

Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería Agronómica
Área de Suelos y Ordenamiento Territorial

**RESÚMENES DE
TESIS DE GRADO
DE LA
ORIENTACIÓN
SUELOS
PERIODO 2002-2018**

San Lorenzo, Paraguay
2019



Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción



RESÚMENES DE TESIS DE GRADO DE LA ORIENTACIÓN SUELOS PERIODO 2002-2018

**Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
(FCA/UNA)**

San Lorenzo – Paraguay

Teléfonos – Fax: (595-21) 585606-10 <http://www.agr.una.py/>

Coordinación y Edición:

CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Compilación de datos:

LAURA RAQUEL QUIÑONEZ VERA

EUGENIO GONZALEZ CACERES

ALDER DELOSANTOS DUARTE MONZON

DERLIS ENCISO SANTACRUZ

Diseño y Diagramación: JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

Revisión General: JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

ACLARACIÓN: Los resúmenes de tesis presentados en esta publicación han sido transcritos de las versiones finales de publicación de tesis de grado de la Orientación Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, con pequeños ajustes, principalmente en la forma de expresión de unidades de medidas y en la ortografía. Las tesis originales se encuentran disponibles en la Biblioteca institucional, respetando los derechos de los autores (estudiantes y orientadores), quedando bajo responsabilidad de estos las opiniones emitidas y los resultados de sus investigaciones.

**DATOS INTERNACIONALES DE CATALOGACIÓN EN LA PUBLICACIÓN (CIP)
DPTO. DE BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS / UNA**

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Área de Suelos y Ordenamiento Territorial.

Resúmenes de tesis de grado de la orientación suelos : periodo 2002-2018. / Coordinación y Edición: Carlos Andrés Leguizamón Rojas, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Diego Augusto Fatecha Fois; Compilación de datos: Laura Raquel Quiñonez Vera, Eugenio González Cáceres, Alder Delosantos Duarte Monzón, Derlis Enciso Santacruz; Diseño, Diagramación y Revisión general: Julio Renan Paniagua Alcaraz. – San Lorenzo, Paraguay : FCA, UNA, 2019.

284 p.; 30 cm.

Incluye lista de orientadores y co-orientadores de la orientación suelos en el periodo 2002 – 2018, lista de autores en la orientación suelos en el periodo 2002 – 2018.

ISBN (en línea) 978-99967-941-6-2

1. Suelo. 2. Investigación. 3. Tesis académicas - Resúmenes. I. Leguizamón Rojas, Carlos Andrés. II. Rasche Álvarez, Jimmy Walter. III. Fatecha Fois, Diego Augusto. IV. Título.

CODFCA 07.19.638

CDD: 631.4

PRESENTACIÓN

El presente material, “*RESÚMENES DE TESIS DE GRADO DE LA ORIENTACIÓN SUELOS - PERIODO 2002/2018*”, rescata la historia de la Orientación Suelos, los trabajos de investigación realizados e inmortaliza a su mayor capital: los estudiantes y profesores que han contribuido en el desarrollo de la Ciencia del Suelo, en el periodo 2002–2018.

La “Orientación Suelos” es coordinada en el Área de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Carrera de Ingeniería Agronómica (CIA) de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), se diseñó con los profesores de dicha área bajo la coordinación del Prof. Ing. Agr. Silvio Vega, implementándose en el Plan 1997 de la CIA. Los primeros graduados de la Orientación fueron de la promoción 2002.

En estos 17 años de labor, en la Orientación Suelos se han producido más de 250 trabajos, los que propiciaron el egreso del mismo número de Ingenieros Agrónomos. En dichos trabajos han participado 53 profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias, principalmente del Área de Suelos y Ordenamiento Territorial, así también, profesionales de otras instituciones. Cabe destacar que, en otras orientaciones de la carrera como en la Carrera de Ingeniería Forestal e Ingeniería Ambiental respectivamente, se han desarrollado también investigaciones relacionadas a la Ciencia del Suelo.

Entre los trabajos acuñados en este material se encuentran los de Diego Augusto Fatecha Fois y Alba Liz González, egresados de la Orientación Suelos y que actualmente continúan con su aporte técnico y científico como profesores de la FCA en el Área de Suelos y Ordenamiento Territorial. También se destacan las primeras tesis de la Orientación correspondientes a Gustavo Daniel Riveros Campuzano, Vicente Meza Orué, Yosuke Jorge Goto Yamamoto y Nery Manuel Agüero Cabrera, cuyos trabajos fueron presentados en el año 2002.

El agradecimiento a los profesores del área que han ideado y trabajado este material, a los estudiantes de la Maestría en Ciencia del Suelo y Ordenamiento Territorial (2017 – 2019) que han compilado la mayor parte de estos documentos, a los estudiantes de la Orientación Suelos por el esfuerzo en sus trabajos, a las autoridades de la institución por el apoyo. La sinergia de estos protagonistas hace posible el desarrollo de la Ciencia del Suelo en la FCA-UNA.

Prof. Ing. Agr. (Dr.) CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS
Coordinador del Área de Suelos y Ordenamiento Territorial

AÑO 2002

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA SOBRE EL TENOR DE POTASIO INTERCAMBIABLE DE CINCO SUELOS DEL PARAGUAY Y CRECIMIENTO DE MAÍZ - *Zea mays* L.

Autor: **GUSTAVO DANIEL RIVEROS CAMPUZANO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

En la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, fueron estudiados los efectos de cinco dosis de potasio (0, 50, 100, 150 y 200 kg ha⁻¹ de K₂O) sobre el crecimiento de las plantas de maíz, utilizando suelos provenientes de cinco zonas de diferentes del país (Hernandarias, Yguazú, Tte. Irala Fernández, Tacuati y San Lorenzo). El estudio fue realizado en macetas ubicadas en invernadero. Las variables analizadas fueron altura de la planta, materia verde del follaje y de la raíz, tasa de crecimiento diario, relación entre altura de la planta y el rendimiento de materia verde y seca del follaje y de la raíz, relación entre el potasio aplicado y el potasio residual en el suelo. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de 5x5x3 (cinco suelos, cinco dosis y tres repeticiones). Fue detectada respuesta a la fertilización potásica en la altura de plantas en los suelos de Yguazú y San Lorenzo con la adición de 140 y 200 kg ha⁻¹ de K₂O respectivamente y con 150 kg ha⁻¹ en el suelo de Tacuati; la materia verde del follaje se incrementó con la aplicación de 150 y 200 kg ha⁻¹ en los suelo de Yguazú y Tacuati, respectivamente; solo en el suelo de Yguazú se produjeron aumentos en la materia verde de la raíz adicionando 200 kg ha⁻¹; las tasas de crecimiento diario aumentaron en todos los suelos, excepto en el de Tte. Irala Fernández, siendo mayores con la adición de 150 kg ha⁻¹ en los suelos de Hernandarias e Yguazú y con 200 kg ha⁻¹ en los suelos de Tacuati y San Lorenzo; además, se determinó que las alturas de las plantas puede utilizarse como parámetro para estimar la materia verde y seca del follaje. El potasio residual en el suelo aumentó al aumentar las dosis de K₂O en los suelos de Hernandarias, Yguazú y Tte. Irala Fernández, no siendo claro el efecto de la aplicación en los suelos de Tacuati y San Lorenzo. El nivel crítico del potasio intercambiable en el suelo fue de 0,18 cmol_c kg⁻¹ para los cinco suelos estudiados.

EVALUACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE AVENA NEGRA - *Avena strigosa* Schieb - NABO FORRAJERO - *Raphanus sativus* L.- EN EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA

Autor: **VICENTE MEZA ORUE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

RESUMEN

La asociación de abonos verdes puede complementar los beneficios que se obtienen con cada especie. Con el objetivo de evaluar la asociación de avena negra y nabo forrajero en diferentes densidades, se realizó el experimento en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, entre los meses de junio a octubre de 2001. Los tratamientos establecidos fueron: barbecho, avena negra y nabo forrajero sembrados como cultivos puros y asociados en proporciones porcentuales de 80-20, 60-40, 40-60 y 20-80, respectivamente. El diseño empleado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables analizadas fueron: altura de la planta, cobertura del suelo, número de malezas, masa verde y seca. A partir de los resultados obtenidos en las condiciones del presente experimento se concluye: a) el crecimiento de la avena negra fue inferior a medida que disminuye su proporción en la asociación, en cambio el nabo presentó mayor altura en los tratamientos asociados; b) los abonos verdes de invierno poseen una mayor eficiencia en el control de la erosión en comparación al barbecho, por presentar mayor porcentaje de cobertura del suelo; c) la utilización en asociación de 80 % de avena y 20 % de nabo produjo una masa vegetal más persistente; d) el empleo de abonos verdes disminuyó en un 89 y 84% la infestación de malezas durante el período vegetativo y después del manejo, respectivamente; e) a medida que aumentó la proporción del nabo en la asociación, se obtuvo mayor fitomasa verde en la parte aérea, lo cual se invierte en el caso del sistema radicular; f) los abonos verdes estudiados aportan en torno de 6.500 kg ha⁻¹ de fitomasa seca total; g) la fitomasa seca aérea puede ser utilizada para calcular la fitomasa total aportada por los cultivos puros o asociados.

EFFECTO DE LA DOSIS, FORMA DE APLICACIÓN Y GRANULOMETRÍA DE LA CAL AGRÍCOLA EN EL CULTIVO DE SOJA - *Glycine max* L. - BAJO SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA EN UN ULTISOL ARCILLOSO

Autor: **YOSUKE JORGE GOTO YAMAMOTO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de las dosis, formas de aplicación y granulometría de la cal agrícola en la soja cultivada en el sistema de siembra directa en un Rhodic Paleudult de la familia arcillosa fina. Para el efecto fue instalado un experimento en el distrito de La Paz, departamento de Itapúa, Paraguay, utilizando un diseño en fajas con arreglo factorial 3x2x3x3 (dosis, formas de aplicación, granulometría del calcáreo y repeticiones). Las variables analizadas fueron: rendimiento, número de vainas por planta, peso hectolitro, altura y masa seca de la planta de soja, así como pH, materia orgánica, fósforo disponible, acidez intercambiable y bases de cambio del suelo. En las condiciones del experimento se concluye que: (1) La adición de cal agrícola no afectó coherentemente las propiedades químicas del suelo cuando el muestreo se realizó en capas de 0 a 10 y 10 a 20 cm de profundidad; (2) Existe relación entre la masa seca aportada por el cultivo y el contenido de materia orgánica del suelo, la que a su vez tuvo relación con el rendimiento del cultivo subsiguiente, creándose un efecto progresivo; (3) Los parámetros químicos relacionados al rendimiento de la soja fueron el calcio intercambiable y el contenido de materia orgánica; (4) La dosis a aplicar es afectada por la granulometría de la cal agrícola, siendo mayor a medida que aumenta el tamaño de partículas; (5) La dosis técnica óptima de cal agrícola se ubica entre los 1.600 y 2.300 kg ha⁻¹; (6) La aplicación en surcos, incorporada o no, produjo mejores resultados en comparación a la aplicación al voleo; (7) La masa seca de la planta entera puede ser utilizada para estimar el rendimiento en grano de la soja.

EFFECTO DE LA DOSIS, FORMA DE APLICACIÓN Y GRANULOMETRÍA DE LA CAL AGRÍCOLA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UN ULTISOL ARCILLOSO BAJO CULTIVO DE SOJA - *Glycine max* L. - EN SIEMBRA DIRECTA

Autor: **NERY MANUEL AGÜERO CABRERA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

El trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto de las dosis, forma de aplicación y granulometría de la cal agrícola en algunas propiedades físicas de un Rhodic Paleudulf de la familia arcillosa fina y el cultivo de soja en el sistema de siembra directa. Para el efecto fue instalado un experimento en el distrito de La Paz, departamento de Itapúa, Paraguay. Los tratamientos evaluados fueron la dosis (500, 1.000 y 2.000 kg ha⁻¹), la forma de aplicación (en surco incorporado y no incorporado y al voleo) y la granulometría de la cal agrícola (fina y gruesa). Las variables analizadas fueron la densidad del suelo, la porosidad y la estabilidad de los agregados del suelo y el rendimiento, peso hectolitro de los granos, la cantidad de vainas por planta, la masa seca y la altura de la planta. Los resultados obtenidos en las condiciones del experimento permiten concluir que: (1) La utilización de dosis crecientes de cal agrícola produjo un aumento en la densidad y en la consecuente disminución en la porosidad total, un mes después de la aplicación, sin embargo, a los cinco meses, este efecto no fue observado; (2) la estabilidad de los agregados es una propiedad del suelo muy variable, siendo influenciada negativamente por la granulometría gruesa y las dosis crecientes; (3) la dosis a aplicar, que afecta el rendimiento del cultivo, es afectada por la granulometría de la cal agrícola, siendo mayor a medida que aumenta el tamaño de las partículas; (4) la dosis óptima de cal agrícola se ubica entre los 1.600 y 2.300 kg ha⁻¹; (5) la aplicación en surcos, incorporada o no, produjo mejores resultados en la planta en comparación a la aplicación al voleo; (6) la masa seca de la planta entera puede ser utilizada para estimar el rendimiento de grano de la soja.

AÑO 2003

EFFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS DE SUELO SOBRE EL CULTIVO DE LA GYPSÓFILA - *Gypsophila paniculata* L., EL CONTROL DE MALEZAS, LA TEMPERATURA Y ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN ALFISOL ARCILLOSO

Autor: **ENRIQUE GUSTAVO PECAREVICH PUSSIN**
Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA
Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

RESUMEN

En el distrito de Juan Eulogio Estigarribia, departamento de Caaguazú, Paraguay, fue estudiado el efecto de diferentes coberturas de suelo sobre el cultivo de gypsófila, el control de malezas, la temperatura y algunas propiedades químicas del suelo en ambiente protegido (invernadero). El diseño experimental fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos probados fueron: las coberturas de cascarilla de coco y arroz, expeler de algodón, plástico negro, bagazo de caña de azúcar, acículas de pino y parcelas con desmalezamiento manual y sin desmalezamiento manual. Las variables analizadas fueron altura y ancho de plantas, número de fibras, número de malezas, temperatura y algunos parámetros químicos del suelo. En las condiciones del presente experimento se puede concluir que: El mayor desarrollo de las plantas de gypsófila (en altura y ancho del dosel vegetativo) se dio bajo coberturas de cascarilla de coco, expeler de algodón y plástico negro. La cobertura de plástico negro tuvo el mejor efecto sobre el control de malezas, seguido de las coberturas de cascarilla de coco, expeler de algodón y acículas de pino. Las plantas con mayor número de fibras se presentaron bajo cobertura de cascarilla de coco, seguido de los tratamientos bajo coberturas de expeler de algodón y plástico negro. La temperatura a los cinco centímetros de profundidad fue mayor a la temperatura a los doce centímetros de profundidad, mientras que las coberturas de expeler de algodón, bagazo de caña de azúcar y cascarilla de coco fueron las que permitieron una menor temperatura en el suelo. No se detectaron diferencias significativas para los parámetros químicos del suelo analizados.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y FOSFATADA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DEL PASTO BRIZANTHA, *Brachiaria brizantha* Stapf, EN UN RHODUDALF EN EL DISTRITO DE R.I.3 CORRALES, CAAGUAZÚ

Autor: **CLAUDIO JAVIER GONZALEZ SOLAECHE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

En el distrito de R.I.3 Corrales, Caaguazú, se evaluaron los efectos de la fertilización nitrogenada y fosfatada sobre la producción de materia seca de la pastura Brizantha (*Brachiaria brizantha*), en un suelo Rhodudalf. El experimento se desarrolló desde el 15 de noviembre de 2001 hasta el 18 de mayo de 2003. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, donde cada parcela tuvo una superficie de 40 m² (5 m x 8 m). Se trabajó con las siguientes dosis de nitrógeno y fósforo: 0, 50, 100, 200 y 300 kg ha⁻¹, utilizando como fuente Urea (45% N) y Superfosfato triple (46% P₂O₅). Los fertilizantes fueron aplicados luego de pasar una rotativa sobre la pastura implantada. Las evaluaciones de materia seca se llevaron a cabo a los 60, 120 y 180 días después de la fertilización. Los resultados del experimento determinaron que la aplicación de 300 kg ha⁻¹ de N arrojó el mayor rendimiento en materia seca (24.761 kg ha⁻¹), seguido de las demás dosis de N, 200, 100, 50 kg ha⁻¹ y el testigo, con 19.937, 18.175, 15.847 y 11.542 kg ha⁻¹ de materia seca, respectivamente. La dosis de 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ produjo los mayores rendimientos en materia seca (21.676 kg ha⁻¹), en comparación a las demás dosis de fertilizante fosfatado de 200, 100, 50 y el testigo, con 18.933, 16.370, 14.253 y 11.542 kg ha⁻¹ de materia seca.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD MICROBIANA EN FUNCIÓN DE LOS RESIDUOS DE CUATRO ABONOS VERDES EN UN RHODIC KANDIUDOX BAJO SIEMBRA DIRECTA Y LABOREO CONVENCIONAL

Autora: **LAURA ANDREA BENEGAS NEGRI**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. MIGUEL ANGEL KEN MORIYA ROA

RESUMEN

La evaluación de la actividad microbiana en un suelo de origen basáltico del distrito de Yguazú, Alto Paraná, región Oriental del Paraguay (Rhodic Kandiodox) fue realizada en función de los residuos de abonos verdes de invierno vicia villosa *Vicia villosa* Roth, avena negra - *Avena strigosa* Schreb y la mezcla de ambos en áreas con dos tipos de laboreo, el sistema de siembra directa y el laboreo convencional. Se evaluó la velocidad de descomposición de los residuos en bolsas con malla de tejido sintético poroso, sobre la superficie e incorporados (a 10 cm de profundidad), en tres épocas de muestreo, a los 30, 60 y 90 días de exposición a través de la medición de la materia seca remanente, la relación carbono/nitrógeno y el contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio. Se midió la respiración microbiana en las tres épocas de muestreo, con la incubación en el laboratorio de los residuos verdes de invierno con suelo proveniente del sistema de siembra directa; y, por otro lado, se realizó la incubación de residuos de los abonos verdes de verano, crotalaria - *Crotalaria juncea*, y maíz - *Zea mays* L., con suelo proveniente del sistema convencional. Los residuos de leguminosas presentaron mayor velocidad de descomposición en el campo, mientras que las gramíneas presentaron menor velocidad de descomposición y por lo tanto mayor permanecía en el suelo en ambos sistemas de manejo. La actividad microbiana fue mayor en la mezcla de gramínea y leguminosa en el sistema de siembra directa, en las tres épocas de muestreo; en el sistema convencional, la actividad microbiana es variable. La adición de residuos de abonos verdes incrementó la actividad microbiana en ambos sistemas. El contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio disminuye gradual y lentamente en el tiempo, con el avance de la descomposición de los residuos de abonos verdes en ambos sistemas de manejo de suelo.

CLASIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA Y PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE ATYRÁ

Autor: **BASILIDES SANABRIA CACERES**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. SILVIO VEGA

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo clasificar las tierras del distrito de Atyrá, en base a la capacidad de uso y proponer el ordenamiento territorial del mismo. Se recolectaron informaciones tales como la pendiente, profundidad, textura, pedregosidad/rocosidad, fertilidad, drenaje y permeabilidad de las tierras para la verificación de las unidades cartográficas e identificación de los lugares de observación y muestreo, se efectuaron recorridos de reconocimiento a nivel de campo. Los resultados del presente trabajo revelaron que las tierras clasificadas como de clase III ocupan el 20 % de la superficie de Atyrá, el 26 % a la clase IV, el 23 % a la clase V, el 25 % a la clase VI; el 2 % a la clase VII y el 4 % la clase VIII. Además, se identificaron 22 unidades de capacidad de uso, de las cuales 8 corresponde a la clase III, 13 a la clase IV y 1 a la clase V. En el ordenamiento territorial del distrito de Atyrá se propone el 20 % para las tierras agrícolas, el 28 % para las tierras pecuarias, el 20 % para las tierras forestales de producción, el 6 % para las tierras forestales de protección, el 25 % a las áreas de conservación ecológica o especial y el 1 % a las áreas urbanas.

AÑO 2004

PRODUCTIVIDAD DE LAS TIERRAS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY PARA LA AGRICULTURA DE SECANO

Autor: **JUAN EDUARDO ESPINOLA JIMENEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

RESUMEN

Con el objetivo de clasificar las tierras de la Región Oriental del Paraguay según su productividad para la agricultura de secano, se realizó el presente estudio, utilizando la metodología del sistema de Riquier – Bramao – Cornet (1970), adaptada a las condiciones y al nivel de información con que se cuenta en el Paraguay. Los parámetros utilizados fueron la profundidad efectiva del suelo, la textura de la sección de control del suelo, la rocosidad, la fertilidad del suelo, el contenido de materia orgánica del suelo, la pendiente, el drenaje y el régimen de humedad del suelo. Se asignó a cada uno de estos parámetros un valor de ponderación de 0 a 100 %, considerando la situación presente y el grado de condicionamiento de la productividad, para clasificar las tierras en clases de productividad (clase I, II, III y IV). Realizada la clasificación, se procedió a la elaboración del mapa de productividad de las tierras de la región, utilizando el sistema de información geográfica Arc View versión 3.2. Los resultados obtenidos permiten realizar las siguientes conclusiones: (1) Las informaciones contenidas en el Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental de Paraguay, son suficientes para clasificar las tierras de la región según su productividad agrícola; (2) La clasificación de las tierras según su productividad agrícola permitió la identificación, ubicación y cuantificación de las diferentes clases de productividad a nivel regional y departamental, para una planificación adecuada de estas tierras; (3) Las tierras de la clase I ocupan el 8,48 %, las de la clase II el 56,46 %, las de la clase III el 9,80 % y las de la clase IV el 22,72 % del total de las tierras de la Región Oriental del Paraguay; (4) Entre las tierras clasificadas se identificaron los siguientes órdenes de suelo, en la clase I de productividad los Ultisoles, Alfisoles e Inceptisoles, en la clase II los Oxisoles, Vertisoles, Mollisoles, Ultisoles, Alfisoles, Inceptisoles y Entisoles, en la clase III los Mollisoles, Alfisoles y Entisoles y en la clase IV los Mollisoles, Ultisoles, Alfisoles y Entisoles cuya principal limitación es el drenaje muy pobre.

LEVANTAMIENTO DE SUELOS DEL DISTRITO DE ATYRÁ

Autor: **CIRILO ALFONZO ROMERO CORREA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. OSCAR LOPEZ GOROSTIAGA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. SILVIO VEGA

RESUMEN

Con el objetivo de clasificar y mapear los suelos del distrito de Atyrá, fueron colectados datos de geomorfología y del medio físico. Para identificar y reconocer las unidades cartográficas y taxonómicas se usaron ortofotocartas, imágenes satelitales, un total de 150 observaciones de campo y los suelos fueron analizados en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Los resultados obtenidos fueron: (1) los principales órdenes de suelos identificados y sus respectivas áreas fueron Entisol (13.148 ha), Ultisol (1.473 ha) y Alfisol (270 ha); (2) Las unidades cartográficas y taxonómicas dominantes entre los Ultisoles fueron "Candia y Typic Paleudult"; entre los Entisoles fueron "Monte Alto y Lithic Udorthent", "Cerro Kavaju con Lithic Quartzipsamment", "Karumbey con Typic Quartzipsamment" y "Moñairy con Typic Psammaquent"; entre el Alfisol fue "Isla Guazú Chaco con Typic Paleudalf"; (3) Las unidades cartográficas de los suelos relacionados a Candia e Isla Guazú Chaco deben ser usados en agricultura; Monte Alto y Cerro Kavaju para turismo y belleza escénica y Karumbey - Moñairy para ganadería y belleza escénica.

**DIAGNÓSTICO DEL NIVEL TECNOLÓGICO EN MANEJO Y
CONSERVACIÓN DE SUELOS DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS DEL
DISTRITO DE ATYRÁ**

Autor: **ANIBAL SOSA ZARACHO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. SILVIO VEGA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

Este estudio fue ejecutado con el objetivo de determinar el nivel tecnológico en manejo y conservación de suelos de productores agrícolas del distrito de Atyrá, posterior a un diagnóstico general de las variables tracción de la finca, sistema de labranza, sistemas de cultivos y las prácticas edáficas, vegetativas y las prácticas mecánicas asociadas a la pendiente. Para recabar los datos, ponderar las variables y definir el nivel tecnológico de los productores agrícolas se utilizó el formulario de encuestas a productores, la tabla de categoría de nivel tecnológico con los factores de ponderación y los coeficientes correspondientes a cada nivel tecnológico diseñados y definidos por profesores del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial (DeSOT) de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). Las categorías del nivel tecnológico fueron definidas de acuerdo a su coeficiente en alto, medio y bajo, el nivel alto corresponde al coeficiente igual o superior a 0,66, el nivel medio se encuentran entre 0,34 y 0,65, y el nivel bajo a un coeficiente igual o menor a 0,33. Fueron encuestados 65 productores de las 943 fincas existentes en el distrito y los datos recabados fueron procesados en una planilla electrónica del programa Excel 2000 para Windows, arrojando los siguientes resultados: el 91 % de los productores utilizan una baja tecnología, el 8 % fue calificado con nivel de tecnología medio y tan solo el 1 % de los mismos utilizan tecnología alta. Con estos resultados se acepta la hipótesis formulada para el trabajo, de que más del 60 % de los productores agrícolas del distrito de Atyrá utilizan un bajo nivel de tecnología en manejo y conservación de suelos.

EFFECTO DE SUBSTRATOS CON DIFERENTES NIVELES DE HUMUS DE LOMBRIZ Y ESTIÉRCOL VACUNO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* L.)

Autor: **KOKHI TSUMANUMA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ROMUALDO RIOS AREVALOS

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de sustratos con diferentes niveles en la producción de plantines de tomate. El estudio fue realizado en el campo experimental del Departamento de Olericultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario - San Lorenzo, Paraguay. Los tratamientos comparados fueron 10 % de Humus de Lombriz (HL) + 90 % Suelo (S); 20 % HL. + 80 % S, 30 % HL + 70 % S; 10 % Estiércol Vacuno (EV) + 90 % S; 20 % EV + 80 % S; 30 % EV + 70 % S y 100 % de suelo. Se utilizó un diseño completamente al azar con siete tratamientos y diez repeticiones. Las variables analizadas en el tomate fueron longitud, materia húmeda y materia seca de la parte aérea y radicular. En las condiciones del experimento se concluye que: los sustratos que contienen humus de lombriz producen plantines de tomate con mayor longitud, materia húmeda y materia seca de la parte aérea y radicular. El sustrato con 20 % de humus de lombriz más 80 % de suelo produjo los mejores plantines de tomate.

CLASIFICACIÓN DE LA FERTILIDAD, ACIDEZ ACTIVA (pH) Y NECESIDAD DE CAL AGRÍCOLA DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Autor: **DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue clasificar los suelos de la Región Oriental del Paraguay de acuerdo con la fertilidad y acidez activa (pH) de la camada superficial, así como estimar la necesidad de cal agrícola de los 214 distritos de dicha región. Para la clasificación se generó una base de datos con resultados de análisis de suelo del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción y del Instituto Agronómico Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del periodo comprendido entre los años 1980 al 2002. La fertilidad del suelo se clasificó en alta, media y baja siguiendo la metodología adoptada en el diagnóstico del recurso suelo para el programa de apoyo para el desarrollo de pequeñas fincas algodoneras, en donde los parámetros utilizados fueron el pH (acidez activa), la materia orgánica, el fósforo disponible, la suma de bases intercambiables y la acidez intercambiable. Para la clasificación del pH del suelo se adoptaron los siguientes rangos: extremadamente ácido, fuertemente ácido, ácido, moderadamente ácido, ligeramente ácido, neutro, alcalino y fuertemente alcalino. La necesidad de cal agrícola se calculó a partir de la acidez intercambiable y se dividió en los siguientes rangos: 0,8-2,0; 2,0-3,5; 3,5-5,0; >5,0 t ha⁻¹. En las condiciones del trabajo se concluye: (1) Los datos de análisis de suelo de 22 años contenidos en los archivos del DESOT/FCA e IAN/MAG permiten clasificar la fertilidad y la acidez activa, así como estimar la necesidad de cal agrícola de la camada superficial del suelo de la Región Oriental del Paraguay; (2) De los 214 distritos que componen la Región Oriental del Paraguay se han encontrado 135 distritos con fertilidad de clase media, representando 63 % del mismo, distritos con fertilidad de clase baja (30 %) y 14 distritos con fertilidad de clase alta (7 %); (3) A su vez, en la Región Oriental se presentaron 91 distritos con reacción moderadamente ácida (pH 5,5-5,9), constituyendo el 43 % del total del mismo, 90 distritos (47 %) con reacción ácida (pH 5,0-5,4), 19 distritos (9 %) con reacción ligeramente ácida (pH 6,0-6,4), 11 distritos (5 %) con reacción fuertemente ácida (pH 4,5 – 4,9) y 3 distritos (1 %) con reacción neutra (pH 6,5-7,5); (4) Los promedios de necesidad de cal agrícola considerados a nivel departamental variaron de 1,45 a 2,57 t ha⁻¹, donde los departamentos con mayor requerimiento de este insumo fueron Caaguazú, Itapúa, Alto Paraná, Cordillera, Caazapá, Guaira y Canindeyú.

RIESGO DE EROSIÓN HÍDRICA Y TOLERANCIA DE PÉRDIDA DEL SUELO EN LA UNIDAD GEOGRÁFICA DEL ESTE PARAGUAYO

Autor: **AMERICO DANIEL SANCHEZ VICHINI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. OSCAR LOPEZ GOROSTIAGA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ROLON PAREDES

RESUMEN

Con el fin de evaluar las tierras de la unidad geográfica del Este paraguayo según su riesgo de erosión hídrica y tolerancia de pérdida de suelos se realizó el presente trabajo, utilizando la metodología creada según las condiciones y el nivel de información del área de estudio. Los parámetros en estudio fueron: la textura de la sección de control del suelo, el porcentaje de pendiente y el índice de erosividad de la lluvia. Se asignó a cada uno de estos parámetros un rango definido para clasificar las tierras en clases de riesgo de erosión hídrica (clases I, II, III y IV). Luego se procedió a la elaboración del mapa de riesgo de erosión hídrica de las tierras de la región utilizando el sistema de información geográfica Arc View versión 3.2. Para la determinación de la tolerancia de pérdida de suelos fue utilizada la metodología de Lombardi Neto y Bertoni. Los resultados obtenidos permiten realizar las siguientes conclusiones: las informaciones obtenidas en los mapas de reconocimiento de suelos de la región Oriental del Paraguay y de distribución de lluvias del Paraguay sirvieron para clasificar las tierras de la región según su riesgo de erosión hídrica; las tierras con riesgo de erosión hídrica ligera ocupan 4,2 % de la unidad geográfica, las tierras con riesgo de erosión hídrica moderada ocupan el 67,3 %, las tierras con riesgo de erosión hídrica severa ocupan el 24,4 % y las tierras con riesgo de erosión hídrica muy severa abarcan el 0,8 %; la mayor tolerancia de pérdida de suelos fue encontrada en los órdenes Ultisol e Inceptisol con $16 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ y la menor en el orden Mollisol con $4,9 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$.

RIESGO DE EROSIÓN HÍDRICA Y TOLERANCIA DE PÉRDIDA DEL SUELO EN LA UNIDAD GEOGRÁFICA DEL ESTE PARAGUAYO

Autor: **JUAN JOSE CABALLERO ESCOBAR**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. OSCAR LOPEZ GOROSTIAGA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar y clasificar el riesgo de erosión hídrica y la tolerancia de pérdida de suelo del Centro Oriental del Paraguay conformado por los Departamentos Central, Cordillera, Paraguari, Caaguazú, Guairá y Caazapá. Ocupa una superficie de 4.093.400 ha, se encuentra entre las coordenadas geográficas 24°30' y 26°47' de latitud Sur, 54°56' y 57°49' de longitud Oeste y presenta un clima subtropical húmedo. El riesgo de erosión hídrica se categorizó en clase y subclase, siendo las clases establecidas ligera, moderada, severa y muy severa. La subclase se definió indicando el grado de limitación de los parámetros: erosividad de la lluvia (C), porcentaje de pendiente (P) y textura del suelo (T). Estos parámetros se obtuvieron de los mapas de Reconocimiento de Suelos de la región Oriental y de distribución de lluvias del Paraguay. La tolerancia de pérdida de suelo se realizó siguiendo la metodología de Bertoni y Lombardi Neto. Los resultados obtenidos permiten concluir que: (1) Las informaciones contenidas en el mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental y de distribución de lluvias del Paraguay permiten clasificar los suelos de la región de acuerdo a su riesgo de erosión hídrica; (2) Los suelos con riesgo de erosión hídrica ligera ocupan 646.226 ha (15,79 % del área total), los suelos con riesgo de erosión hídrica moderada el 69,85 %, los suelos con riesgo de erosión severa el 8,46 % y los suelos con riesgo de erosión hídrica muy severa ocupan sólo el 0,62 %, la menor área total; (3) Las clases predominantes en el departamento Central correspondieron al riesgo de erosión hídrica ligera (clase I) y moderado (clase II) con 53,6 y 34,6 %, respectivamente; en los departamentos de Cordillera, Caaguazú, Guairá y Caazapá predominaron la clase II con 88,05 %, 70,08 %, 88,75 % y 79,39 %, respectivamente; en el departamento de Paraguari predominaron la clase I y la clase II con 43,68 y 50,6 %, respectivamente; (4) La erosividad de la lluvia en todos los casos se categorizó como moderado; (5) La mayor tolerancia de pérdida de suelo se encontró en los ordenes Ultisol y Alfisol con un valor de 14 y 11,7 t ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente y la menor en el orden Entisol con valores entre 1,4 y 3,8 t ha⁻¹ año⁻¹.

AÑO 2005

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA SOBRE EL TENOR DE FÓSFORO DE CINCO SUELOS DEL PARAGUAY Y EL CRECIMIENTO DEL MAÍZ - *Zea mays* L.

Autor: **RAFAEL SANTIAGO PERONI MAYANS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

Con el objeto de establecer el nivel crítico del fósforo de acuerdo con la textura del suelo se realizó un estudio en cinco suelos del Paraguay. El experimento se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo - Paraguay. Para el efecto se utilizaron suelos provenientes de los distritos de Hernandarias, Yguazú, Tte. Irala Fernández, Tacuatí y San Lorenzo. El estudio fue realizado en macetas ubicadas en invernadero, donde se aplicaron cuatro dosis de Fósforo comparada con un testigo (0, 150, 300, 450 y 600 kg ha⁻¹ de P₂O₅). Luego se sembró maíz (*Zea mays* L.) como planta indicadora. Las variables analizadas fueron: altura de las plantas, rendimiento en masa seca de la parte aérea y sistema radicular, relación entre Fósforo aplicado y Fósforo disponible en el suelo además de la determinación del nivel crítico y las clases de tenores para el Fósforo. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial de 5x5x3 (cinco suelos, cinco dosis y tres repeticiones). Las dosis crecientes de Fósforo proporcionaron efecto creciente análogo sobre la altura de planta y masa seca del follaje, además de aumentar su disponibilidad en el suelo. En el sistema radicular se pudo observar una gran diferenciación entre los suelos, debido a la textura. También se pudo comprobar que suelos de la Región Oriental (Hernandarias, Yguazú, Tacuatí y San Lorenzo) reaccionan a la fertilización fosfatada de manera diferente que el suelo de la Región Occidental (Tte. Irala Fernández). Independientemente cada suelo tuvo un comportamiento particular frente a la aplicación de Fósforo de acuerdo al tipo y cantidad de arcilla presente en los mismos, observándose la variación de los niveles críticos de esta manera: Hernandarias con 8 mg kg⁻¹, Yguazú con 11,2 mg kg⁻¹, San Lorenzo con 20 mg kg⁻¹, Tacuatí con 27,2 mg kg⁻¹ y Tte. Irala Fernández con 13,4 mg kg⁻¹. Se pudo constatar en este trabajo que estudios en macetas pueden definir diferentes niveles críticos y clases de tenores para Fósforo en suelos con diferentes tenores de arcilla de forma preliminar en un corto periodo de tiempo.

USO Y CONCENTRACIÓN DE LA TIERRA EN LA UNIDAD GEOGRÁFICA DEL NORTE ORIENTAL PARAGUAYO

Autor: **OSCAR RAMON BENITEZ REYES**

Orientador: Prof. Ing. Agr. SILVIO VEGA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El trabajo tuvo por objetivo estudiar la distribución de las unidades de uso y el nivel de concentración de la tierra en la unidad geográfica del Norte Oriental paraguayo. El mismo se llevó a cabo en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Las hipótesis formuladas fueron que más del 50 % (1.902.650 ha) del área total de la tierra correspondiente al Norte Oriental paraguayo constituyen praderas naturales y que un Índice de Gini superior a 0,60 revelará que la mayor parte de las tierras aún estarían concentradas en poder de grandes latifundistas. Las variables analizadas para evaluar el uso de la tierra utilizando imágenes satelitales LANDSAT TM año 2002 fueron el agroecosistema, ecosistema forestal, ecosistema de agua dulce, ecosistema de praderas naturales, ecosistema urbano y ecosistemas de áreas protegidas. Las variables analizadas para evaluar el índice de Gini fueron la cantidad total de explotaciones censadas en el Censo Agropecuario del año 1991 con sus respectivas superficies promedios para las pequeñas (0 - 20 ha), medianas (20 - 50 ha) y grandes fincas (mayor a 50 ha), respectivamente. Los resultados obtenidos permiten concluir que: (1) La superficie cubierta por praderas naturales asciende a 1.565.661 ha y representa el 41 % del área total de la unidad geográfica, seguido por el agroecosistema con 30 % de cobertura, el ecosistema forestal con 23 %, seguido de los demás ecosistemas que cubren el 6 % restante. (2) Un índice de Gini promedio de 0,97 revela claramente una muy alta desigualdad en la concentración de la tierra en el Norte Oriental paraguayo. (3) De las 53.886 explotaciones el 85,1 % (45.831 fincas) son pequeñas explotaciones y solamente ocupan 317.176 ha (9,9 %) de la superficie total censada del Norte Oriental paraguayo y las grandes fincas que representan el 4,3 % (2.324 fincas) ocupan la superficie de 2.725.179 ha, que representa el 85,4 % del área censada.

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE FÓSFORO, POTASIO Y BORO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA UVA (*Vitis labrusca* L.) VARIEDAD NIÁGARA ROSADA SOBRE UN ALFISOL DE LA COLMENA

Autor: **SERGIO YUKIHIRO MITUI NEGISI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-Orientador: Prof. Ing. Agr. VIDAL T. SEKI NARA

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintas dosis de Fósforo, Potasio y Boro en la producción y calidad organoléptica de la uva, variedad Niagara Rosada sobre un Alfisol del distrito de La Colmena del departamento Paraguarí, en la zafra 2003/2004. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con arreglo factorial de los siguientes niveles de tratamientos de Fósforo, Potasio y Boro: 55 y 110 g planta⁻¹ de P₂O₅, 65, 130, 260 g planta⁻¹ de K₂O; 0 y 0,357 g planta⁻¹ de Boro, además de un testigo sin tratamiento alguno. Las variables utilizadas para evaluar el efecto de los fertilizantes en la producción fueron el peso de frutas por planta, el peso y número de racimos y el número de bayas por racimo; para la calidad organoléptica fueron considerados el peso de la baya, tamaño de la baya, el grado Brix y el pH. Los resultados obtenidos mostraron que la aplicación de las dos dosis de Fósforo y de las tres dosis de Potasio, tanto con la aplicación de Boro, como sin la aplicación de este, no afectó significativamente la producción y la calidad organoléptica de la vid, ni por la interacción de los fertilizantes, ni en forma aislada cada uno de ellos, según el resultado de análisis de varianza.

EFFECTO DE DIFERENTES COMBINACIONES DE TORTA DE FILTRO Y GALLINAZA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN UN ALFISOL DEL DISTRITO INDEPENDENCIA, DEPARTAMENTO DEL GUAIRÁ

Autor: **ALFREDO ESPINOLA GAUTO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

El trabajo tuvo por objetivo estudiar los efectos de gallinaza y mezcla de gallinaza con torta de filtro en diferentes cantidades sobre el rendimiento del cultivo de la caña de azúcar. El mismo se llevó a cabo en la compañía Yroya, del distrito de Independencia, departamento del Guairá. La hipótesis formulada fue que con la aplicación de gallinaza y/o la mezcla de gallinaza y torta de filtro se puede aumentar el rendimiento de la caña de azúcar en por lo menos un 40 % respecto a las parcelas sin tratamiento con estas enmiendas. Se estableció el diseño en bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones. Los resultados obtenidos permiten concluir que: (1) Se obtuvo aumento en el rendimiento de la caña de azúcar en todos los tratamientos donde a partir de T3 se supera el rendimiento del testigo o en más de 40 % por lo que se acepta la hipótesis; (2) El mayor rendimiento se obtuvo en el T7 10 t ha⁻¹ de gallinaza más 30 t ha⁻¹ de torta de filtro con 48 % o más que el testigo; (3) En el rendimiento industrial tanto el grado Brix y el pool de caña, tuvo una disminución un poco más de 2 % con relación al testigo, en cambio en t pool ha⁻¹ tuvo un incremento de 40 % más que el testigo; (4) El costo de la utilización de torta de filtro resulta menos de 90 % en comparación a la enmienda con gallinaza en el cultivo de la caña de azúcar.

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS Y FORMAS DE APLICACIÓN DE CAL AGRÍCOLA SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DEL SÉSAMO (*Sesamun indicum* L.) EN UN ULTISOL DEL DEPARTAMENTO CENTRAL

Autor: **DIEGO FERNANDO BOGADO BENITEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. LIDER AYALA AGUILERA

RESUMEN

El presente experimento fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción en la ciudad de San Lorenzo, durante el período comprendido entre agosto de 2004 y marzo de 2005, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis y formas de aplicación de cal agrícola sobre algunas propiedades químicas de un suelo desgastado del departamento Central y el rendimiento del sésamo (*Sesamun indicum* L.). Los tratamientos evaluados fueron la dosis y formas de aplicación de cal agrícola (1.500 kg ha⁻¹ incorporado, 1.500 kg ha⁻¹, 750 kg ha⁻¹ y 375 kg ha⁻¹ de CaCO₃ en superficie). Las variables analizadas fueron la acidez activa (pH), la acidez intercambiable (Al⁺³+H⁺), el tenor de bases intercambiables (Ca⁺² y Mg⁺²) y los componentes del rendimiento del cultivo de sésamo. Los resultados obtenidos permiten concluir que: (1) El uso de cal agrícola propicia un aumento en el rendimiento de granos de sésamo; (2) Los componentes del rendimiento aumentan cuando la cal agrícola se incorpora al suelo en relación a la aplicación en superficie; (3) La incorporación de cal agrícola, propició una mejora de los atributos químicos del suelo; (4) La aplicación de cal agrícola en superficie es una técnica viable y eficiente como método de reducción de la acidez intercambiable y para el aumento del pH y aportes de calcio y magnesio en la camada superficial.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE INOCULANTES EN SEMILLAS DE SOJA TRATADAS CON SOLUCIÓN DE MOLIBDENO

Autor: **RODRIGO ARIEL RIVAS LIUZZI**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de inoculante en semillas de soja (var. Nidera A8000) tratadas con solución de Molibdeno y Cobalto en un suelo franco arenoso del distrito de Repatriación, Caaguazú. El experimento se desarrolló de noviembre de 2004 a abril de 2005. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones, donde cada parcela tuvo una superficie de 40 m² (4 m x 10 m). Los tratamientos consistieron en el testigo (T1); la fertilización con nitrógeno (20 kg ha⁻¹) (T2); la inoculación (T3); el tratamiento de semilla con Molibdeno y Cobalto (T4); la inoculación + la aplicación de Molibdeno y Cobalto (T5); y la inoculación + la aplicación de Molibdeno y Cobalto + fungicida (T6). Las variables analizadas fueron el número de nódulos al inicio de la floración (R1) y en la plenitud de formación de vainas (R4), el peso de los nódulos en los estadios citados y la masa seca. Los resultados del experimento determinaron que la inoculación + la adición de Molibdeno y Cobalto arrojaron el mayor número de nódulos en el estadio R1 (12,74 nódulos planta⁻¹) y en el estadio R4 la inoculación + la adición de Molibdeno y Cobalto + fungicida (89,49 nódulos planta⁻¹). La inoculación + la adición de Molibdeno y Cobalto obtuvieron el mayor peso de nódulos en el estadio R1 (585,83 nódulos planta⁻¹) y R4 (1995 mg planta⁻¹); la fertilización con nitrógeno arrojó el menor peso y número de nódulos. La materia seca con la inoculación + la adición de Cobalto + fungicida arrojó el mayor rendimiento en el estadio R1 (7.183 kg ha⁻¹) y R4 (34.184 kg ha⁻¹).

IDENTIFICAR, DELIMITAR Y CUANTIFICAR LOS USOS DE LA TIERRA DE LA CUENCA DEL YPOÁ EN DIFERENTES DISTRITOS AFECTADOS EN EL DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **FRANCISCO DARIO ANTONIO FLECHA DUARTE**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientadora: Prof. Ing. Ftal. MARIA VICTORIA CURIEL

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Campus San Lorenzo, se llevó a cabo el presente estudio, que tuvo por objetivo estudiar la distribución de las categorías de uso de la tierra de la cuenca del Ypoá en los diferentes distritos afectados en el departamento de Paraguarí. Los parámetros utilizados fueron el uso agropecuario, bosques, campos, espejos de agua y áreas urbanas. Se procedió a la elaboración del mapa de uso actual de la tierra de la cuenca del Ypoá del departamento de Paraguarí, utilizando el programa Arc View versión 3.2. Los resultados obtenidos permiten realizar las siguientes conclusiones: (1) Los campos alto, bajo inundable e inundado abarcan 288.488 ha, 64,03 % del área total de estudio, seguido por los bosques con 17,17 %, uso agropecuario 15,62 %, espejos de agua 2,88 % y el área urbana que cubre el 0,29 % restante; (2) El uso agropecuario se encuentra en mayor superficie en el distrito de Carapeguá con 17.604 ha, mientras que en menor superficie en el distrito de Ybytymi con 348 ha; (3) Los bosques se encuentran en mayor superficie en el distrito de Caapucú con 18.982 ha, entretanto la menor superficie aparece en el distrito de Ybytymi con 68 ha; (4) El espejo de agua se encuentra en mayor superficie en el distrito de Quiindy con 8.050 ha; (5) El área urbana abarca mayor superficie en el distrito de Paraguarí con 368 ha y en menor proporción aparece en el distrito de Escobar con 98 ha.

DELIMITACIÓN Y ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS CUENCAS Y RIESGO DE EROSIÓN HÍDRICA EN EL DEPARTAMENTO DE LA CORDILLERA

Autora: **LILIAN SUSSY BOGARIN AYALA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objetivo delimitar y realizar el análisis morfométrico del área de captación de las cuencas del departamento de La Cordillera. Para la delimitación de las cuencas se procedió a obtener información cartográfica en formato de papel y digital, las que fueron tratadas manualmente y por medios informáticos. El análisis morfométrico del área de captación consistió en la obtención de la longitud axial, el ancho promedio, la superficie, el perímetro, la forma, la orientación, la pendiente y la altitud de las cuencas. Finalmente, se procedió al cálculo de un índice de riesgo de erosión y con este las cuencas fueron clasificadas en cuatro categorías según el riesgo de erosión. Con los resultados obtenidos se concluyó lo siguiente: (1) Fueron delimitadas doce cuencas y cuatro áreas deltas; (2) Las áreas deltas son las que mayor superficie ocupan dentro del departamento con 371.291 ha en total, la cuenca de mayor área fue Yukyry con 23.909 ha y la de menor superficie es la cuenca Isla Yobai con 3.418 ha; (3) La cuenca con mayor longitud axial es Yhaguy con 31.811 metros y la de menor longitud axial es Isla Yobai con 10.475 metros, el ancho promedio de las cuencas van de 3.300 a 14.027 metros; (4) La estimación del riesgo a crecidas mediante la forma de la cuenca demostró que cuatro cuencas son susceptibles, cuatro cuencas son poco susceptibles y las cuatro restantes son susceptibles en ciertas épocas del año; (5) El rango de pendiente de mayor presencia dentro del departamento es de 0 a 2 % ocupando una superficie de 347.350,4 ha (70,27 %), siendo la pendiente de >25 % la que menor superficie ocupa en el departamento, tan solo el 246,48 ha (0,05 %); (6) La altitud media de las cuencas del departamento se encuentra entre 90 y 250 metros sobre el nivel del mar; (7) Fueron encontradas tres cuencas con baja erosividad, dos con mediana erosividad, seis con alta erosividad y cinco con muy alta erosividad, las últimas once necesitan una intervención a corto plazo.

AÑO 2006

**DELIMITACIÓN Y ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS CUENCAS
HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAIRÁ, BASE PARA UN
DESARROLLO SOSTENIBLE**

Autor: **VICTOR RAUL SOSA VILLALBA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, con el objetivo de delimitar y realizar el análisis morfométrico de las cuencas del departamento del Guairá. Para el efecto se procedió a la identificación y delimitación de las cuencas a través de informaciones cartográficas en formato papel y digital, para la posterior realización del análisis morfométrico. El análisis morfométrico de las cuencas del departamento del Guairá consistió en obtener datos sobre la longitud axial, ancho promedio, superficie, perímetro, longitud del cauce, la forma, la orientación, la pendiente, la altitud de las cuencas y el riesgo de erosión. Con los resultados obtenidos fueron identificadas y delimitadas diecisiete cuencas y dos áreas deltas. La cuenca de mayor área es Tebicuary-mi con 52.439 ha y la de menor superficie es la cuenca Plan con 3.270 ha, mientras que las áreas deltas ocupan una superficie de 103.414 ha y son Delta Tebicuary-mi 1 y Delta Tebicuary-mi 2. La estimación del riesgo de crecidas mediante la forma de la cuenca demostró que cuatro cuencas son susceptibles, diez cuencas son poco susceptibles y cinco cuencas no son susceptibles a las crecidas en ciertas épocas del año. Las pendientes de 0 a 2, de 2 a 6, de 6 a 12, de 12 a 25 y >25 % fueron encontradas en todas las cuencas y áreas deltas. La cuenca Guazú es la que mayor altitud media presenta con 475 msnm y las cuencas Pañetey y Pirá son las que presentan menor altitud media con 215 msnm. Fueron encontradas ocho cuencas con riesgo de erosión bajo, cinco cuencas con riesgo de erosión medio, cuatro cuencas con riesgo de erosión alto y dos cuencas con riesgo de erosión muy altos.

**EVALUACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE ABONOS VERDES DE INVIERNO
Y SU EFECTO SOBRE LA TASA DE INFILTRACIÓN EN UN ALFISOL EN
EL DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ**

Autor: **CARLOS ARIEL FRANCO CORONEL**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la asociación de especies de abonos verdes de invierno para determinar la mejor combinación que podría utilizar el productor y la que presenta mayor distribución en el proceso de recuperación de los suelos desgastados, se realizó un estudio en el 2005 en la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-GREEN, departamento de Paraguarí, distrito de San Roque González de Santacruz, en el KM 91, Ruta I. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar compuestos por seis tratamientos y tres repeticiones, totalizando 18 unidades experimentales. Los tratamientos utilizados fueron T1: Acevén + Nabo + Lupino; T2: Lupino + Acevén; T3: Acevén + Nabo; T4: Avena + Lupino; T5: Avena negra + Lupino blanco + Nabo; T6: Avena + Nabo forrajero. Las variables analizadas fueron: cobertura de suelo, producción de materia seca del abono verde y tasa de infiltración. No se encontraron diferencias significativas entre las diferentes asociaciones de abonos verdes, sin embargo, la asociación de acevén, nabo y lupino fue la de mayor aporte de materia seca a los 90 días con $5,6 \text{ t ha}^{-1}$ y la asociación de avena + nabo forrajero con $3,6 \text{ t ha}^{-1}$ fue la de menor producción. No hubo diferencia significativa en la tasa de infiltración del suelo en los diferentes tratamientos. La totalidad de las asociaciones evaluadas presentan excelente cobertura alcanzando 100 %. Todas las asociaciones de abonos verdes de invierno se adecuan como cultivos de cobertura.

MEDICIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN HÍDRICA EN CULTIVOS ASOCIADOS, MONOCULTIVO Y SUELO DESNUDO DURANTE EL CICLO AGRÍCOLA ESTIVAL

Autor: **MASAHIKO IKEDA MUKAI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA GLORIA OVELAR AGUILERA

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objetivo medir y comparar la pérdida de suelo por erosión hídrica con la utilización de cobertura vegetal. Con ese fin, se realizó un estudio desde noviembre de 2005 hasta marzo de 2006, en la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-GREEN, ubicado en el distrito de San Roque González de Santa Cruz, Ruta I Mariscal Francisco Solano López, km. 91, departamento de Paraguari. En las parcelas del estudio se aplicaron tres tratamientos a fin de determinar el efecto de la pérdida de suelo. Los tratamientos fueron: T1: testigo (suelo descubierto); T2: suelo con maíz en monocultivo; T3: suelo con maíz asociado con abono verde. La variable analizada fue la pérdida de suelo en kg ha^{-1} por cantidad de agua de lluvia caída. Para determinar la tendencia de pérdida de suelo en relación con la cantidad de agua de lluvia caída, se aplicó el análisis de regresión para cada tratamiento. Los resultados obtenidos permiten concluir que: La pérdida de suelo total registrada en el testigo fue de $21.620 \text{ kg ha}^{-1}$, en el sistema de maíz en monocultivo de 5.868 kg ha^{-1} y en la asociación de maíz con canavalia de 2.253 kg ha^{-1} . El maíz en monocultivo reduce en un cuarto (kg ha^{-1}) la pérdida de suelo por erosión hídrica comparada con la parcela del tratamiento testigo. El maíz asociado con canavalia reduce a un décimo la pérdida de suelo por erosión hídrica comparada con la parcela del tratamiento testigo. A partir de 80 mm de agua caída por la lluvia, comienza a aumentar notablemente la pérdida de suelo por erosión hídrica en el tratamiento testigo. Al aumentar la cobertura vegetal en la parcela de maíz en monocultivo y maíz asociado con canavalia, no se ha observado aumento importante de pérdida de suelo con el incremento de cantidad de agua caída.

EFFECTO DE DIFERENTES SUSTRATOS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CITRUMELO SWINGLE (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*) EN MACETA

Autora: **IRENE OVIEDO BENITEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. LUIS ROBERTO GONZALEZ SEGNANA

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

En el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, se realizó un experimento consistente en el uso de diferentes sustratos para evaluar el crecimiento del Citrumelo Swingle, en maceta, con el objetivo de determinar el sustrato y la proporción de este que promueva el mayor desarrollo del portainjerto Citrumelo Swingle. El diseño experimental utilizado fue el arreglo factorial empleando los factores sustrato y dosis, con 4 niveles de sustrato, estiércol de gallina (Gallinaza), cascarilla de coco, estiércol vacuno, humus de lombriz y 5 niveles de dosis con 5 repeticiones 4x5x5 con medidas repetidas en 4 meses después del trasplante. Los resultados mostraron que los sustratos y sus proporciones influyeron en el desarrollo del portainjerto Citrumelo Swingle. La cascarilla de coco en la proporción 2:5 promovió mayor altura, diámetro del tallo y número de hojas que el testigo y demás tratamientos. La gallinaza fue la que produjo menor número de hojas, diámetro del tallo y altura.

EFFECTO DE LA MEZCLA DE SUELO CON DIFERENTES NIVELES DE HUMUS DE LOMBRIZ APLICADOS EN EL CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.)

Autor: **MIGUEL MARCELO DOLDAN BREUER**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO S.

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ROMUALDO RIOS AREVALOS

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de diferentes niveles de humus de lombriz en la producción de plantines de pimiento. El estudio fue realizado en el campo experimental del Departamento de Olericultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario – San Lorenzo, Paraguay. Los tratamientos comparados fueron 100 % suelo (S); 10 % humus de lombriz (HL) + 90 % S; 20 % HL + 80 % S; 30 % HL + 70 % S; 40 % HL + 60 % S; 50 % HL + 50 % S y 60 % HL + 40 % S. Se utilizó un diseño completamente al azar con siete tratamientos y seis repeticiones. Las variables analizadas en el cultivo de pimiento fueron altura de plantas, número de frutos por planta, peso de frutos por planta y materia húmeda y seca de la parte aérea y radicular. El sustrato con 50 % de humus de lombriz más 50 % de suelo produjo los mejores plantines de pimiento.

DESEMPEÑO AGRONÓMICO DE SEIS ESPECIES DE ABONOS VERDES DE VERANO EN EL DISTRITO DE SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA CRUZ

Autor: **MIGUEL ANGEL NOGUERA PAREDES**
Orientador: Prof. Ing. Agr. LIDER AYALA AGUILERA

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la parcela experimental J-GREEN/MAG/FCA, en el distrito de San Roque González de Santacruz, departamento de Paraguarí, con el objetivo de evaluar seis especies de abonos verdes de verano: mucuna ceniza, mucuna rayada, mucuna enana, kumanda yvyra'í, canavalia y crotalaria. Fueron evaluados el peso de la masa seca, la cobertura, la producción de semillas y el ciclo del cultivo de cada especie. Los tratamientos fueron instalados en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Los resultados obtenidos muestran que el mayor peso de masa seca a los 180 días corresponde a kumanda yvyra'í, el mayor rendimiento de semilla se obtuvo con la canavalia y el porcentaje de cobertura de suelo para las seis especies evaluadas difieren entre sí, siendo que el mayor porcentaje de cobertura a los 30 días se obtuvo con la canavalia con 25 %. Se concluye que las especies evaluadas se adaptan a las condiciones edafoclimáticas del distrito de San Roque González de Santacruz y que existen diferencias en el ciclo que permiten su inserción como alternativas de uso como abonos verdes para la recuperación de los suelos.

FERTILIZACIÓN MINERAL, ORGÁNICA Y ÓRGANO-MINERAL Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) Y ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN ALFISOL DEL DISTRITO DE SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA CRUZ

Autora: **FLORINDA LIBARDI CENTURION**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. RIGOBERTO RUIZ DIAZ ACUÑA

RESUMEN

El presente experimento fue conducido en la parcela demostrativa experimental, proyecto J-GREEN, distrito de San Roque González de Santacruz, departamento de Paraguari, en un suelo Alfisol cuya textura es arenosa, con reacción ligeramente ácida y bajos niveles de nutrientes. Fue estudiado el efecto de fertilizantes minerales, orgánicos y órgano-minerales con el propósito de mejorar el rendimiento del cultivo de maíz de la variedad Guaraní V-312 y aumentar la fertilidad del suelo, siendo el delineamiento experimental utilizado el diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos comparados fueron: fertilizantes minerales (60-60-40) de N, P₂O₅, K₂O; estiércol bovino (20 t ha⁻¹), cascarilla de coco (30 t ha⁻¹), la mezcla de (30-30-20) N, P₂O₅, K₂O + 15 t ha⁻¹ de cascarilla de coco, la mezcla de (30-30-20) N, P₂O₅, K₂O + 10 t ha⁻¹ de estiércol bovino y un testigo. No se observaron diferencias significativas para ninguna de las variables. El T5 (Químico + Estiércol bovino) presentó el mayor rendimiento de granos de maíz 3.810 kg ha⁻¹ con respecto al T6 (Químico + Cascarilla de coco) que obtuvo el menor rendimiento de granos de maíz 2.913 kg ha⁻¹. No se ha observado efecto significativo entre los tratamientos en lo que respecta a las propiedades químicas del suelo.

DELIMITACIÓN Y ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS CUENCAS DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, BASES PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

Autor: **CRISTHIAN FRANCISCO RAMIREZ PRIETO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción con el objetivo de delimitar y analizar morfométricamente las cuencas del departamento de Itapúa. Primeramente, se procedió a la identificación y delimitación de las cuencas a través de informaciones cartográficas, en formato papel y digital, para la posterior realización de los análisis morfométricos. El análisis morfométrico de las cuencas del departamento de Itapúa consistió en obtener datos sobre la longitud axial, ancho promedio, superficie, perímetro, longitud del cauce principal, la forma, la orientación, la pendiente, la altitud de las cuencas, el riesgo de inundación y el riesgo de erosión. Con los resultados obtenidos fueron identificados y delimitados ciento veintinueve cuencas y un área delta. La cuenca de mayor superficie es Yabebyry con 83.044,6 ha y la de menor superficie es la cuenca Pirapo-i con 557,8 ha, mientras que el área delta ocupa una superficie de 299.689,6 ha y es la delta Ybaraty. La estimación del riesgo a crecidas mediante la forma de la cuenca demostró que veinte cuencas son susceptibles a crecidas, sesenta y tres cuencas poco susceptibles, cuarenta y seis cuencas y el área delta son susceptibles a las crecidas en ciertas épocas del año. Las pendientes encontradas dentro del rango de 0 a 25 % son ciento cuatro cuencas más veinticinco cuencas y el área delta que tienen rango de pendiente de 0 a mayor de 25%. La cuenca Yacuy Guazu es la de mayor altitud media, con 408 msnm y la de menor altitud media es la cuenca Santa Teresa con 108,5 msnm. Fueron encontradas cuatro cuencas con riesgo de erosión muy bajo, una cuenca con riesgo de erosión bajo, dieciséis cuencas con riesgo de erosión medio, cincuenta cuencas con riesgo de erosión alto, cuarenta y ocho cuencas con riesgo de erosión muy alto y diez cuencas con riesgo extremadamente alto. La estimación del riesgo de erosión hídrica muestra que 108 cuencas presentan problemas de erosión las que necesitarán urgente intervención.

**EVALUACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DEL CULTIVO DE MANDIOCA
(*Manihot esculenta* Crantz) CON CINCO ABONOS VERDES DE VERANO
EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA
CRUZ**

Autora: **NATALIA HAYDEE RIVEROS CIANCIO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

En el Paraguay el cultivo de la Mandioca tiene gran importancia económica y social, su explotación ha crecido con el aumento de la población y para satisfacer la creciente demanda de alimentos y la necesidad de conservar los recursos naturales se ha conducido a evaluar e implementar prácticas para aumentar la productividad de los suelos. En este sentido la presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar la asociación del cultivo de mandioca con abonos verdes de verano en el departamento de Paraguari, distrito de San Roque González de Santa Cruz. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones cada una, donde fueron estudiadas las siguientes asociaciones: mandioca + canavalia, mandioca + mucuna enana, mandioca + poroto mungo, mandioca + dolichos, mandioca + kumanda yvyra'i y mandioca sin asociación (testigo). Para el cultivo de mandioca las variables estudiadas fueron: altura de la planta, rendimiento de raíces comerciales, raíces no comerciales y rendimiento total de raíces frescas, rendimiento total de almidón, materia seca, almidón y ácido cianhídrico (HCN). No se detectaron diferencias significativas para estas variables. La asociación de mandioca con canavalia presentó el mayor rendimiento de raíces totales, comerciales y almidón de la mandioca 12.003, 7.539 y 4.417 kg ha⁻¹ respectivamente. Con respecto al monocultivo se obtuvo un mayor rendimiento de raíces no comerciales 4,563 kg ha⁻¹ y un menor rendimiento en raíces comerciales 6,299 kg ha⁻¹ comparado con los demás tratamientos. El contenido de materia seca y almidón se mantuvo inalterado alrededor de 38 % y 35, 8 % respectivamente, debido al uso de un solo material genético en el experimento y el HCN presentó contenidos inferiores a 60 ppm. Para las cinco especies de abonos verdes se evaluó el porcentaje de cobertura, los mismos difieren entre sí estadísticamente a los 90 días, pero no a los 120 días; en ambas épocas la canavalia fue la de mayor porcentaje de cobertura, presentó 93 y 94 %, siendo el menor porcentaje en las dos épocas la obtenida por la mucuna enana 44 % y 67 %. En lo que respecta a las propiedades químicas del suelo, los Test de F al 5 % no indicaron efecto significativo de los tratamientos.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.) Y LA RECUPERACIÓN QUÍMICA DE UN SUELO EN ROTACIÓN DE MAÍZ Y AVENA MÁS LUPINO

Autor: **GUSTAVO ANDRES DUARTE GONZALEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El experimento fue implementado en el departamento de Paraguarí, distrito de San Roque González de Santa Cruz, durante el período comprendido entre octubre de 2005 y febrero de 2006, con el propósito de evaluar la fertilización química, orgánica y órgano-mineral y su efecto sobre el rendimiento del algodón y la recuperación química del suelo. Se instaló un experimento con los siguientes tratamientos: testigo, fertilización química (60-60-50 kg ha⁻¹ N-P₂O₅-K₂O), estiércol bovino 20 t + cascarilla de coco 30 t ha⁻¹, 30-30-25 kg ha⁻¹ N-P₂O₅-K₂O + 10 t ha⁻¹ estiércol bovino y 30-30-25 kg ha⁻¹ N-P₂O₅-K₂O + 15 t ha⁻¹ de cascarilla de coco. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron el rendimiento del algodón, la rentabilidad del cultivo y el valor de pH y los niveles de materia orgánica, fósforo, calcio, magnesio y potasio en la camada de 0 a 20 cm de los diferentes tratamientos, con sus respectivas repeticiones. No hubo diferencias significativas en el rendimiento, sin embargo, se puede observar que el mayor rendimiento agronómico ocurrió donde se aplicó 30 t ha⁻¹ de cascarilla de coco (1.613 kg ha⁻¹) y el menor rendimiento en el tratamiento con fertilización química (1.101 kg ha⁻¹). El tratamiento más rentable fue el testigo (71,8 %) y el menos rentable el tratamiento con fertilización química (-11,4 %). Con respecto a los parámetros químicos de fertilidad del suelo tampoco se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.) Y LA RECUPERACIÓN QUÍMICA DE UN SUELO EN ROTACIÓN DE MAÍZ Y AVENA MÁS LUPINO

Autor: **JUAN CARLOS MURRAY SANCHEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la parcela experimental J-GREEN, en el distrito de San Roque González de Santacruz, departamento de Paraguarí, con el objetivo de evaluar cinco especies de abonos verdes de invierno: avena negra, acevén, lupino blanco, nabo forrajero y arveja forrajera. Fueron evaluados el peso de la materia seca, el porcentaje de cobertura y el número de malezas. Los tratamientos fueron instalados en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Los resultados obtenidos muestran que el mayor peso de la materia seca corresponde al nabo forrajero, así como el mayor porcentaje de cobertura y el menor número de malezas se registró en el tratamiento con acevén seguido por la avena y el nabo. Se concluye que la especie mejor adaptada a las condiciones del suelo del distrito de San Roque González de Santacruz es el nabo forrajero y que los ciclos determinados de cada especie sirven para optar por cual especie de abono verde incluir en la rotación del cultivo para recuperar suelos deteriorados.

**ASOCIACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) CON CINCO
ESPECIES DE ABONOS VERDES DE VERANO EN UN ALFISOL EN EL
DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ**

Autor: **JOEL SILVANO FRANCO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. SIXTO HUGO RABERI CACERES

RESUMEN

En la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-GREEN, ubicada en el distrito de San Roque González de Santacruz, departamento Paraguari, Paraguay, clima húmedo y mesotérmico, tipo de suelo Typic Paleudalf, paisaje lomada, de textura franco arenosa y bajo porcentaje de materia orgánica. El área de estudio fue de 285 m², se utilizó un diseño en bloques al azar con seis tratamientos y tres repeticiones, los cuales consistieron en combinaciones de maíz, variedad Tupi Pytã (Guaraní V-312), con cinco especies de abonos verdes de verano, mucuna ceniza (*Stizolobium cinereum* Piper y Tracy), kumanda yvyra'i (*Cajanus cajan* L.), canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), crotalaria (*Crotalaria juncea*), mucuna enana (*Stizolobium deeringianum* Steph y Bart). Las variables evaluadas en los abonos verdes de verano fueron cobertura y volumen de masa foliar, cobertura por área en metros cuadrados, biomasa en kilogramos de materia seca por hectárea, nivel de infestación de malezas por especie de cobertura por metro cuadrado, grado de compatibilidad con cultivos. En el maíz se evaluaron rendimiento del cultivo y espigas por área. Sesenta días después de su siembra, los abonos verdes lograron la cobertura total del suelo, el que desarrolló mejor compatibilidad con los cultivos del maíz es el kumanda yvyra'i debido a que este no afecta el rendimiento del maíz, esta asociación también fue la que produjo numéricamente mayores rendimientos en kilogramos por hectárea del maíz. Con estos resultados se puede concluir que las cinco especies de abonos verdes de verano logran cubrir totalmente el suelo una vez cosechado el maíz. Las asociaciones maíz - kumanda yvyra'i así como maíz - canavalia son las que presentan menor infestación de malezas. La especie de abono verde que desarrolla mejor compatibilidad con el maíz es el kumanda yvyra'i, por consiguiente, es la que logra mayor rendimiento de granos del cultivo de maíz. La canavalia produce mayor cantidad de masa seca en asociación con maíz.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.) EN UN ALFISOL DE CONCEPCIÓN

Autor: **DERLYS FERNANDO LOPEZ AVALOS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El ensayo fue realizado en la finca ubicada en la localidad de Saladillo, situada a 8 km de la ciudad de Concepción, en un suelo del orden Alfisol, de textura franco arenosa. El objetivo del trabajo fue evaluar rendimiento del sésamo (*Sesamun indicum* L.) variedad escoba, en el sistema de siembra convencional, en función a diferentes dosis de Fósforo y en presencia de dosis fijas de Nitrógeno y Potasio. El diseño experimental aplicado fue bloques completos al azar, con tres repeticiones, siendo los tratamientos de Fósforo (0; 30; 60 y 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente), que fueron estudiadas como efecto principal, con niveles de 60 kg ha⁻¹ de Nitrógeno y 80 kg ha⁻¹ de Potasio. Las unidades experimentales tuvieron 4m x 4m de lado (16 m²), en donde el sésamo fue sembrado en un espaciamiento de 0,8 m entre hileras y 0,10 m entre plantas. La aplicación de los fertilizantes se realizó en el momento de la siembra, en surcos, donde fueron depositados, cubriéndolos con una capa de tierra para posteriormente realizar la siembra del sésamo con el método a chorrillo. El nitrógeno fue aplicado en dos etapas, en el momento de la siembra y luego como cobertura a los 40 días después de la misma. Se observaron diferencias significativas para la dosis de Fósforo. La mejor eficiencia física se obtuvo con el tratamiento 3, que contenía 60 kg ha⁻¹ de Fósforo cuyo rendimiento medio fue de 1329 kg ha⁻¹. En el tratamiento que no contenía Fósforo, el rendimiento promedio fue 932 kg ha⁻¹. Para el nivel de 30 kg ha⁻¹ de Fósforo, el rendimiento promedio fue de 1247 kg ha⁻¹. Finalmente, en el tratamiento cuya dosis de Fósforo fue de 90 kg ha⁻¹, el resultado obtenido fue 933 kg ha⁻¹ de sésamo. Con la finalidad de comprobar el rendimiento del sésamo que fuera sembrado sin la aplicación de ningún tipo de fertilizantes, se realizó paralelamente el cultivo de una parcela en ausencia total de tratamientos, en donde el rendimiento medio alcanzado fue de 701 kg ha⁻¹. Con esto, se puede determinar que al aplicar fertilizantes químicos en dosis de 60 kg ha⁻¹, la diferencia de producción asciende en 71,7 kg ha⁻¹ con respecto a una parcela sin tratamiento.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA MANDIOCA (*Manihot sculenta* Cranz) Y LA RECUPERACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

Autor: **JORGE ALBERTO RODRIGUEZ SAMANIEGO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

En el departamento de Paraguari, distrito de San Roque González de Santacruz, el experimento se estableció en un suelo de textura franco arenosa, pH de 5,82 y materia orgánica de 0,42 %. Para estudiar el efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento de la mandioca y recuperación química del suelo, fueron instalados los siguientes tratamientos: (T1) testigo absoluto, (T2) fertilización química (50 - 40 - 30 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente), (T3) estiércol bovino (30 t ha⁻¹); (T4) cascarilla de coco (45 t ha⁻¹), (T5) fertilización química (25 -20 - 15 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente) más 15 t ha⁻¹ de estiércol bovino; (T6) fertilización química (25 - 20 - 15 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente) más 22,5 t ha⁻¹ de cascarilla de coco. Los seis tratamientos fueron distribuidos en un delineamiento en bloques completos al azar con tres repeticiones. Todas las evaluaciones han sido realizadas en la parcela útil de cada unidad experimental. Fueron determinados rendimiento de raíces de mandioca y algunas propiedades químicas del suelo. Los rendimientos de la mandioca fueron los siguientes: T1: 4.445, T2: 6.269, T3: 6.270, T4: 7.460, T5: 8.968, T6: 9.444 kg ha⁻¹, respectivamente. El mayor rendimiento se presentó en el T6 con 9.444 kg ha⁻¹ y el menor en el T1 con 4.445 kg ha⁻¹ de raíces de mandioca. Fue observado efecto significativo de los tratamientos utilizados en el experimento (Test de Fisher al 5 %), así como diferencias estadísticas entre los mismos (Test de Tukey al 5 %). En lo que respecta a las propiedades químicas del suelo los Test de Fisher y de Tukey al 5 % no indicaron efecto significativo de tratamientos y diferencias estadísticas entre los mismos, respectivamente.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ Y SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN ALFISOL EN SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA CRUZ

Autor: **ALVARO BIBOLINI RIVAROLA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El experimento fue montado en el distrito de San Roque González de Santacruz, departamento de Paraguari, en un suelo de textura franco arenosa, pH 5,6 y materia orgánica de 0,42 %. Fueron estudiadas las influencias de fuentes, dosis, localización y la interacción de fertilizantes químicos, orgánicos y órgano-minerales en el rendimiento de granos de maíz de la variedad Guaraní V-312 y en la fertilidad posterior del suelo. Las fuentes utilizadas fueron: T1: testigo, T2: químico 60-60-50 kg ha⁻¹ de N- P₂O₅ – K₂O, T3: estiércol bovino 30 t ha⁻¹, T4: cascarilla de coco 45 t ha⁻¹, T5: 50 % químico + 50 % estiércol bovino y T6: 50 % químico + 50 % cascarilla de coco. Los seis tratamientos fueron distribuidos en bloques completos al azar con tres repeticiones. Las evaluaciones fueron realizadas en la superficie útil de cada unidad experimental. En cuanto al rendimiento de granos de maíz, no fueron observadas diferencias significativas en esta variable. Con respecto a la fertilidad posterior del suelo, se observaron diferencias significativas en lo que se refiere a la materia orgánica, Fósforo y Potasio, no así en lo que respecta a los demás nutrientes como el Calcio, Magnesio y el pH del suelo.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANO MINERAL EN EL RENDIMIENTO DEL ALGODÓN Y LA RECUPERACIÓN DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Autor: **ROMUALDO GONZALEZ MIRANDA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

En el año agrícola 2004/2005 fue implementado un ensayo en la parcela demostrativa experimental, Proyecto J-GREEN, distrito de San Roque González de Santacruz, Paraguarí, Paraguay, con el propósito de mejorar y aportar nuevos datos, de tal manera, incrementar el rendimiento del algodón y el nivel de fertilidad de los suelos, especialmente con recursos de la zona, siendo el mismo efectuado mediante un diseño experimental de bloques al azar con seis tratamientos y tres repeticiones, donde fue implantada la variedad IAN-338 a una distancia de 0,80 m entre hileras y entre plantas 0,35 m, llegando a cosecha con un stand de 7 a 8 plantas por metro lineal. Los tratamientos fueron T1: testigo; T2: químico 60-60-50 kg ha⁻¹ de N – P₂O₅ – K₂O; T3: estiércol bovino 30 t ha⁻¹; T4: cascarilla de coco 45 t ha⁻¹; T5: 50 % químico + 50 % estiércol bovino y T6: 50 % químico + 50 % cascarilla de coco. Fueron evaluados la productividad del algodón y la recuperación de estos suelos a corto plazo. La producción tuvo una variación de 1.500 a 2.078 kg ha⁻¹ de algodón en rama. Los rendimientos más altos se han obtenido donde fue aplicada la cascarilla de coco, sola y combinada con el fertilizante químico, como así también, aumentó en línea general la fertilidad de estos suelos con la aplicación de esta. Con respecto a la recuperación de la fertilidad del suelo, resulta mejor el estiércol bovino puro llevando en cuenta que durante el experimento hubo una sequía, principalmente en el momento de la floración y fructificación del cultivo algodónero.

**RESIDUALIDAD DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS,
ÓRGANOMINERALES Y QUÍMICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE UNA
ASOCIACIÓN DE ABONOS VERDES DE INVIERNO**

Autor: **DAVID GUILLERMO AÑAZCO MARECO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

El uso de abonos verdes de invierno puede influir positivamente en la explotación agrícola. El objetivo fue evaluar el efecto residual de los diferentes tipos de fertilizantes sobre la producción de una asociación de abonos verdes de invierno y verificar el efecto de los diferentes abonos verdes sobre la fertilidad del suelo. El presente experimento fue conducido en las condiciones climáticas y edáficas del distrito de San Roque González de Santa Cruz, departamento de Paraguari, entre los meses de mayo a septiembre de 2005. Los tratamientos instalados fueron: T1: testigo; T2: químico 60-60-50 kg ha⁻¹ de N – P₂O₅ – K₂O; T3: estiércol bovino 30 t ha⁻¹; T4: cascarilla de coco 45 t ha⁻¹; T5: 50 % químico + 50 % estiércol bovino y T6: 50 % químico + 50 % cascarilla de coco. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron rendimiento de la materia seca del abono verde y fertilidad posterior del suelo. En las condiciones del presente experimento se concluye: a) En cuanto a la producción de materia seca ningún tratamiento logró diferencia significativa en comparación al testigo, sin embargo, se obtuvo una mayor producción con el tratamiento con cascarilla de coco con 3.123 kg ha⁻¹; b) Sobre la fertilidad posterior del suelo, se logró diferencia significativa con el tratamiento con fertilización química en comparación al testigo logrando un aumento en el porcentaje de materia orgánica.

**INOCULACIÓN EN SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L. Merrill)
TRATADAS CON SOLUCIÓN DE COBALTO Y MOLIBDENO**

Autor: **FRANCISCO SHINJI ITO KUROHARA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

Este experimento fue realizado en un Oxisol del distrito de La Paz, a 38 km de la ciudad de Encarnación, departamento de Itapúa, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de Cobalto y Molibdeno, vía tratamiento de semillas y aplicación foliar, y de la inoculación de semillas con inoculante comercial de *Bradyrhizobium japonicum* sobre la productividad de la soja. El diseño experimental fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones: T= Testigo; T1= *Bradyrhizobium*; T2= *Bradyrhizobium* + Co-Mo (Vía semilla); T3= Co-Mo (Vía semilla); T4= *Bradyrhizobium* + Co-Mo (Vía foliar); T5= Co-Mo (Vía foliar), T6= *Bradyrhizobium* + Co-Mo (Vía semilla) + Co-Mo (Vía foliar); T7= Co-Mo (Vía semilla) Co-Mo (Vía foliar). Para la variable rendimiento se procedió con la contrastación por el método ortogonal entre el tratamiento cinco y el testigo. Cada unidad experimental estuvo representada por un área de 50 m², once hileras de cinco metros, espaciadas en 0,50 m. Fueron evaluadas la cantidad de nódulos en la raíz primaria por planta, peso de los nódulos de la raíz primaria y rendimiento de granos y materia seca de la soja. En función a la aplicación de inoculante y solución de Cobalto - Molibdeno no se mostraron efectos estadísticamente significativos en la masa seca, la cantidad de nódulos, peso del nódulo evaluados en R2 y R5 del estado fenológico. Al realizar contrastes ortogonales entre el tratamiento cinco y testigo resultó estadísticamente significativo al 5 % de test de F. El tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fue T5= Co-Mo (Vía foliar) con 2,981 kg ha⁻¹ contra 2.631 kg ha⁻¹ del testigo.

AÑO 2007

EVALUACIÓN DEL MODELO EPIC PARA SIMULAR PRODUCCIÓN DE MAÍZ (*Zea mays* L.) Y CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN FINCAS DE PARAGUARÍ, PARAGUAY

Autor: **ALBA LIZ GONZALEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

Los modelos de simulación son útiles para seleccionar prácticas de manejo que recuperen suelos degradados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el modelo EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) para simular producción de maíz y carbono orgánico (CO) en suelos degradados de Paraguarí, Paraguay. Se inicializó EPIC con datos de clima (radiación solar, temperatura máxima y mínima, precipitación, humedad relativa y velocidad del viento) de una estación meteorológica cercana. Propiedades del suelo (profundidad, pH, CO, densidad, entre otros) fueron obtenidas de un estudio de suelos de Paraguarí. Información sobre manejo del maíz fueron obtenidas del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El modelo EPIC simuló adecuadamente la distribución mensual de temperaturas, pero no la de precipitaciones. No se detectó diferencia significativa entre los promedios de rendimiento simulados (1.050 kg ha^{-1}) y reportados (1.063 kg ha^{-1}) del maíz, cuando los parámetros relacionados con el uso de la radiación solar y con el índice de cosecha fueron ajustados a $30 \text{ kg ha}^{-1} \text{ Mj}^{-1}$ y 0,35, respectivamente. Los parámetros más influyentes para simular CO fueron FHP y PARM 47, ajustados a 0,4 y 0,000654, respectivamente. Se concluye que: i) para simulaciones de precipitación más exactas se debe proveer a EPIC mayor a 10 años de datos diarios; ii) EPIC captó adecuadamente los bajos rendimientos del maíz en suelos degradados de Paraguarí; iii) el modelo fue sensible a las variaciones de CO en el suelo de acuerdo a los distintos sistemas de manejo de cultivos introducidos, pero aún se necesita mayor información para calibrar adecuadamente las funciones que simulan la dinámica del carbono orgánico en el suelo. Una vez que se cuente con mayor cantidad de datos para calibrar y validar EPIC, este modelo puede convertirse en una herramienta útil para la toma de decisión sobre mejores prácticas de manejo de suelo y de cultivos en las más de 100.000 hectáreas de suelos arenosos y degradados que posee Paraguay.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL ALGODÓN var. IAN 425 EN EL DISTRITO DE YBYCUI, PARAGUARÍ

Autor: **JUAN ALFONSO DIAZ BRITZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

El experimento fue implementado en el departamento de Paraguarí, distrito de Ybycuí, durante el periodo comprendido entre octubre del 2005 y marzo del 2006, con el propósito de evaluar el efecto de dosis crecientes de Nitrógeno inorgánico sobre la productividad de fibras de algodón. Los tratamientos estudiados fueron: 0, 20, 40, 60 y 80 kg ha⁻¹ de N. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron el rendimiento del algodón y la rentabilidad del cultivo. No hubo diferencias significativas en el rendimiento, sin embargo, se puede observar que el mayor rendimiento agronómico se obtuvo donde se aplicó 20 kg ha⁻¹ de N con 2.806 kg ha⁻¹ de algodón en rama y el menor rendimiento se produjo en el testigo donde se cosechó 2.642 kg ha⁻¹. En lo que respecta a la rentabilidad, el tratamiento más rentable fue aquel en el cual se aplicó 20 kg ha⁻¹ de N (117,2 %), seguido del tratamiento testigo con 108,2 %. Los tratamientos donde se aplicaron N en cobertura presentaron las menores rentabilidades, disminuyendo estas a medida que se aumenta la dosis de N.

FERTILIZACIÓN POTÁSICA Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.)

Autor: **JUAN CARLOS ALTEMBURGER TORRES**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El experimento fue realizado en el departamento de Presidente Hayes, distrito de Benjamín Aceval, durante el periodo comprendido entre octubre del 2005 y abril del 2006, con el propósito de evaluar la fertilización potásica y su efecto sobre el rendimiento del sésamo. Se instaló un experimento con los siguientes tratamientos: T1(60-60-0 kg ha⁻¹ N - P₂O₅ – K₂O, respectivamente), T2 (60-60-30 kg ha⁻¹ N - P₂O₅ – K₂O, respectivamente), T3 (60-60-60 kg ha⁻¹ N - P₂O₅ – K₂O, respectivamente), T4 (60-60-90 kg ha⁻¹ N - P₂O₅ – K₂O, respectivamente), T5 (60-60-120 kg ha⁻¹ N - P₂O₅ – K₂O, respectivamente) y el T6 (Testigo). El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron el rendimiento del sésamo, la rentabilidad del cultivo y los niveles de nutrientes en la camada de 0 a 20 cm de los diferentes tratamientos con sus respectivas repeticiones. Se comprobó que existió diferencia significativa en el rendimiento, donde se observó que el mayor rendimiento agronómico ocurrió en el tratamiento 4 en donde se aplicó 90 kg ha⁻¹ de K₂O (748 kg ha⁻¹) y el menor rendimiento en el tratamiento 5 donde se aplicó 120 kg ha⁻¹ de K₂O (500 Kg ha⁻¹). El tratamiento de mayor rentabilidad económica fue el tratamiento testigo (115 %) y el de menor rentabilidad económica el tratamiento 5 (60-60-120 kg ha⁻¹ N - P₂O₅ – K₂O, respectivamente) (3,9%). Con respecto a la fertilidad potásica del suelo posterior a la cosecha no se observaron diferencias significativas.

DINÁMICA DEL CONTENIDO DE CARBONO ORGÁNICO Y DE LOMBRICES EN DIFERENTES SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN UN ALFISOL DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autor: **JUAN DE LAS NIEVES GARCIA BENITEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de Carbono orgánico a diferentes profundidades y la cantidad de lombrices en el suelo en los diferentes usos de la tierra utilizando como testigo al contenido del Carbono observado en el bosque. El estudio se realizó en la localidad de Tembiaporá, distrito de Raúl A. Oviedo, departamento de Caaguazú, ubicado a 250 km de la ciudad de Asunción. Fue utilizado para el estudio, la siguiente clasificación: T₁ = Bosque, T₂ = Pasturas, T₃ = Tierra agrícola de 1 a 5 años de uso, T₄ = Tierra agrícola de 6 a 10 años de uso, T₅ = Tierra agrícola de 11 a 15 años de uso. Las muestras de suelo fueron colectadas en la camada de 0-10; 10-30; 30-50 y 100 cm de profundidad y la cuantificación de lombrices se hizo en una superficie de 100 x 100 x 30 cm. Las variables analizadas fueron: el contenido de Carbono orgánico y la cantidad de lombrices encontradas en las áreas de muestreo. Después de analizar las muestras de suelos, se determinó que el contenido de Carbono orgánico (CO) en el suelo boscoso es de 93,83 Mg ha⁻¹ que equivale al 100 % del CO de la zona. La menor pérdida de CO se verificó en T₃ con el 12,80 %, seguido por T₂ con 17,70 %, T₄ con 38,60 % y por último la mayor pérdida de CO se observó en T₅ con el 40,30 %. La cantidad de lombrices encontradas por tratamiento fue muy variada. En T₂ se pudo observar una mayor densidad de lombrices (17-42 individuos m⁻²), mientras que en los demás tratamientos no hubo gran diferencia, T₁ (0-8 ind. m⁻¹), T₃ (0-10 ind. m⁻²), T₄ (1-13 ind. m²), T₅ (0-7 ind. m⁻²). Esto se debe a la diferencia de humedad entre la pastura y los demás tratamientos.

INFLUENCIA DE SISTEMAS DE MANEJO SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Autor: **NERY STERN CALDERON**

Orientador: Prof. Ing. Agr. MIGUEL ANGEL FLORENTIN ROLON

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. FRANCISCO MENDOZA DUARTE

RESUMEN

El trabajo fue realizado en el Campo Experimental Agrícola de Choré, departamento de San Pedro, Paraguay, donde se desarrolló un ensayo con el objetivo de determinar el efecto de los sistemas de labranza cero, mínima y convencional, y el uso de abono verde sobre algunas propiedades químicas del suelo. Los sistemas de manejo objetos del estudio cuentan con nueve años de evaluación. Para la determinación de las propiedades químicas se consideraron dos factores: factor principal (factor A) sistemas de manejo (labranza convencional, labranza mínima sin abono verde, labranza mínima con abono verde, siembra directa sin abono verde y la siembra directa con abono verde) y factor secundario (factor B) profundidad de muestreo (0 a 5, 5 a 10 y 10 a 15 cm). Las variables analizadas fueron la materia orgánica, el pH, el Fósforo, las bases intercambiables y el Aluminio. El experimento se instaló en un diseño de parcelas divididas 5x2 con 3 repeticiones. Además, se observó el rendimiento del maíz sobre cada sistema de manejo. El experimento permite concluir que: (1) El sistema de labranza mínima con abonos verdes es el único que logró mantener la materia orgánica a un nivel razonable (1,2%); (2) Los valores de pH del suelo en los tratamientos con abonos verdes fue nítida y significativamente menor con relación a los tratamientos sin abonos verdes; (3) Los valores de Fósforo en las capas más superficiales del suelo fueron significativamente inferiores en los sistemas de siembra directa y labranza mínima con abonos verdes con relación a los mismos sistemas pero sin abonos verdes; (4) Los contenidos de Calcio y Magnesio en los tratamientos con abonos verdes fueron significativamente menores a los encontrados en los tratamientos sin abonos verdes y al convencional; (5) El nivel de Potasio no arrojó diferencia estadística entre los tratamientos estudiados; (6) Los niveles de Aluminio intercambiable aumentaron en los tratamientos que llevaron abonos verdes y en las capas más profundas; (7) El rendimiento de maíz resultó significativamente superior en el tratamiento de labranza mínima con abonos verdes con relación al sistema convencional y a los tratamientos sin abonos verdes.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE EQUIVALENCIA DE LA TIERRA (IET) EN CULTIVOS ASOCIADOS DE MAÍZ (*Zea mays*) CON POROTO (*Vigna unguiculata*) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTACRUZ, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autora: **LAURA CELESTE MACHADO SILGUERO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se compararon tres asociaciones de maíz (Karapé pyta) con poroto (Pyta'i) con sus respectivos monocultivos, con el objetivo de medir el Índice de Equivalencia de la Tierra (IET). Dicho ensayo fue realizado en la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-Green, situado en el distrito de San Roque González de Santacruz, departamento de Paraguari, en donde fueron dispuestas parcelas experimentales formadas por 5 tratamientos: T1 = maíz, T2 = poroto, T3 = maíz + 1 hilera de poroto, T4 = maíz + 2 hileras de poroto y T5 = maíz + 2 hileras de poroto + poroto entre plantas de maíz, con 3 repeticiones respectivamente, totalizando 15 unidades experimentales. El tamaño de las parcelas fue de 4 m de largo x 4 m de ancho totalizando 336 m², utilizando para el efecto un diseño de bloques completos al azar. Las variables evaluadas fueron rendimiento para ambos cultivos y el IET. Las asociaciones fueron realizadas con diferentes densidades del cultivo de poroto. Al realizar las evaluaciones de los rendimientos obtenidos se concluye que el maíz en monocultivo arrojó un rendimiento de 482 kg ha⁻¹ y el poroto en el mismo sistema de cultivo arrojó un rendimiento de 698 kg ha⁻¹. Los mayores rendimientos para el cultivo de maíz se obtuvieron en el T5 con 673 kg ha⁻¹ y en el T3 con 595 kg ha⁻¹ superiores a lo observado en el sistema de monocultivo. El mayor rendimiento para el cultivo de poroto se obtuvo en el T5 con 1.209 kg ha⁻¹ superior a lo observado en el sistema de monocultivo. Ambos cultivos expresaron su mayor rendimiento en el T5 (asociación de maíz + 2 hileras de poroto + poroto entre plantas de maíz). El IET demuestra que la asociación de cultivo de maíz y poroto con diferentes densidades a los 33 días de la germinación del maíz es beneficiosa en términos del uso eficiente de la tierra al mostrar valores mayores que 1.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE EQUIVALENCIA DE LA TIERRA (IET) EN CULTIVOS ASOCIADOS DE ALGODÓN (*Gossypium spp.*) Y POROTO (*Vigna unguiculata*) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTACRUZ, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autora: **LETICIA IRENE ALVARENGA VALDEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se compararon tres densidades de asociación de algodón y poroto con sus respectivos monocultivos, con el objetivo de medir el Índice de Equivalencia de la Tierra (IET). Dicho ensayo fue realizado en la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-Green, situado en el km 91 de la Ruta N° 1, distrito de San Roque González de Santacruz, departamento de Paraguarí, en donde fueron dispuestas parcelas experimentales, utilizando para el efecto un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones, totalizando así 15 unidades experimentales. Los tratamientos fueron los siguientes: T1 = monocultivo de algodón, T2 = monocultivo de poroto y las asociaciones fueron realizadas con diferentes poblaciones del cultivo de poroto, T3 = algodón + 1 hilera de poroto, T4 = algodón + 2 hileras de poroto y T5 = algodón + 3 hileras de poroto. Se constató que los monocultivos fueron más eficientes con respecto a las asociaciones, obteniéndose promedios para T1 = 1.096 kg ha⁻¹, T2 = 1.914 kg ha⁻¹, T3 = 638 kg ha⁻¹, T4 = 317 kg ha⁻¹ y T5 = 257 kg ha⁻¹. En cuanto a los IET, estos arrojaron resultados para T3= 0,97; T4= 0,67 y T5= 0,67 respectivamente, evidenciando que en este experimento las ventajas de la asociación, en cuanto a rendimiento, no han sido lo suficientemente claras, ya que este sistema de cultivo necesita una mayor investigación más que una sola temporada. Por otra parte, en los rendimientos equivalentes obtenidos para el algodón, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos T4 y T5, sin embargo, se encontraron ventajas sustanciales en el T3 con respecto al T1.

EVALUACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) CON CUATRO ESPECIES DE ABONOS VERDES DE VERANO EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA CRUZ

Autora: **RUTH ESTHER PISTILLI FARIÑA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-GREEN ubicada en el distrito de San Roque González de Santa Cruz, departamento de Paraguarí, Paraguay, con el objetivo de evaluar la asociación del cultivo de maíz (variedad Guaraní V-312, Karapé pytâ) con cuatro especies de abonos verdes de verano: mucuna ceniza, canavalia, crotalaria y poroto. Fue utilizado el diseño en bloques completos al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones, donde fueron evaluados el rendimiento del maíz, el porcentaje de cobertura de los abonos verdes de verano a los 60, 90 y 120 días después de la siembra y el porcentaje de cobertura por infestación de malezas a los 60 y 90 días. Los resultados obtenidos en las condiciones del presente experimento permiten concluir que tanto el rendimiento total del maíz entre los diferentes tratamientos como el porcentaje de cobertura de los abonos verdes a los 60 y 120 días después de la siembra no presentaron diferencias significativas, sin embargo, a los 90 días, sí lo hicieron, al igual que el porcentaje de infestación de malezas durante su evaluación. La asociación de maíz con poroto presentó el mayor rendimiento total con 1.460 kg ha^{-1} , seguido por la asociación de maíz con crotalaria y mucuna ceniza con 1.223 kg ha^{-1} y 794 kg ha^{-1} , respectivamente. El mayor porcentaje de cobertura de los abonos verdes a los 60 y 120 días se obtuvo en el tratamiento de maíz con poroto con 25 y 94 %, y a los 90 días con canavalia 58 %. En relación con la cobertura por infestación de malezas, la mayor incidencia se observó en el Testigo con 53 y 95 % a los 60 y 90 días después de la siembra de los abonos verdes, dándose la menor infestación a los 60 días en la asociación de maíz con canavalia con 16 % así como a los 90 días con el poroto con 0,85 % de infestación por malezas.

APLICACIÓN DE DOSIS CRECIENTE DE VINAZA Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CAÑA DE AZÚCAR Var. RB 72454 Y LA RECUPERACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

Autor: **FRANCISCO JAVIER MARTINEZ BRITZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la aplicación de dosis creciente de vinaza sobre la productividad de caña de azúcar var. RB 72454, en el distrito de Arroyos y Esteros, en la propiedad de la Azucarera OTI S.A. Se empleó un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de 100 m², totalizando 2.100 m². Los tratamientos fueron 0, 20, 40, 60, 80 y 100 m³ ha⁻¹ de vinaza. En el experimento se concluye que con la aplicación de 80 y 100 m³ ha⁻¹ de vinaza se logró obtener la producción a 101,64 t ha⁻¹ y 106,44 t ha⁻¹, respectivamente, diferente estadísticamente al testigo (87,80 t ha⁻¹). También se observó diferencia en relación con la altura de planta y de la altura de la parte industrial a partir de la aplicación de 40 t ha⁻¹ de vinaza y en el número de tallos por macollo cuando se aplicó vinaza comparada al testigo. No se observó diferencia en la longitud del cogollo, en el número de nudos por tallos y en la fertilidad posterior del suelo. El mayor ingreso neto se obtuvo con la aplicación de 100 m³ ha⁻¹ (6.363.526 ¢), la cual generó una rentabilidad de 141,7 %.

DIAGNÓSTICO DE LA FERTILIDAD QUÍMICA DE LA CAMADA SUPERFICIAL DEL RECURSO SUELO EN LA MICROCUENCA DEL ARROYO ATYRÁ EN EL DISTRITO DE ATYRÁ

Autor: **CECILIO RUIZ DIAZ SAMUDIO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. SILVIO VEGA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El trabajo tuvo por objeto estudiar y caracterizar el nivel de la fertilidad de la camada superficial del recurso suelo en sus diferentes categorías de uso en la microcuenca del arroyo Atyrá, distrito de Atyrá. La hipótesis formulada fue que el nivel de fertilidad de los suelos en los agroecosistemas de la microcuenca del arroyo Atyrá es considerablemente más bajo en relación con la fertilidad de los suelos de los ecosistemas forestales. En el área de estudio se obtuvieron 50 muestras compuestas de 0 — 20 cm de profundidad, distribuidas en diferentes categorías de uso (ecosistema forestal, ecosistema de praderas naturales, agroecosistemas, ecosistema de agua dulce y ecosistema urbano) y analizadas en el laboratorio. Los resultados fueron introducidos en una planilla electrónica, en la cual se procesó y se determinó el nivel de fertilidad del suelo. Los parámetros utilizados para la determinación del nivel de fertilidad fueron la materia orgánica, el Fósforo disponible, la suma de bases intercambiables, pH (acidez activa) y la acidez intercambiable. Los resultados obtenidos permiten concluir que: En general el nivel de fertilidad de los suelos de la microcuenca es bajo, con 68 % de todas las muestras analizadas en dicho nivel; los ecosistemas de agua dulce y urbano presentan niveles medios de fertilidad, ambos con 67 % de todas las muestras analizadas en dicho nivel, en comparación con las demás categorías de uso que poseen niveles bajos de fertilidad. En general los suelos de la microcuenca son ácidos, con baja suma de bases (Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio), bajos en contenido de Fósforo y materia orgánica, a excepción de los ecosistemas de agua dulce y urbano que presentan niveles altos en materia orgánica, 100 y 66,7 % de todas las muestras analizadas respectivamente.

AÑO 2008

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE AMAMBAY. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **JOEL ARTURO FERNANDEZ FRUTOS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. **MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO**

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción con el apoyo de la División de Geoprocesamiento del Departamento de Investigación se procedió a recopilar informaciones geoespaciales de diferentes instituciones públicas y privadas, tales como datos de caminos, límites distritales y departamentales, datos de suelos como taxonomía, capacidad de uso de la tierra, ordenamiento territorial, geología y otros. Todas estas informaciones se han sometido a un sistema de información geográfica específicamente el programa computacional ArcGis 9.2 utilizando el método de superposición de informaciones que son reproducidos en diferentes mapas temáticos y en datos tabulares. Por otro lado, se utilizaron imágenes de satélite para la confección de uso actual de la tierra. Para el efecto se seleccionó el sensor Cbers del año 2007 con resolución espacial de 20 m. Todas estas informaciones recopiladas, seleccionadas y analizadas, fueron enfocadas a la caracterización ambiental del departamento de Amambay con criterio de planificación del uso de la tierra. Dicho departamento posee una superficie de 12.933 km² y se divide políticamente en tres distritos, cuenta con una población total de 114.917 habitantes, existe una ligera predominancia de mujeres y es mayoritariamente urbana; la temperatura media anual promedio es de 21,53°C y la precipitación media anual promedio es de 1.630 mm. Principalmente el departamento está afectado por la formación Misiones, la zona más elevada se encuentra a 700 msnm y la más baja a 100 msnm; predominan los suelos Inceptisoles y Entisoles; los suelos presentan pH de niveles principalmente moderadamente ácidos; la mayor parte de los suelos del departamento son regables, la capacidad de uso de la tierra es predominantemente agrícola – ganadera; los suelos de fertilidad media tienen una clara predominancia; según el ordenamiento territorial los suelos pueden destinarse básicamente a usos forestales de producción y de protección, también a la producción agropecuaria debido a que la clase productiva media tiene predominancia en el departamento; el uso actual de la tierra es mayoritariamente pradera alta y bosque.

EFFECTO DE DIFERENTES SUSTRATOS EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE AJENJO (*Artemisia absinthium* L.) EN AMBIENTE PROTEGIDO

Autora: **CLAUDIA CAROLINA BERDEJO BAREIRO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar los diferentes sustratos en la producción de plantines de ajeno (*Artemisia absinthium* L.) Para el efecto fueron utilizados siete sustratos: T1 arena roja; T2 compost; T3 estiércol bovino; T4 una parte de arena + una parte de compost; T5 una parte de arena + una parte de estiércol bovino; T6 una parte de compost + una parte de estiércol bovino; T7 una parte de arena + una parte de compost + una parte de estiércol. Se utilizó un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones por cada tratamiento y cada parcela tuvo un total de 16 plantines. A los 40 días fue evaluado el porcentaje de brotación, a los 60 días fue evaluada la altura de las plántulas, el diámetro del tallo y también fueron evaluados el peso fresco aéreo (PFA), peso fresco de raíz (PFR), peso fresco total (PFT), peso seco aéreo (PSA), peso seco de raíz (PSR), peso seco total (PST). Los datos de todos los parámetros fueron sometidos al análisis de varianza al 99 % de confianza. Según los resultados obtenidos el T3 (estiércol) presentó los mayores valores promedio en % de brotación y diámetro del cuello de los plantines, el T4 (arena gorda 50 % + compost 50 %) presentó los mayores valores promedio para altura, peso fresco total y peso seco total.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE ÑEEMBUCÚ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **ALDO RAFAEL NOGUERA CANDIA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, con el apoyo de la División de Geoprocesamiento del Departamento de Investigación, se procedió a recopilar informaciones geoespaciales de diferentes instituciones públicas y privadas tales como datos de caminos, límites distritales y departamentales, datos de suelos como taxonomía, capacidad de uso de la tierra, ordenamiento territorial, geología y otros. Todas estas informaciones fueron sometidas a un sistema de información geográfica, específicamente el programa computacional ArcGis 9.2, utilizando el método de superposición de informaciones que fueron reproducidos en diferentes mapas temáticos y en datos tabulares. Por otro lado, se utilizaron imágenes de satélite de setiembre del 2006 para la confección de uso actual de la tierra. Todas estas informaciones recopiladas, seleccionadas y analizadas fueron enfocadas a la caracterización ambiental del departamento de Ñeembucú con criterio de planificación del uso de la tierra. Dicho departamento posee una superficie de 12.147 km² y se divide políticamente en 16 distritos, cuenta con una población total de 76.348 habitantes, sin mucha diferencia respecto al sexo y es mayoritariamente urbana; la temperatura media anual promedio es de 21,54 °C y la precipitación media anual promedio es de 1.432,9 mm. El departamento está afectado principalmente por la formación del Cuaternario, la zona más elevada se encuentra a 100 msnm y la más baja a 50 msnm; predominan los suelos Alfisoles; principalmente presentan pH de niveles moderadamente ácidos y ácidos; la mayor parte de los suelos es no regable; la capacidad de uso de la tierra es generalmente no apta para el cultivo; los suelos en su mayoría son de fertilidad baja; según el ordenamiento territorial pueden destinarse básicamente a áreas de conservación ecológica; la clase productiva muy baja tiene predominancia en el departamento; el uso actual de la tierra es mayoritariamente campo inundado y campo inundable.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **JOEL CACERES MENDEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, con el apoyo de la División de Geoprocesamiento del Departamento de Investigación, se procedió a recopilar informaciones geoespaciales de diferentes instituciones públicas y privadas tales como datos de caminos, límites distritales y departamentales, datos de suelos como taxonomía, capacidad de uso de la tierra, ordenamiento territorial, geología y otros. Todas estas informaciones se han sometido a un sistema de información geográfica, específicamente el programa computacional ArcGis 9.2, utilizando el método de superposición de informaciones que son reproducidas en diferentes mapas temáticos y en datos tabulares. Por otro lado, se utilizaron imágenes de satélite para la confección del uso actual de la tierra. Para el efecto se seleccionó el Sensor Cbers del año 2007 con resolución espacial de 20 m. Todas estas informaciones recopiladas, seleccionadas y analizadas fueron enfocadas a la caracterización ambiental del departamento de Caazapá, con criterio para la planificación del uso de la tierra. Dicho departamento posee una superficie de 9.496 km² y se divide políticamente en 10 distritos, cuenta con una población total de 139.517 habitantes, sin mucha diferencia respecto al sexo y es mayoritariamente rural; la temperatura media anual promedio es de 21,35 °C y la precipitación media anual promedio es de 1.622 mm. Principalmente el departamento está afectado por la formación Misiones, la zona más elevada se encuentra a 500 msnm y la más baja a 50 msnm; predominan los suelos con pH de niveles moderadamente ácidos y ligeramente ácidos, principalmente del Orden Ultisol; la mayor parte de los mismos son regables, la capacidad de uso de la tierra es generalmente agrícola – ganadera; los suelos de fertilidad media tiene una clara predominancia; según el ordenamiento territorial estos suelos pueden destinarse básicamente a la producción agropecuaria; la clase productiva media tiene predominancia en el departamento; el uso actual de la tierra es mayoritariamente agropecuario no mecanizado, pradera alta y agropecuario mecanizado.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRAAutor: **JOSE EDEL VILLAMAYOR ARCE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

Para la elaboración del trabajo se procedió a recopilar, procesar y analizar datos de población, clima, infraestructura, suelos y altitud del departamento, los cuales fueron introducidos en el SIG con la generación de las siguientes informaciones: la población del departamento es de 318.698 habitantes de los cuales 51 % son del sexo masculino y 49 % son del sexo femenino, de los mismos 82,5 % habitan en zonas rurales y 17,5 % en zonas urbanas. El crecimiento poblacional tiene un promedio de 2,9 % anual. En el año 2003 fueron matriculados 90.595 alumnos en el nivel escolar básico, correspondiendo al 7,3 % del total de matriculación en el país, 11.888 fueron matriculados en el nivel medio y 2.864 en educación especial, siendo 6 y 10 % respecto al total matriculado en el país. La temperatura media del departamento es de 17,6 °C con una media mínima de 13,9 °C y máxima media de 22,9 °C, predominan vientos del Este, la precipitación media mensual es de 102,3 mm. El territorio de San Pedro tiene 2.000.200 ha y políticamente se halla dividido en 15 distritos, cuenta con 2 rutas principales la N° 3 Gral. E. Aquino y la N° 10 Las Residentas, está regado por los ríos Paraguay, Ypané, Jejuí, Aguaray, Corrientes y los principales arroyos Aguaraymí, Capiibary, Yetyty, Cuarepoti y Tapiracuai. La clasificación y distribución taxonómica del departamento es como sigue: 48 % son Ultisoles, 46 % Alfisoles, 3 % Entisoles, 2 % Inceptisoles y 1 % son Tierras Misceláneas. Por su capacidad de uso está distribuido en 0,2 % clase I; 5 % clase II; 41,8 % clase III; 15 % clase IV; 21 % clase V; 9 % clase VI; 6 % clase VII y 2 % de clase VIII. Según la propuesta de ordenamiento territorial está distribuido 46,81 % en tierras agrícolas, 21,35 % en tierras pecuarias, 15,81 % en tierras forestales de producción, 13,88 % en áreas de conservación ecológica, 0,02 % en tierras forestales de protección 0,2 % en áreas urbanas y 0,11 % en asentamientos indígenas. De acuerdo con la clasificación por la fertilidad de los suelos se tiene 3 % de clase baja y 97 % de clase media. En lo que se refiere a acidez de los suelos se tiene 54 % de la superficie es moderadamente ácido, 39 % ligeramente ácido, 2 % fuertemente ácido y 5 % neutro. En la categoría de fertilidad de los suelos se tiene 37 % de la superficie de clase alta, 27,12 % de clase media, 0,98 % de clase baja, 36 % de la clase muy baja y 0,95 % son tierras misceláneas. El rango de altitud se encuentra entre 50 y 450 metros sobre el nivel del mar, 22 % de la superficie se encuentra entre 50 -100 m, 21 % entre 100-150 m, 15 % entre 150-200 m, 8 % entre 200-250 m, 3 % entre 250-300 m, 0,5 % entre 300- 350 m, 0,5 % entre 350-400 m y 30 % entre 400-450 m. Según la aptitud para el riego se afirma que el 49 % es de la clase I regable, 14 % de la clase II moderadamente regable, 1 % de la clase IV limitadamente regable y 36 % son suelos de la clase VI no regable. Los resultados obtenidos con la digitalización de imágenes satelitales del uso actual de la tierra son: 23,5 % de uso agropecuario mecanizado, 27,5 % son de uso agropecuario no mecanizado, 32,5 % son campos, 0,02 % son zonas urbanas, 0,7 % son aguas y 13,43 % son bosques. Con el procesamiento de los datos geológicos se afirma que 41 % de la superficie ocupa la formación Misiones, 29 % la formación Cuaternaria, 15,39 % la formación Aquidabán, 8,97 % la formación Tacuary, 3,51 % la formación Cnel. Oviedo, 0,64 % y 0,02 % pertenecen a las formaciones Cariy y Eusebio Ayala.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **EMANUEL OJEDA NOGUERA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción con el apoyo de la División de Geoprocesamiento del Departamento de Investigación, se procedió a recopilar informaciones geoespaciales de diferentes instituciones públicas y privadas tales como datos de caminos, límites distritales y departamentales, datos de suelos como taxonomía, capacidad de uso de la tierra, ordenamiento territorial, geología y otros. Todas estas informaciones se han sometido a un sistema de información geográfica específicamente el programa computacional ArcGis (versión 9.3), utilizando el método de superposición de informaciones que son reproducidos en diferentes mapas temáticos y en datos tabulares. Por otro lado, se han utilizado imágenes de satélite para la confección del uso actual de la tierra. Para el efecto se seleccionó el Sensor Landsat TM5 del año 2008 con resolución espacial de 30 m. Todas estas informaciones recopiladas, seleccionadas y analizadas fueron enfocadas a la caracterización ambiental del departamento de Alto Paraná con criterio de planificación del uso de la tierra. Dicho departamento posee una superficie de 14.895 km² y se divide políticamente en 19 distritos, cuenta con una población total de 558.672 habitantes, sin mucha diferencia respecto al sexo y es mayoritariamente urbana; la temperatura media anual promedio es de 21,35 °C y la precipitación media anual promedio es de 1.809 mm. Principalmente el departamento está afectado por la formación Alto Paraná, la zona más elevada se encuentra a 450 msnm y la más baja a 100 msnm; predominan los suelos Ultisoles; presentan pH de niveles moderadamente ácidos y ligeramente ácidos; la mayor parte de los suelos es regable; la capacidad de uso de la tierra es mayoritariamente agrícola ganadera; los suelos de fertilidad media tienen una clara predominancia; según el ordenamiento territorial los suelos pueden destinarse básicamente a la producción agrícola; la clase de productividad media tiene predominancia en el departamento; el uso actual de la tierra es mayoritariamente agropecuario mecanizado, no mecanizado y bosque.

APLICACIÓN DE DOSIS CRECIENTES DE CAL AGRÍCOLA Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE TÁRTAGO (*Ricinus communis* L.) EN UN SUELO ÁCIDO

Autor: **CRISTIAN DAVID DIAZ ACOSTA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El presente experimento fue realizado en el departamento de Cordillera, distrito de Eusebio Ayala, compañía Rubio Ñu, durante el periodo comprendido entre noviembre del 2007 y agosto del 2008, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de dosis creciente de cal agrícola sobre la producción de tártago (*Ricinus communis* L.) en un suelo ácido. Los tratamientos evaluados fueron 0 dosis de cal agrícola, sin fertilización con N-P-K, 0 dosis de cal agrícola con fertilizante, 0,25 dosis de cal agrícola con fertilizante, 0,50 dosis de cal agrícola con fertilizante, 0,75 dosis de cal agrícola con fertilizante, 1 dosis de cal agrícola con fertilizante, 1,25 dosis de cal agrícola con fertilizante, donde la dosis de cal fue de 2,9 t ha⁻¹. Las variables analizadas fueron altura de las plantas, altura de inserción del racimo primario, el número de hojas, peso de 1.000 semillas, el nivel de pH y el rendimiento de la parcela expresado en kg ha⁻¹. Los resultados obtenidos permiten concluir que: la aplicación de cal agrícola no generó aumento en la altura promedio de las plantas, en la altura de inserción del racimo primario, ni en el número promedio de hojas por planta de tártago a los 50 días después de la siembra, tampoco incidió en el rendimiento de granos, ni en el peso promedio de mil semillas. Posiblemente la falta de respuesta se deba a que el pH inicial era mayor a 5,3 y a la gran heterogeneidad del suelo.

ANCHO DE CARPIDA DE LAS HILERAS DE TÁRTAGO (*Ricinus communis* L.) Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE TÁRTAGO

Autora: **KATYA ELISE BOGADO FERIOLI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del ancho de carpida de las hileras de tártago (*Ricinus communis* L.) sobre la producción se instaló un experimento con diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, compañía Yvyraty, durante el período comprendido entre noviembre del 2007 y agosto del 2008. Los tratamientos evaluados fueron (T1) enmalezado en toda el área (100 %), (T2) franja de carpida de medio metro a cada lado de la línea de cultivo, (T3) franja de carpida de medio metro a cada lado de la línea de cultivo y corpido de la parte no carpida, (T4) franja de carpida de un metro a cada lado de la línea de cultivo, (T5) franja de carpida de un metro a cada lado de la línea de cultivo y corpido en la parte no carpida y (T6) carpida en el área total de la parcela. Las variables analizadas fueron altura media de las plantas y número de hojas a los 90 días de la siembra, producción y peso de 100 semillas de los racimos primarios, rendimiento final del tártago y peso de 100 semillas. Se encontró diferencia significativa en todos los parámetros evaluados. El tratamiento con carpida de 100 % alcanzó una altura de 80,7 cm y el testigo alcanzó solamente 30,0 cm de altura a los 90 días de la siembra. El número de hojas por plantas de tártago fue mayor mientras mayor fue el ancho de carpida, donde el tratamiento con carpida de 100 % alcanzó en promedio 15,6 hojas y el testigo solo 3,9 hojas. El peso promedio de granos del primer racimo del tártago fue mayor donde se carpió toda la parcela (312 kg ha⁻¹), el tratamiento testigo no llegó a producir granos. El peso de 100 semillas de los racimos primarios de la planta de tártago varió de 50,22 g a 15,68 g, siendo mejor mientras mayor fue el ancho de carpida. El rendimiento de tártago fue mayor en el área carpida con 505,9 kg ha⁻¹. El peso promedio de 100 semillas considerando toda la producción de tártago, fue mayor en donde se carpió toda el área con 43,7 g.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **GUILLERMO ANTONIO MARTINEZ GODOY**

Orientador: Prof. Ing. Agr. LORENZO ALFONSO ORTIZ

Co Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El presente trabajo se realizó a fin de caracterizar ambientalmente el departamento de Canindeyú. La información geográfica, climática, poblacional, de infraestructura y de recursos naturales recopilada, fue sistematizada, normalizada, procesada y analizada obteniéndose una base de datos acorde al nivel de información disponible. La elaboración de mapas temáticos de acidez, altitud, aptitud de riego, capacidad de uso, fertilidad, geológico, ordenamiento territorial, productividad, taxonomía y uso actual, se realizó utilizando el sistema de información geográfica ArcGIS versión 9.2. Los resultados obtenidos permiten concluir cuanto sigue: (1) La población total es de 140.137 habitantes con una densidad poblacional de 10 hab km⁻². El 75 % vive en el área rural. El 51 % está en edad de trabajar. La edad mediana es de 17 años. El 21 % de los varones, 15 % más numerosos, están en edad de formar un hogar. El 73 % de los indígenas son Ava Guaraní. Los fallecidos son en un 55 % varones y en un 71 % del área rural. (2) El clima es mesotérmico con temperatura media de 21,7 °C, máxima de 31,9 °C y mínima de 11,4 °C. La precipitación anual es de 1.697 mm. El viento predominante es NE. Ocurren heladas entre mayo a septiembre; (3) Existe un 41 % de suelos volcánicos pertenecientes al cretácico y un 38 % de suelos sedimentarios, vinculados con la Cuenca del Paraná; (4) El 28 % del departamento se encuentra entre 300 a 350 msnm y el 23 % entre 150 a 200 msnm. Las zonas más elevadas alcanzan 500 m, las más bajas, 100 m; (5) Hay 48 % de suelos Ultisoles, 23 % de Oxisoles, 21 % de Alfisoles, 6 % de Entisoles, 1 % de Mollisoles y 1 % de Tierras Misceláneas; (6) El 51 % de los suelos del departamento presenta niveles ácidos, el 49 % son moderadamente ácidos; (7) El 75 % de los suelos puede regarse si se corrigen ciertas limitaciones; (8) El 53 % de los suelos corresponde a la clase III de capacidad de uso, sus limitaciones son la fertilidad (III Sf) y pendiente (III E, Sf). Además, existen los suelos de clase II (3 %), IV (30 %), VII (1 %) y VIII (1 %); (9) Los niveles de fertilidad van de medio (77 %) a bajo (23 %); (10) Los suelos departamentales pueden destinarse a actividades agrícolas (54 %), pecuarias (7 %) o de producción forestal (32 %). Las áreas urbanas y asentamientos indígenas ocupan menos del 2 % del total de la superficie departamental; (11) Los suelos presentan un 86 % de la II clase de productividad, 8 % de la IV, 2 % de la I y 3 % de la III; (12) Las áreas de uso actual son en un 62 % mecanizadas, 20 % boscosas, 18 % no mecanizadas y 1 % inundables.

RELACIÓN DEL MATERIAL PARENTAL CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS EN LA FORMACIÓN ALTO PARANÁ DEL PARAGUAY

Autor: **ALFREDO SAMUDIO ARCE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **ARNULFO ENCINA ROJAS**

Co-orientador: Prof. Lic. **HIGINIO MORENO RESQUIN**

RESUMEN

La investigación fue realizada en la formación geológica Alto Paraná de la región Oriental del Paraguay, que abarca una superficie de 24.867 km². Esta formación está conformada por los departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa, Caazapá y Guairá. El objetivo principal fue evaluar el efecto del material de origen (basalto) sobre las características físicas y químicas de los suelos formados a partir de ella. La metodología aplicada fue la comparación de datos primarios obtenidos a partir del informe preliminar realizado por López et al. (1995) y mediante el mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental del Paraguay, realizado por los mismos autores, con datos obtenidos sobre el material geológico de la formación mediante revisión de literaturas relacionadas al tema (mapa geológico e informes). A modo de corroborar las informaciones se realizaron más trabajos de campo y análisis de las muestras obtenidas. En base a los resultados obtenidos se puede observar que estos suelos presentan predominancia de arcilla, pero en algunos perfiles se observa predominancia de arena, esto es debido a que existe una fase entre las rocas basálticas y areniscas pertenecientes a la formación Misiones. En cuanto a las características químicas, el pH se mantuvo entre ácido a neutro, el nivel de aluminio de 0,0 a 2,2 cmol_c kg⁻¹ de suelo, la capacidad de intercambio catiónico para suelo de textura fina se dio entre 6,68 a 19,50 cmol_c kg⁻¹ de suelo y para textura gruesa de 2,40 a 18,75 cmol_c kg⁻¹ de suelo, el porcentaje de saturación para textura fina va de 5,20 a 94,64 % y para suelo de textura gruesa va 22,34 a 99,13 % y la materia orgánica para suelos de textura fina presentó valores que van de 0,17 a 3,26 % y para suelos de textura gruesa valores que van de 0,17 a 2,75 %.

RELACIÓN DEL MATERIAL PARENTAL CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS EN LA FORMACIÓN MISIONES DEL PARAGUAY

Autor: **ADIS WELSER QUIÑONEZ YGLESIAS**
Orientador: Prof. Lic. HIGINIO MORENO RESQUIN
Co orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

RESUMEN

La investigación fue realizada en la formación geológica Misiones de la Región Oriental del Paraguay, que abarca una superficie de 36.197 km². Esta formación está conformada por los departamentos de Misiones, Itapúa, Caaguazú, Amambay, Caazapá, Canindeyú, San Pedro, Guairá, Alto Paraná y Central. El objetivo principal fue evaluar el efecto del material de origen (arenisca) sobre las características físicas y químicas de los suelos formados a partir de ella. La metodología aplicada fue la comparación de datos primarios obtenidos a partir del informe preliminar realizado por López et al. (1995) y mediante la utilización del mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental del Paraguay, realizados por los mismos autores, complementando con datos obtenidos sobre el material geológico de la formación mediante revisión de literaturas relacionadas al tema (mapa geológico e informes). A modo de corroborar las informaciones se realizaron trabajos de campo y análisis de las muestras obtenidas. En base a los resultados obtenidos se puede observar que estos suelos presentan predominancia de arena, aunque en algunos perfiles se observa arcilla, esto es debido a que existe una fase entre las rocas areniscas y basálticas pertenecientes a la formación Alto Paraná. En cuanto a las características químicas, el pH presenta alto rango, con un nivel bajo de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alto, así como el porcentaje de saturación de bases y el contenido de materia orgánica.

EVALUACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN EN LA SUCESIÓN DE CULTIVOS SOJA – SOJA (*Glycine max* L.) EN DOS ÉPOCAS DE PLANTACIÓN CON ADICIÓN DE FERTILIZANTES

Autor: **EUGENIO YOSHIHIRO KODA SATO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

En el distrito de Pirapó, departamento de Itapúa, en la propiedad del Sr. Yuji Koda, se evaluó el costo de producción de la soja var. Nidera 4910 y Nidera 8000 en dos épocas de plantación, atendiendo a los niveles de productividad. Fue empleado un diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y nueve repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de 22,8 m², totalizando 615,6 m². Los tratamientos fueron testigo, fertilización química como realiza el productor (150 kg ha⁻¹ de 0-18-20), fertilización química en la dosis recomendada por la FCA-UNA (225 kg ha⁻¹ de 0-20-20) con aplicación de cal (1000 kg ha⁻¹). En el experimento se concluye que con la aplicación de 225 kg de fertilizante se logró obtener una mayor rentabilidad final de 55,47 % al analizar las dos cosechas. En cuanto al rendimiento no hubo una diferencia significativa entre los dos tratamientos, pero si en relación con el testigo.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE CONCEPCIÓN. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **OSCAR JUNIOR ARGUELLO MORAES**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción se procedió a recopilar, sistematizar, procesar y analizar datos de población, clima, infraestructura, suelos, recursos naturales y altitud del departamento de Concepción, los cuales fueron introducidos en un Sistema de Información Geográfica, obteniéndose una base de datos acorde al nivel de información disponible. La población total es de 179.450 personas, la densidad poblacional es de 10 hab km⁻², existe una ligera predominancia de hombres (60,52 %) y es mayoritariamente rural (61,81 %). La población económicamente activa la componen 57.607 personas, de las cuales el 97,9 % se encuentra ocupada. Estas personas participan principalmente en los sectores primario (agricultura y ganadería) y terciario (comercio y servicios). La temperatura media anual promedio es de 22,99 °C y los meses más calurosos son octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, mientras que los más fríos son mayo, junio, julio, agosto y setiembre. El viento con dirección Sur es el que predomina en el departamento y la precipitación media anual promedio es de 1.351 mm. El territorio de Concepción posee una superficie de 1.805.100 ha y se divide políticamente en siete distritos, cuenta con dos rutas principales la N° 3 Gral. Elizardo Aquino y la N°5 Gral. Bernardino Caballero, está regado por los ríos Apa, Paraguay, Ypané y numerosos arroyos. El 35 % de los suelos pertenece a la formación Aquidabán, el 33 % a la formación Cuaternaria, el 13 y 11 % a los grupos río Apa y Itapucumi, respectivamente, el 3 % a la formación Misiones, el 0,5 % a la formación Sapucái, el 2,5 % al grupo San Ramón y el 1,5 % restante pertenece al grupo San Luis. El 87 % del departamento se encuentra entre 50 a 250 msnm, la zona más elevada se encuentra a 700 msnm y la más baja a 50 msnm. Existen 37 % de suelos Entisoles, 28 % de Alfisoles, 18,5 % de Ultisoles, también se encontraron Vertisoles, Mollisoles, Inceptisoles y Tierras Misceláneas. El 79 % de los suelos presenta pH de niveles moderadamente ácidos, el 6 % es ligeramente ácido y el 15 % presenta suelos neutros. El 33 % de los suelos es regable, el 51 % son limitadamente regables y el 16 % no son regables. La clase IV de capacidad de uso representa el 26 %, además aparecen la clase III y V con 20 %, VI (18 %), VIII (10 %), VII (5 %) y la clase II (1 %). Los suelos son de fertilidad media (88 %), y baja (12 %). El 37 % de los suelos del departamento puede destinarse a ganadería, el 22 % a la agricultura y el 24 % a las tierras forestales de producción. El 9 % presenta productividad alta, el 61,97 % media, el 26 % baja, y el 3 % muy baja. El 5,3 % es área mecanizada, el 12,2 % es área no mecanizada, el 56 % es área de pradera alta, el 23 % es área boscosa, el 0,2 % es agua, el 0,1 % es área urbana y el 3,2 % pertenece a las praderas inundables.

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DEL TÁRTAGO (*Ricinus communis* L.) VARIEDAD IAC-80

Autor: **BENJAMIN GAUTO MARECOS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

Con el propósito de determinar el efecto de la densidad de siembra sobre la producción de tártago en suelos deteriorados fertilizados y no fertilizados se instaló un experimento bifactorial de 2 x 6, considerando el factor principal la fertilización del suelo y como factor secundario seis densidades de siembra en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, compañía Yvyraty, durante el período comprendido entre noviembre de 2007 y agosto de 2008. Las variables analizadas fueron altura media de las plantas a los 150 días de la siembra, el tamaño promedio de los racimos primarios, secundarios y terciarios, el rendimiento de granos del tártago y peso de 1.000 semillas. No se observó diferencia significativa en cuanto a fertilización en ninguno de los parámetros evaluados. La mayor altura de planta se observó con el arreglo de 3 x 1 m (1,48 m) y la menor altura en el arreglo de 2 x 2 (0,93 m). En general el tamaño de racimos primarios, secundarios y terciarios fue mayor en el espacio entre hileras de 3 metros. El rendimiento fue de 2.908 y 2.454 kg ha⁻¹ en el suelo fertilizado y no fertilizado, no presentando diferencias estadísticas. El arreglo de 3 x 1 m produjo rendimiento de granos de 4.220 kg ha⁻¹, siendo similar estadísticamente a los arreglos de 3 x 1,5 m, 3 x 2 m y 2 m x 1 m, que presentaron rendimientos de 2.653, 2.920 y 2.460 kg ha⁻¹, respectivamente.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **JESUS CAMILO RAFAEL LONCHARICH FLORENCIANO**
Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción con el apoyo de la División de Geoprocesamiento del Departamento de Investigación se procedió a recopilar informaciones geoespaciales de diferentes instituciones públicas y privadas tales como datos de caminos, límites distritales y departamentales, datos de suelos como taxonomía, capacidad de uso de la tierra, ordenamiento territorial, geología y otros. Estas informaciones fueron sometidas a un sistema de información geográfica específicamente el programa computacional ArcGis 9.2, utilizando el método de superposición de informaciones que son reproducidos en diferentes mapas temáticos y en datos tabulares. Por otro lado, se utilizaron imágenes de satélite para la confección del mapa de uso actual de la tierra. Para el efecto, se seleccionó el sensor Cbers del año 2006 con resolución espacial de 20 m. Todas estas informaciones recopiladas, seleccionadas y analizadas fueron enfocadas a la caracterización ambiental del departamento de Paraguarí, con criterio de planificación del uso de la tierra. Dicho departamento posee una superficie de 8.705 km² y se divide políticamente en 17 distritos, cuenta con una población total de 221.932 habitantes, existe una ligera predominancia de hombres y es mayoritariamente rural; la temperatura media anual promedio es de 22,31 °C y la precipitación media anual promedio es de 1.450 mm; el departamento está afectado principalmente por la formación Cuaternario, la zona más elevada se encuentra a 500 msnm y la más baja a 50 msnm; predominan los suelos Alfisoles y Entisoles; generalmente los suelos presentan pH de niveles ácidos; la mayor parte de los suelos del departamento es no regable; la capacidad de uso de la tierra es generalmente agrícola – ganadera; los suelos de fertilidad baja tienen una clara predominancia; según el ordenamiento territorial los suelos pueden destinarse básicamente a las tierras pecuarias y áreas de conservación ecológica; la clase productiva media tiene predominancia en el departamento; el uso actual de la tierra es mayoritariamente campo inundable y uso agropecuario no mecanizado.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE EQUIVALENCIA DE LA TIERRA (IET) A DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN CULTIVOS ASOCIADOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) CON POROTO (*Vigna unguiculata* L.) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE PARAGUARÍ, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autora: **CLARA ELIZABETH GIMENEZ DUARTE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

En el distrito de Paraguarí, departamento de Paraguarí, fueron dispuestas 20 unidades experimentales que contaron de cinco tratamientos y cuatro repeticiones cada una, con el objetivo de evaluar el índice de equivalencia de la tierra (IET) a diferentes densidades de siembra en la asociación de cultivos entre maíz (*Zea mays* L. Var. BRS 2020) con poroto (*Vigna unguiculata* L. Var. San Fransisco'i) en el período de entrefa y medir los rendimientos obtenidos en ambos cultivos ya sean asociados o en monocultivo. El diseño experimental utilizado para el efecto fue bloques completos al azar. Las asociaciones contaron con tres densidades diferentes para el poroto manteniéndose uniforme la densidad de siembra del maíz tanto en las asociaciones como en monocultivo. Los tratamientos fueron dispuestos de la siguiente forma: T1, maíz con una hilera de poroto entre hileras de maíz; T2, maíz con dos hileras de poroto entre hileras de maíz; T3, maíz con dos hileras de poroto entre hileras de maíz y una planta de poroto entre plantas de maíz; T4, monocultivo de maíz (40.000 planta ha⁻¹); T5, monocultivo de poroto (50.000 planta ha⁻¹). Los tratamientos del presente trabajo arrojaron los siguientes resultados: los rendimientos en el cultivo de maíz no presentaron diferencias significativas en la comparación de medias, obteniéndose una media general de 3.321 kg ha⁻¹, mientras que en el poroto el rendimiento en monocultivo fue de 672 kg ha⁻¹ mayor que las asociaciones, sin embargo, en el análisis de varianza se constató que el T1 (menor densidad en la asociación) con media de 300 kg ha⁻¹, fue altamente significativo en relación a los demás tratamientos que no presentaron diferencias significativas. El IET hallado en la asociación de cultivos entre maíz con diferentes densidades de siembra de poroto, en la época de entrefa, resulta beneficioso en términos de uso de la tierra, ya que los datos arrojados fueron superiores a uno en todas las asociaciones.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor **HECTOR CELESTINO PORTILLO RUIZ DIAZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

Para la elaboración del trabajo se procedió a recopilar, procesar y analizar datos de población, clima, infraestructura, suelos y altitud del departamento, los cuales fueron introducidos en un SIG con la generación de las siguientes informaciones: la población actual del departamento es de 528.642 habitantes de los cuales más del 50 % se encuentra en el sector rural. La tasa de crecimiento es de 1,5 % anual. En cuanto al clima, la temperatura máxima llega a los 36,4 °C y la mínima a 0 °C teniendo un promedio anual de 21,8 °C. La precipitación es de 1.788 mm anual siendo los meses de julio y agosto los más secos. El viento predominante es el NNE. El departamento posee 20 distritos, siendo Cnel. Oviedo su capital. Cuenta con acceso a tres rutas principales pavimentadas que son la ruta No. 7 José Gaspar Rodríguez de Francia, la No. 2 Mcal. José Félix Estigarribia y la ruta No. 3 Gral. Elizardo Aquino. Los ríos Acaray, Monday y afluentes del río Paraguay y Tebicuary-mi riegan el departamento. Con la clasificación Taxonómica de los suelos se tiene que el 42,51 % son Alfisoles, el 40,67 % Entisoles, correspondiendo las restantes a los Oxisoles, Tierras misceláneas y Ultisoles. De acuerdo con la capacidad de uso, el 33,99 % corresponde a la clase III, el 23,54 % a la clase IV, el 21,27 % a la clase V y el 10,66 % a la clase II. En menor proporción se encuentran las clases I, VI, VII y VIII. Según las propuestas de Ordenamiento Territorial el 49,12 % son tierras agrícolas mientras que el 22,88 % son tierras pecuarias y el 18,39 % tierras forestales de producción. La superficie restante corresponde a las áreas de conservación ecológica, tierras forestales de protección y áreas urbanas. Según la clasificación de la fertilidad de los suelos, el 78,77 % son de fertilidad media y el 21,23 % de fertilidad baja. Los suelos del departamento poseen cuatro niveles de acidez, siendo el 57,34 % suelos moderadamente ácidos (5,5 — 5,9), el 32,40 % ácidos (5,0 — 5,4), el 8,55 % ligeramente ácido (6,0 — 6,4) y el 1,71 % fuertemente ácido (4,5 — 4,9). El 69,60 % de los suelos son de productividad media (clase II), el 11,98 % de productividad muy baja (clase IV), el 3,58 % de productividad alta (clase I) y el 2,93 % de productividad baja (clase III). Con el análisis de la altitud del departamento se encontró que el pico más elevado es de 450 a 500 metros de altura (distrito de San Joaquín) sobre el nivel del mar y los puntos más bajos están entre los 50 a 100 metros ubicándose en el distrito de Nueva Londres.

COMPORTAMIENTO VEGETATIVO DEL TÁRTAGO (*Ricinus communis* L) BAJO REGÍMENES DE INUNDACIÓN

Autora: **TERESA EULALIA MOREL LEDEZMA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora. Prof. Ing. Agr. NANCY VIRGINIA VILLALBA ROMERO

RESUMEN

En el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, 32 unidades experimentales representativas de un área cultivada de tártago, fueron inundadas, con el propósito de evaluar el desarrollo vegetativo de las plantas sometidas a regímenes de inundación durante períodos variables de hasta diez días. El experimento consistió en los siguientes tratamientos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 10 días de inundación, respectivamente. El diseño experimental fue completamente al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables analizadas fueron el peso y la longitud de la parte aérea y de las raíces y el número de nudos y hojas. Se evaluó, mediante observación la sobrevivencia de las plantas, a lo largo del tiempo del experimento se determinó el desarrollo vegetativo de las plantas, a través de las mediciones de peso de parte aérea y raíces y longitud de las raíces y la comparación de las tasas de crecimiento entre las plantas teniendo en cuenta la longitud de la parte aérea, números de nudos y hojas según el período de inundación a las que fueron sometidas. Se constató una sobrevivencia del 100% de las plantas durante todo el tiempo del experimento. En cuanto al peso de las raíces y la parte aérea y la longitud de las raíces se encontró diferencias significativas debido a la aparición de las raíces adventicias. No hubo diferencias significativas en cuanto a la longitud de la parte aérea y la cantidad de hojas y de nudos. Se concluyó que la sobrevivencia de las plantas al cabo de 10 días sometidos a la condición de inundación fue del 100 %. El desarrollo vegetativo como peso fresco, seco y la longitud de la parte aérea y el peso fresco, seco y la longitud de las raíces presentaron diferencias significativas. En cuanto a la comparación de la tasa de crecimiento no se encontró diferencias significativas.

TÁRTAGO ASOCIADO A CULTIVOS ANUALES, UNA OPCIÓN PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR

Autor: **NELSON GABRIEL GAONA RIEGO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

El tártago es un rubro cuyas características agroecológicas se adaptan a las necesidades de la agricultura familiar. Con el objeto de evaluar el comportamiento y la productividad del tártago en monocultivo y asociado a cultivos anuales se instaló un experimento con un diseño en bloques completos al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones en el departamento de Paraguarí, distrito de Escobar, compañía Yvyraty, en el período comprendido entre noviembre del 2007 y julio del 2008. Los tratamientos evaluados fueron monocultivo de maíz, monocultivo de poroto, monocultivo de sésamo, monocultivo de algodón, monocultivo de tártago, tártago asociado a maíz, tártago asociado a poroto, tártago asociado a sésamo, tártago asociado a algodón. Las variables analizadas fueron la altura del tártago en monocultivo y asociado, el rendimiento en granos del tártago en monocultivo y asociado. También se evaluó la eficiencia de las asociaciones a través del Índice de Equivalencia de la Tierra (IET) y de un estudio de rentabilidad por tratamiento. La altura y el rendimiento del tártago en monocultivo y asociado con maíz, poroto y algodón se mantienen similares, y se reduce significativamente cuando asociado con sésamo. El IET para las asociaciones con maíz, poroto y algodón indica que se logra un uso más eficiente por unidad de superficie; para la asociación con sésamo indica que no es conveniente dicha asociación. El cultivo del tártago en asociación es más rentable que en monocultivo, produce ingresos adicionales y diversifica la agricultura familiar.

AÑO 2009

FERTILIZACIÓN POTÁSICA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE SÉSAMO (*Sesamun indicum* L.) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **RICHARD JOSE GARCIA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El experimento se realizó en el distrito de Escobar, departamento de Paraguarí, durante el periodo comprendido entre octubre del 2008 y abril del 2009, con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización potásica sobre diferentes aspectos agronómicos, especialmente el rendimiento del sésamo en granos. El experimento fue instalado con los siguientes tratamientos T1 = testigo absoluto, T2 = 60-60-00 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T3 = 60-60-20 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T4 = 60-60-40 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T5 = 60-60-60 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T6 = 60-60-80 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T7 = 60-60-100 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T8 = 60-60-120 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Las variables del experimento fueron las siguientes: el rendimiento del sésamo en granos, la altura media de las plantas, el número promedio de cápsulas y la rentabilidad del cultivo con las diferentes dosis de fertilizantes que fueron aplicadas. Se pudo comprobar que existió diferencia significativa en el rendimiento de granos al constatar que el mayor rendimiento agronómico ocurrió en el tratamiento 4 con 1.041 kg ha⁻¹, siendo el de menor rendimiento el T1 con 568 kg ha⁻¹ de granos. La rentabilidad más elevada presentó el T1 con 43,7 % y siendo la más baja la del T8 con -10,2 %, mientras que el tratamiento con el mayor ingreso neto fue el T4 con 1.090.808 ¢.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANO-MINERAL EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*)

Autor: **NORMAN ALBERTO RIEDER STRÜBING**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

Con la implementación de la producción orgánica se pueden encontrar alternativas para mejorar la producción de caña de azúcar. Con el objetivo de estudiar la aplicación de fertilizantes orgánicos, minerales y órgano-minerales en la producción de la caña de azúcar se montó un experimento en bloques completos al azar con tres repeticiones en la compañía Ybyraty, distrito de Escobar, departamento de Paraguarí, en las coordenadas UTM J21 499.578 m E y 7.168.640 m N. Los tratamientos utilizados fueron T1: testigo, T2: gallinaza (20 t ha⁻¹) + cal agrícola, T3: estiércol vacuno (30 t ha⁻¹) + cal agrícola, T4: cascarilla de coco (30 t ha⁻¹) + cal agrícola, T5: químico (120-120-120 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente) + cal agrícola, T6: gallinaza (10 t ha⁻¹) + químico (60-60-60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente) + cal agrícola, T7: estiércol vacuno (15 t ha⁻¹) + químico (60-60-60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente) + cal agrícola, T8: cascarilla de coco (15 t ha⁻¹) + químico (60-60-60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente) + cal agrícola y T9: cal agrícola 2.000 kg ha⁻¹. Cada parcela medía 6 m por 8 m. La distancia entre hileras fue de 1,5 metros. Se determinó el rendimiento del cultivo, la altura de planta, la longitud de la parte industrial, el diámetro del tallo y el índice de intensidad de daños causados por la broca de la caña. Todos los datos fueron sometidos a ANOVA al 5 % y cuando hubo respuesta significativa al test de Tukey al 5 %, se realizó correlación entre parámetros. Diferencia significativa solamente se observó en el rendimiento. En este parámetro se observó diferencia significativa entre el T3 y T5, donde se obtuvieron rendimientos de 119 t ha⁻¹ y 42 t ha⁻¹, respectivamente. Los demás tratamientos no presentaron diferencias estadísticas significativas, pero si una diferencia numérica importante. Si bien los demás tratamientos rondaron las 80 a 100 t ha⁻¹, el testigo y el de cal agrícola apenas alcanzaron un rendimiento de 60 t ha⁻¹. En este suelo es importante la aplicación de enmienda orgánica u órgano-mineral de cualquier tipo antes que la fertilización mineral en forma aislada, incluyendo la cal agrícola.

DOSIS, FUENTES Y FORMAS DE APLICACIÓN DE CAL AGRÍCOLA Y SU EFECTO EN LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.)Autor: **SERGIO LUIS SANTACRUZ ESCOBAR**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

La producción de cultivos en suelos ácidos con presencia de aluminio puede responder favorablemente al encalado. El presente experimento fue realizado en el departamento de Paraguarí, distrito de Escobar, compañía Yvyraty, entre agosto del 2008 y julio de 2009, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de dosis, fuentes y formas de cal agrícola en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en un suelo arenoso y deteriorado. El delineamiento experimental fue de bloques completos al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones. La dosis recomendada de cal agrícola fue de 2.000 kg ha⁻¹. Los tratamientos evaluados fueron T1: testigo sin cal, sin fertilizante, T2: testigo sin cal, T3: una dosis de cal agrícola al voleo en superficie, T4: una dosis de cal agrícola al voleo e incorporado, T5: 70 % de la dosis de cal agrícola al voleo e incorporado (1.400 kg ha⁻¹) y 30 % de la dosis de cal en el fondo del surco (600 kg ha⁻¹), T6: media dosis de cal agrícola al voleo incorporado y media dosis en el fondo del surco, T7: media dosis de cal agrícola en el fondo del surco, T8: cal agrícola granulada en el fondo del surco ¼ dosis (500 kg ha⁻¹) y T9: cal agrícola granulada en el fondo del surco ½ dosis (1.000 kg ha⁻¹). Del T2 al T9 recibieron fertilizantes químicos N, P₂O₅ y K₂O. La aplicación de cal agrícola no influyó sobre la altura de plantas, longitud de la parte industrial, número de tallos por ha, número de nudos por tallo, ataque de la broca de la caña y rendimiento promedio de la caña de azúcar. Mientras mayor sea la altura de planta en el momento de la cosecha y mayor la longitud de la parte industrial, así como, al tener más tallos por hectárea y nudos por tallos, mayor será el rendimiento obtenido. La aplicación de cal no tuvo efecto significativo sobre el nivel de Ca y Mg del suelo en un año, sin embargo, permitió aumentar el pH de este por encima de 6,0 en todos los tratamientos, sin importar la fuente, dosis o forma de aplicación. La fertilización de los suelos de manera balanceada, con la aplicación de N, P₂O₅ y K₂O permite el aumento de la producción de caña de azúcar, mismo en años secos como el transcurrido durante este experimento. Referente al análisis económico, también el tratamiento aplicado a base de N, P, K, sin cal agrícola presentó una rentabilidad positiva ínfima. La caña de azúcar no presenta respuesta a la aplicación de cal en suelos sin aluminio intercambiable o con baja saturación de este, mismo que el nivel de Ca y Mg sean bajos.

VALIDACIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO PARA CALIDAD DEL SUELO Y SALUD DEL CULTIVO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz.) EN MONOCULTIVO Y ASOCIADO, Y DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE EQUIVALENCIA DE LA TIERRA, EN EL DISTRITO R.I. 3 CORRALES, DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autora: **ELENA VIRGINIA CATTEBEKE DE FLEISCHER**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Interpretar y predecir los efectos del manejo del suelo sobre su calidad a través de indicadores confiables y sensibles constituye una de las principales finalidades de la moderna ciencia del suelo. Hay necesidad de contar con indicadores para interpretar los diferentes datos de calidad de suelo como paso fundamental para definir sistemas de producción sustentables. El objetivo del trabajo es establecer y aplicar una metodología con indicadores cualitativos de calidad del suelo y salud del cultivo, en un cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) en monocultivo y asociado con maíz (*Zea maíz* L.), y con poroto (*Vigna unguiculata* L.). Para evaluar la calidad del suelo y salud del cultivo, se aplicó una metodología surgida a partir de la utilizada por Altieri and Nicholls (2002) y adaptada por la autora para los fines de este trabajo. En este sentido, se establecieron nuevos indicadores para suelos y cultivos. Se utilizaron 9 indicadores tanto para calidad de suelo como para salud del cultivo y se le asignó un valor de 1 a 10 de acuerdo con las características que presenta el suelo o el cultivo según atributos a observar para cada indicador. Se encontraron diferencias en la calidad de los suelos con indicadores promedio que variaron entre 10 para el T3 (monocultivo de poroto), T4 (asociación mandioca – maíz), T5 (asociación mandioca - poroto) y 8,13 para el T2 (monocultivo de maíz), con limitantes tales como retención de humedad, erosión y cobertura del suelo, lo mismo para el T1 (monocultivo mandioca). Los indicadores promedios de la salud del cultivo de mandioca en monocultivo y asociado fueron altos en los tres casos y variaron entre 6,83 y 8,88, siendo considerados como sistemas saludables. El IET demuestra que la asociación de cultivo de mandioca con poroto y mandioca con maíz es beneficiosa en términos del uso eficiente de la tierra al mostrar valores mayores a 1 en ambas asociaciones.

EVALUACIÓN DEL TERRITORIO Y DETERMINACIÓN DE UN ÍNDICE DEL VALOR CATASTRAL DE LA TIERRA EN EL DISTRITO DE ATYRÁ

Autor: **MARCELO JALIL BENITEZ YAMBAY**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA**

RESUMEN

Valoración justa del impuesto y eficacia recaudatoria son aspectos que persiguen los sistemas tributarios, principalmente en las zonas rurales. Este trabajo tuvo como objeto calcular un valor imponible más justo. Para determinar un índice del valor catastral de la tierra se desarrolló un método que considera factores propios del suelo y el entorno del territorio estudiado. La metodología desarrollada permite la valoración de las tierras, principalmente del sector rural; incluye cuatro parámetros con relativa estabilidad temporal, uno físico (productividad actual) y tres socioeconómicos (acceso, distancia de mercados y destino económico). La metodología es confiable y objetiva y puede servir de base para el cálculo de los impuestos a nivel distrital, departamental y nacional. El método es objetivo porque se fundamenta en parámetros del suelo, relieve, vegetación, actividad humana, entre otros y porque esos parámetros no son modificables ni influenciados por los sujetos tenedores de las tierras y autoridades responsables de implementar la política fiscal. En el distrito de Atyrá se observó una gran variabilidad en los parámetros estudiados para la valoración de la tierra. El índice de valor catastral de las fincas del distrito de Atyrá varió de 46,17 % a 84,37 %, reflejando las particularidades de cada finca. Con el método propuesto en este trabajo la recaudación por el Estado será muy superior al sistema vigente, se recaudaría más de lo que actualmente se recauda en concepto de impuestos, lo que debe reinvertirse para mejorar el sistema productivo en general.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.), EN UN ALFISOL DE ESCOBAR, DPTO. DE PARAGUARÍ

Autor: **PEDRO RICAR VAZQUEZ GOMEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

Suelos pobres en materia orgánica presentan poca probabilidad de suplir Nitrógeno a las plantas. Con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de dosis crecientes de Nitrógeno sobre la producción de sésamo, se instaló un experimento en un Alfisol de textura arenosa en superficie, en el distrito de Escobar, departamento de Paraguarí. El delineamiento experimental fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones, con 36 m² por unidad experimental. Los tratamientos fueron: T₁ = 0-0-0 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, T₂ = 0 kg de N, T₃ = 20 kg de N, T₄ = 40 kg de N, T₅ = 60 kg de N, T₆ = 80 kg de N, T₇ = 100 kg de N y T₈ = 120 kg de N. Los tratamientos 2 al 8 recibieron 80-80 kg ha⁻¹ de P₂O₅-K₂O, respectivamente + 2.000 kg ha⁻¹ de cal agrícola. El sésamo fue sembrado en un espacio de 0,8 m entre hileras y 0,1 m entre plantas. Según la prueba de Tukey al 5 % se observó diferencia significativa en el rendimiento, donde el tratamiento 6 (80 kg ha⁻¹ de N) presentó el mayor rendimiento (2.192 kg ha⁻¹) y el tratamiento 2 (0 kg ha⁻¹ de N) tuvo el menor rendimiento (1.286 kg ha⁻¹). La altura de plantas no presentó diferencia significativa, oscilando los valores entre 1,71 m y 1,76 m. El número promedio de cápsulas tampoco presentó diferencia significativa entre tratamientos, siendo que los valores variaron entre 102,8 y 129,4 cápsulas por planta. El testigo absoluto obtuvo una rentabilidad superior a las demás (294,6 %) con un ingreso neto de 4.424.249 ¢. Sin embargo, el tratamiento 6 (80 kg ha⁻¹ de N), presentó el mayor ingreso neto (5.034.976 ¢) con una rentabilidad de 153,2 %. Es recomendable aplicar dosis de N entre 20 a 80 kg ha⁻¹ en el sésamo.

FERTILIZACIÓN POTÁSICA Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE TÁRTAGO (*Ricinus communis* L.) CULTIVAR IAC-80

Autora: **MARIA ISABEL GODOY RODRIGUEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El potasio es uno de los macronutrientes más extraídos por los cultivos, siendo deficiente en suelos deteriorados. Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización potásica sobre la producción de tártago (*Ricinus communis* L.) cultivar IAC-80, se realizó un experimento en el departamento de Paraguarí, distrito de Sapucái, compañía Ybyraty, durante el período comprendido entre octubre de 2007 y agosto de 2008. Los tratamientos evaluados fueron 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 kg ha⁻¹ de K₂O y un testigo absoluto (sin cal, N, P y K). Las variables analizadas fueron altura de las plantas, altura de inserción del racimo primario, número de hojas y rendimiento de la parcela expresado en kg ha⁻¹. No se obtuvo respuesta significativa en ninguno de los parámetros evaluados, donde la altura promedio de las plantas a los 150 días osciló entre 63,4 y 96 cm, la altura de inserción del racimo primario presentó valores entre 20,7 y 32,2 cm, el número promedio de hojas por planta de tártago varió de 7,9 a 11,6 y el rendimiento de granos quedó entre 194 a 516 kg ha⁻¹. Los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación de dosis crecientes de fertilizante potásico no afectó a ninguno de los parámetros evaluados a la producción de tártago.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.), EN UN ALFISOL DE ESCOBAR, DPTO. DE PARAGUARÍ

Autor: **CATALINO RUBEN RAMOS RODRIGUEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El algodón requiere de grandes cantidades de Nitrógeno durante su ciclo. Con el objetivo de evaluar el efecto de dosis crecientes de Nitrógeno sobre la producción del algodón, fue implantado un experimento en Escobar, Dpto. de Paraguarí, entre octubre de 2008 y marzo de 2009. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: testigo absoluto (sin cal, N, P y K) y dosis de 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 kg ha⁻¹ de N. Las variables analizadas fueron el rendimiento del algodón, la altura final de plantas y la rentabilidad del cultivo. La fertilización nitrogenada no produjo incremento significativo en la producción del algodón. El máximo rendimiento se obtuvo en el tratamiento donde se aplicó 40 kg ha⁻¹ de N con 659,3 kg ha⁻¹. Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos donde se aplicaron fertilizantes en comparación al testigo absoluto a partir de la dosis de 40 kg ha⁻¹ de Nitrógeno. Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a la altura de plantas. Con la dosis de 80 kg ha⁻¹ de nitrógeno se obtuvo el mayor crecimiento, con altura promedio de 69 cm. En todos los tratamientos hubo pérdida de capital por la siembra del algodón. El tratamiento donde se aplicó 40 kg ha⁻¹ de N se considera el tratamiento más rentable del experimento con una rentabilidad de -68,3% y el menos rentable el tratamiento con 100 kg ha⁻¹ de N, con una rentabilidad de -79,9%. El algodón no respondió a la aplicación de nitrógeno, por lo tanto, con esta producción, el uso de fertilizantes es antieconómico, principalmente, si no se considera el efecto residual del fertilizante en el suelo.

DOSIS, FORMAS Y FUENTES DE CAL Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL NABO (*Raphanus sativus* L.) Y LA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) Y ALGUNOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DEL SUELOAutor: **JORGE MIGUEL SIMKO STANGRET**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

Es importante la corrección de suelos ácidos mediante el encalado para aumentar el rendimiento de los cultivos. Con el objetivo de evaluar el efecto de dosis, forma de aplicación y fuentes de cal agrícola sobre algunos atributos químicos del suelo y la productividad del nabo (*Raphanus sativus* L.) y la soja (*Glycine max* (L.) Merrill) se realizó un experimento en el distrito de Caaguazú, departamento de Caaguazú, entre junio del 2008 a marzo del 2009. Esta es la segunda repetición del experimento, continuando el trabajo de Silvero (2009). Se utilizó el diseño de fajas de tratamientos con diez tratamientos y cuatro repeticiones. Las unidades experimentales fueron cultivadas con nabo (*Raphanus sativus* L.) seguido de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). La aplicación de cal agrícola dolomítica fue realizada en octubre de 2007, mientras que la cal filler y granulada fue aplicada con en octubre de 2007, con la siembra de nabo y soja con sus respectivas dosis. Los tratamientos utilizados fueron T1 = 1 dosis de calcáreo aplicado en superficie (2.000 kg ha^{-1}), T2 = 200 kg ha^{-1} de cal agrícola filler aplicada en el surco de siembra, T3 = 350 kg ha^{-1} de cal agrícola filler aplicada en el surco de siembra, T4 = 500 kg ha^{-1} de cal agrícola filler aplicada en el surco de siembra, T5 = 150 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra, T6 = 200 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra, T7 = 250 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra, T8 = 350 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra, T9 = 500 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra, T10 = testigo sin fertilizante. Se evaluó la altura de la planta del nabo a los 30, 60 y 90 días después de la siembra y la materia seca en el momento de grano lechoso. En la soja la altura de la planta a los 30 días después de la siembra y el rendimiento de granos de soja en el momento de la cosecha. La aplicación de 250 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra dio mejor resultado en altura y materia seca de nabo, midiendo 9,8, 95 y 132 cm a los 30, 60 y 90 días, respectivamente, y con un rendimiento de 3.650 kg ha^{-1} de materia seca. En cuanto a altura de soja, la mejor respuesta se obtuvo en el tratamiento donde se aplicó 350 kg ha^{-1} de cal agrícola granulada en el surco de siembra, mientras que el rendimiento de la soja no fue afectado por la adición de cal agrícola. La aplicación de cal en suelos de textura media con niveles medios de calcio y magnesio sin mucho aluminio no genera necesariamente mayor productividad en los cultivos.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SÉSAMO (*Sesamun indicum* L.) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE ESCOBAR

Autor: **DANIEL ZARAGOZA MEDINA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El Fósforo es el elemento más limitante para los cultivos en los suelos de la región Oriental del Paraguay. Con el objetivo de determinar la dosis óptima de Fósforo en la producción del sésamo se instaló un experimento en un Alfisol de textura arenosa en superficie, en el distrito de Escobar, departamento de Paraguarí. El delineamiento experimental fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: T₁ = testigo absoluto, T₂ = 0 kg de P₂O₅, T₃ = 20 kg de P₂O₅, T₄ = 40 kg de P₂O₅, T₅ = 60 kg de P₂O₅, T₆ = 80 kg de P₂O₅, T₇ = 100 kg de P₂O₅, y T₈ = 120 kg de P₂O₅. Los tratamientos 2 al 8 recibieron 80-80 kg ha⁻¹ de N-K₂O, respectivamente + 2.000 kg ha⁻¹ de cal agrícola. El sésamo fue sembrado con un espacio de 0,8 m entre hileras y 0,1 m entre plantas. Se determinó la altura de planta en el momento de la cosecha, el rendimiento de granos de sésamo y el peso de 1.000 semillas. Según la prueba de Tukey al 5 % no se observó diferencia significativa en ninguno de los parámetros evaluados. La altura de planta varió de 1,68 m a 1,82 m. El rendimiento de sésamo osciló entre 911 kg ha⁻¹ a 1.089 kg ha⁻¹. El número de cápsula fluctuó de 40 a 83, donde el tratamiento 2 con 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ tuvo el mayor número de cápsulas por planta (83) y el tratamiento 3 con 20 kg ha⁻¹ de P₂O₅ presentó el menor número de cápsulas (40). El peso de 1.000 semillas varió entre 2,79 a 2,86 g. En años secos o en suelos deteriorados con bajo nivel de materia orgánica parece ser que no hay respuesta del sésamo a la aplicación de fertilizante fosfatado.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO VARIEDADES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN SIEMBRA DIRECTA EN UN ULTISOL DEL DEPARTAMENTO CENTRAL DEL PARAGUAY

Autora: **KAROLL THATHIANA FRANCO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay, durante los meses de julio de 2008 y agosto del 2009, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de mandioca en siembra directa en un Ultisol del departamento Central. Fue utilizado un diseño en bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las variedades utilizadas: Tacuara sa'yju, M Py 410 (híbrido), Pyta' i y Cano guasu. Se tuvo 16 parcelas, con una superficie total de 14,7 m², plantando 4 hileras con 32 plantas en cada unidad experimental. Para las evaluaciones fueron cosechadas 12 plantas del área. Las variables evaluadas fueron: rendimiento de raíces frescas comercial, no comercial y total, cantidad de raíces por plantas comercial, no comercial y total, contenido de materia seca y almidón, peso de la parte aérea (tallo + hojas + tocón) y altura total (m). Las variables fueron analizadas estadísticamente y donde se detectaron diferencias significativas se aplicó la prueba de comparación de medias de Test de Tukey al 5 % y 1 % de probabilidad de error, donde la variedad M Py 410 y Cano guasu presentaron los mayores rendimientos en cuanto a raíces totales, comerciales y no comerciales. En cantidad de raíces totales la variedad M Py 410 obtuvo la mayor cantidad. En cuanto al peso aéreo y altura total se obtuvieron mejores resultados en las variedades de Tacuara sa'yju y Pyta i, sin embargo, para el contenido de materia seca y porcentaje de almidón no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las variedades estudiadas.

INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL VACUNO Y ARENA GORDA EN DESARROLLO DE LA PLANTA DE TAGETE (*Tagete patula* variedad Marigolg)

Autor: **PABLO PAEZ DE LORENZI**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

En la ciudad de Fernando de la Mora, departamento Central, fue estudiada la influencia de diferentes proporciones de arena gorda y estiércol vacuno en el desarrollo de la planta de tagete. El diseño experimental fue completamente al azar con 11 tratamientos y cuatro repeticiones. Cada repetición estuvo compuesta por 16 macetas en cada unidad experimental. Los tratamientos probados fueron los siguientes: T0: 100 % arena gorda (testigo), T1: 90 % arena gorda y 10 % estiércol vacuno, T2: 80 % arena gorda y 20 % estiércol vacuno, T3: 70 % arena gorda y 30 % estiércol vacuno, T4: 60 % arena gorda y 40 % estiércol vacuno, T5: 50 % arena gorda y 50 % estiércol vacuno, T6: 40 % arena gorda y 60 % estiércol vacuno, T7: 30 % arena gorda y 70 % estiércol vacuno, T8: 20 % arena gorda y 80 % estiércol vacuno, T9: 10 % arena gorda y 90 % estiércol vacuno, T10: 100 % estiércol vacuno. Las variables analizadas fueron altura de plantas, cantidad de hojas, número de pimpollos, diámetro del tallo, diámetro foliar, apertura floral, longitud de las raíces, peso de la parte aérea y radicular en la masa fresca, contenido de materia seca de la parte aérea y de las raíces, porcentaje de humedad de la parte aérea y de las raíces. En las condiciones del presente experimento se puede concluir que: los mejores tratamientos para el buen desarrollo y floración de la planta de tagete se encuentra entre los tratamientos T3 al T7. El único tratamiento con apertura floral plena es el T4. De entre los tratamientos mencionados más arriba el que mejor comportamiento ha demostrado en el buen desarrollo y floración de la planta del tagete, así como en el porte comercial deseado es el T4 (60 % arena gorda y 40 % estiércol vacuno). No existen diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto al contenido de humedad de la raíz. Los mayores contenidos de humedad de la parte aérea de la planta de tagete se encuentran en los sustratos T9 y T10.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE GUAIRÁ. BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA

Autor: **JUAN SISINIO DOMINGO VERA DURANONA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Para la realización del presente trabajo de caracterización del departamento de Guairá se procedió a la recopilación, procesamiento y análisis de los datos poblacionales, climáticos, edáficos, de infraestructura, y altitud del departamento. Los mapas temáticos de geología, taxonomía, altitud, aptitud de riego, acidez, fertilidad, ordenamiento territorial, productividad, capacidad de uso y uso actual, se realizaron mediante la utilización del programa ArcGIS 9.2 y cuyos resultados se presentan a continuación: el departamento cuenta con una población actual de 178.650 habitantes, la temperatura media es de 22 °C, con mínimas medias mensuales de 11,8 °C y máximas medias mensuales de 32,7 °C. Las precipitaciones medias mensuales superan los 150 mm mes⁻¹ y la orientación del viento predominante es del Norte. El departamento posee 17 distritos siendo Villarrica su capital y su principal vía de acceso es por la Ruta VIII Blas Garay, cuenta con 131 km de caminos pavimentados y 605 km de caminos departamentales y vecinales no pavimentados. La red hídrica está compuesta por el río Tebicuary-mi y sus afluentes que riegan el departamento. Con la clasificación taxonómica de los suelos se tiene que el 42,51 % son Alfisoles. De acuerdo a la capacidad de uso, la clase III abarca el mayor porcentaje de las tierras con el 38,63 %, según las propuestas de ordenamiento territorial las tierras agrícolas y pecuarias ocupan más del 70 % de la superficie. Según la clasificación de la fertilidad y acidez de los suelos, el 57,23 % corresponde a la clase baja y 63,11 % corresponde al rango ácido, y más del 80 % de los suelos son de productividad media (clase II), además el 93,39 % de la superficie posee alturas de 50 a 300 metros y solo un 6,61 % corresponde a los rangos de 350 a 840 metros de altura. El 45,43 % de la superficie es de la clase II regable, el 8,20 % es de la clase III regable, el 33,43 % es de la clase IV limitadamente regable y el 12,94 % son suelos de la clase VI no regable. Como resultado del procesamiento digital de la imagen satelital del departamento se puede afirmar que el 21,19 % son suelos de uso agropecuario mecanizado, el 56,33 % son tierras de uso agropecuario no mecanizado, el 19,88 % pertenecen a bosques continuos y el 2,60 % de la superficie corresponde a áreas inundables. De acuerdo con los datos geológicos obtenidos en el departamento las formaciones que ocupan la mayor superficie son la formación Misiones (36,71 %) y la formación Cuaternaria (28,64 %).

DOSIS, FUENTES Y FORMAS DE APLICACIÓN DE CALCÁREO Y SU EFECTO SOBRE ALGUNOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE SOJA - *Glycine max* L.

Autora: **LAURA TERESA SILVERO GALEANO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

El encalado es una práctica necesaria para aumentar la producción en suelos ácidos. Con el objetivo de determinar el efecto de diferentes dosis, fuentes y formas de aplicación de cal agrícola sobre el rendimiento de soja y algunos atributos químicos del suelo se realizó un experimento en bloques completos al azar en un Alfisol, con suelo ácido, del distrito de Vaquería, departamento de Caaguazú. La siembra de la soja, cultivar CODETEC 219 RR, fue realizada el 4 de noviembre del 2007. Los tratamientos usados fueron: (T1) testigo sin cal; (T2) 2.000 kg ha⁻¹ de calcáreo incorporado al suelo (0 a 20 cm), (T3) 2.000 kg ha⁻¹ calcáreo aplicado a la superficie, (T4) 200 kg ha⁻¹ de cal agrícola filler aplicada en el surcos de siembra, (T5) 350 kg ha⁻¹ de cal agrícola filler aplicada en el surcos de siembra, (T6) 500 kg ha⁻¹ de cal agrícola filler aplicada en el surcos de siembra, (T7) 150 kg ha⁻¹ de cal agrícola granulada en surcos de siembra, (T8) 200 kg ha⁻¹ de cal agrícola granulada en surcos de siembra, (T9) 250 kg ha⁻¹ de cal agrícola granulada en surcos de siembra, (T10) 350 kg ha⁻¹ de cal agrícola granulada en surcos de siembra y (T11) 500 kg ha⁻¹ de cal agrícola granulada en surcos de siembra. La dosis de cal fue de 2.000 kg ha⁻¹. Las variables analizadas fueron rendimiento de soja, pH, aluminio, calcio y magnesio del suelo. Todos los resultados fueron sometidos a análisis de variación y se realizó comparación de medias entre tratamientos por Duncan al 5 % cuando hubo diferencias significativas. Los resultados observados permiten sostener que la adición de cal no afectó significativamente el rendimiento de soja. La aplicación del calcáreo incrementó el nivel de pH y calcio, disminuyó el nivel de Aluminio y no afectó el nivel de magnesio. La dosis técnica óptima de cal agrícola para la eliminación total del Aluminio tóxico fue el de 2.000 kg ha⁻¹ incorporado al suelo. Suelos con pH superior a 5,0, con bajo nivel de Aluminio no afectan el rendimiento del cultivo en años con buena precipitación.

EFEECTO DE DIFERENTES DOSIS Y FORMAS DE APLICACIÓN DE CALCÁREO SOBRE ALGUNOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE SOJA (*Glycine max* L.)

Autor: **MIGUEL ENRIQUE FRANCO BEAUFORT**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

Co-orientador: Ing. Agr. ENRIQUE S. FRANCO SERAFINI

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar las alteraciones químicas del suelo y la respuesta del cultivo de soja a la aplicación de calcáreo en diferentes dosis y formas de aplicación fue realizado un experimento en un suelo Rodic Paleudult de textura arenosa fina, típico del departamento de Caaguazú en el periodo 2008 - 2009. Los tratamientos fueron dispuestos en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones en dosis de 0, 100, 150 y 200 % de la recomendación de calcáreo, en dos formas de aplicación, en cobertura e incorporada. Los resultados obtenidos muestran una alta correlación de la dosis de calcáreo aplicado con los tenores de calcio, magnesio y potasio, cuando la misma ha sido distribuida al voleo, no evidenciándose esto cuando el calcáreo ha sido incorporado. Ambas formas de aplicación fueron igualmente eficientes en aumentar los valores de pH del suelo y disminuir los tenores de Aluminio intercambiable. Independientemente de la forma de aplicación, la dosis recomendada por el análisis de suelo (800 kg ha^{-1}) fue la que arrojó los rendimientos más altos en el cultivo de soja con 4.904 kg ha^{-1} . Aplicaciones por encima de la dosis recomendada produjo disminución en los rendimientos, correspondiendo el menor rendimiento de 2.981 kg ha^{-1} a la dosis del calcáreo aplicada cuando se incrementó a 1.600 kg ha^{-1} . La disminución del rendimiento en esta dosis fue acentuada cuando el calcáreo fue incorporado al suelo.

AÑO 2010

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA EN EL CULTIVO DEL ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **RODRIGO VAZQUEZ VALDEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El algodón es uno de los cultivos más antiguos del mundo, asimismo forma parte de los cultivos principales del país, por la cantidad exportada ya que contribuye en gran parte con la economía del país y con una fertilización adecuada se podrá obtener rendimientos altos, con una calidad excelente; esto generaría mayores ingresos. El experimento fue realizado en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, durante el periodo comprendido entre noviembre de 2009 a abril de 2010, con el propósito de determinar el efecto de la fertilización de Potasio sobre el rendimiento del algodón en rama. Los tratamientos consistieron en dosis creciente de K_2O con 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 $kg\ ha^{-1}$. Todos los tratamientos llevaron dosis constantes de 80 $kg\ ha^{-1}$ de N y 80 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5 y un testigo absoluto sin fertilizar. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. La dimensión de cada parcela fue de 36 m^2 con una superficie total de 864 m^2 . Las variables analizadas fueron el rendimiento del algodón, la altura de planta a los 30 y 90 DDS, número de cápsulas y rentabilidad del cultivo. Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza al 5 %, y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % y análisis de regresión. En la altura de plantas y número de cápsulas se observaron valores superiores al aplicarse 80 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O . Las demás variables no presentaron diferencias estadísticas significativas, pero con una variación en el rendimiento entre 1.800 $kg\ ha^{-1}$ y 2.200 $kg\ ha^{-1}$ y con 20 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O solo 1.673 $kg\ ha^{-1}$. El cultivo de algodón obtuvo su mejor rentabilidad con 52 % en el testigo absoluto y 13 % con 80 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O , no fue rentable en los demás tratamientos evaluados debido al bajo rendimiento y a los altos costos de fertilización.

CARBONO ORGÁNICO Y LOMBRICES EN DIFERENTES SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN UN ALFISOL DEL DEPARTAMENTO CENTRAL

Autor: **CARLOS MARCELO ARCE GILL**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de Carbono orgánico a diferentes profundidades en los diferentes usos de la tierra, utilizando como testigo al contenido del Carbono observado en el bosque y la cantidad de lombrices a una profundidad superficial. El estudio se realizó en la compañía de Tacuruty, distrito de Villeta, departamento Central, ubicado a 35 km. de la ciudad de Asunción. Fueron considerados para el estudio los siguientes sistemas de uso de la tierra: T₁ = bosque, T₂ = pastura natural, T₃ = tierra agrícola de 0 a 20 años de uso, T₄ = tierra agrícola de 20 a 40 años de uso y T₅ = tierra agrícola de 40 a 60 años de uso. Las muestras de suelo fueron colectadas en las camadas de 0-10, 10-30, 30-50 y 100 cm de profundidad y la cuantificación de lombrices se hizo a una profundidad superficial (100 x 100 x 30 cm). Las variables analizadas fueron el contenido de Carbono orgánico en porcentaje y en Mg ha⁻¹, como también la cantidad de lombrices encontradas en las áreas de muestreo. Después de analizar las muestras de suelo se determinó que el contenido de Carbono orgánico (CO) en el suelo boscoso es de 97,02 Mg ha⁻¹ que equivale al 100% del CO de la zona. En cuanto al contenido de Carbono en los otros sistemas de uso de la tierra, y teniendo como referente al bosque, se pudo constatar que la menor pérdida de CO se dio en T₂ (pastura natural) con el 3,63 %, seguido por T₃ (tierra agrícola de 0 a 20 años de uso) con 16,61 %, T₄ (tierra agrícola de 20 a 40 años de uso) con 28,57 %, y por último la mayor pérdida de CO se observó en T₅ (tierra agrícola de 40 a 60 años de uso) con el 37,55 %. La cantidad de lombrices encontradas por tratamiento fue significativa. En T₂ se pudo observar una mayor cantidad de lombrices (116 individuos m⁻²), mientras que en los demás tratamientos no hubo gran deferencia, T₁ (23 ind. m⁻²), T₃ (13 ind. m⁻²), T₄ (9 ind. m⁻²) y T₅ (26 ind. m⁻²). Se puede concluir que los suelos con explotación agrícola de 60 años de usos tienen mayor pérdida de Carbono. En cuanto a la cantidad de lombrices encontradas fue altamente significativo por tratamiento, donde se ha observado mayor cantidad en pasturas debido a la diferencia de humedad de esta y los demás tratamientos.

**CONTENIDO DE CARBONO ORGÁNICO Y LOMBRICES EN
DIFERENTES SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN UN ULTISOL DEL
DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ**

Autor: **CRISTHIAN ANDRES CABRERA CORREA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

En los sistemas de uso de la tierra del Paraguay, generalmente se realizan prácticas agrícolas no sustentables que dan como resultado el aumento del dióxido de Carbono atmosférico y la pérdida neta de Carbono en los ecosistemas destruidos. Este estudio tuvo como objetivos determinar el contenido de Carbono orgánico y la cantidad de lombrices en diferentes sistemas de uso de la tierra, comparar el porcentaje de Carbono orgánico en las diferentes profundidades del suelo, como también la cantidad de lombrices en los diferentes años de uso. El experimento se realizó en un Rhodic Paleudult del distrito de Vaquería, departamento de Caaguazú, entre los meses de junio a diciembre del 2010. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: bosques naturales, praderas naturales y tierras bajo labranza convencional (de 0 a 10, 11 a 20, 21 a 40, 41 a 60 años de uso). Las variables analizadas fueron el contenido de Carbono orgánico de los diferentes sistemas de uso de la tierra y la cantidad de lombrices en los diferentes sistemas. El mayor contenido de Carbono orgánico fue observado en el sistema de bosque con $106,9 \text{ Mg ha}^{-1}$, seguido de los sistemas de cultivo con 0 a 10 años de uso, con $94,58 \text{ Mg ha}^{-1}$. La población de lombrices fue mayor en los suelos con pastura, con un total de 31 individuos por m^2 , con relación al bosque y tierras agrícolas.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EN UN ALFISOL DE ESCOBAR, PARAGUARÍ

Autor: **CRISTIAN ESPINOLA GAUTO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

En Paraguay, el cultivo de la caña de azúcar es uno de los rubros de explotación agrícola más importante y difundido entre los pequeños y medianos productores por lo que se busca alternativas para mejorar la producción. Con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de Fósforo en la producción de la caña de azúcar fue instalado un experimento en la compañía Ybyraty, distrito de Escobar, departamento de Paraguari. Su diseño experimental fue bloques completamente al azar con tres repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron: T1: testigo absoluto (sin cal, sin N, P y K), T2: 0, T3: 30, T4: 60, T5: 90, T6: 120, T7: 150 y T8: 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente. En todos los tratamientos fueron aplicadas 2.000 kg ha⁻¹ de cal agrícola, 100 kg ha⁻¹ de N y 140 de K₂O. Cada parcela tuvo 6 m de ancho por 8 m de largo, con un distanciamiento entre hileras del cultivo de 1,50 m. Se determinó el rendimiento del cultivo, número promedio de tallos, número promedio de nudos, número promedio de nudos perforados por *Diatraea saccharalis* y el índice de intensidad de daños (IID). Todos los datos fueron sometidos a ANAVA al 5 % y comparación de medias mediante el test de Tukey al 5 %. Se observó diferencia estadísticamente significativa en cuanto al número promedio de tallos donde se aplicaron 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ entre el testigo absoluto, donde se obtuvieron 70.926 tallos ha⁻¹ y 42.222 tallos ha⁻¹, respectivamente. El rendimiento, el número promedio de nudos, el número promedio de nudos perforados y el IID no presentaron diferencias significativas. Sin embargo, en el rendimiento se pudo observar un aumento entre 10 a 12 t ha⁻¹ de caña de azúcar por cada 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ adicionado a cada tratamiento hasta donde se aplicó 60 kg ha⁻¹, alcanzando 80 t ha⁻¹.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE EQUIVALENCIA DE LA TIERRA (IET) EN CULTIVOS ASOCIADOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) Y POROTO (*Vigna unguiculata* L.) EN UN ULTISOL DE SANTA ROSA DEL MBUTUY, DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autor: **EDELIO FERREIRA BARRETO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

RESUMEN

En el siguiente trabajo de investigación fueron comparadas tres densidades de asociaciones de poroto (*Vigna unguiculata* L. Var. San Francisco) y maíz (*Zea mays* L. Var. Karapé Pytá), con sus respectivos monocultivos, con el objetivo de medir el índice de equivalencia de la tierra (IET). El experimento fue realizado en la localidad de Ñatiury Guazú, distrito de Santa Rosa del Mbutuy, departamento de Caaguazú, en parcelas experimentales formadas por 5 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. El tamaño de las parcelas fue de 5 m de largo x 5 m de ancho totalizando 500 m², utilizando para el efecto un diseño en bloques completos al azar. Los tratamientos fueron: T1 = Maíz + 1 hilera de poroto, T2 = Maíz + 2 hileras de poroto, T3 = Maíz + 2 hileras de poroto + 1 planta de poroto entre planta de maíz, T4 = Monocultivo de maíz y T5 = Monocultivo de poroto. Al realizar las evaluaciones de los rendimientos obtenidos, se concluye que el maíz no presentó diferencia estadísticamente significativa, sin embargo, el cultivo de poroto presentó una diferencia significativa en el monocultivo, con mayor rendimiento de 1.100 kg ha⁻¹. En la asociación ambos cultivos expresaron su mayor rendimiento en el T3. En cuanto al IET demuestra que la asociación de cultivo de maíz y poroto con diferentes densidades, a los 36 días después la germinación de maíz es beneficiosa en términos del uso eficiente de la tierra al mostrar valores mayores que 1. Así, la mayor rentabilidad se obtuvo en el T5 que fue de 275 %, esto es debido al buen precio del poroto, mientras que la menor rentabilidad se observó en el T1 de 125 %.

**PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNA SUBCUENCA DEL
ARROYO CAPIIBARY, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, PARAGUAY**

Autor: **FABRIZIO ROBERTO BOSCARINO MEDINA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ANTONIO MEDINA NETTO

RESUMEN

En la actualidad, el trabajo en cuencas hidrográficas se constituye en una alternativa viable en la búsqueda de metodologías de planificación que contemplan el ordenamiento de los recursos con una participación social. El objetivo del trabajo fue realizar un estudio socio-ambiental de una subcuenca del Arroyo Capiibary y formular propuestas de adecuación ambiental para la misma. Se tomó como área de estudio la cuenca 84137248, departamento de Itapúa, Paraguay, donde se caracterizaron los componentes naturales, los actores e instancias y posteriormente se propuso un modelo de gestión ambiental asociado a la ejecución del plan de gestión ambiental en cuencas. Los resultados obtenidos permitieron realizar las siguientes conclusiones: (1) la vocación prioritaria de la cuenca es la producción agropecuaria, teniendo en cuenta la caracterización del suelo, la capacidad de uso de la tierra y el esquema utilizado para el ordenamiento territorial; (2) la propuesta de trabajo podría fortalecer los Consejos de Agua en el Paraguay debido a que la Ley 3239/07 y la propia Resolución 170/06 no establecen un proceso de articulación luego de conformada la mesa directiva; (3) el plan de manejo ambiental propuesto debe ser aplicado mediante la complementación de procesos sin vinculación aparente hasta la fecha, por un lado, la licencia ambiental de los asociados a la Cooperativa Colonias Unidas, y por el otro, las licencias ambientales desarrolladas en forma independiente por productores no socios; (4) las municipalidades de Obligado y Bella Vista deben asumir la responsabilidad institucional para posibilitar la complementación y aplicación de esta licencia unificada a través del plan de manejo ambiental de la cuenca.

**EFEECTO DE MANEJOS EN LA ASOCIACIÓN MAÍZ - KUMANDA YVYRA'I
Cajanus cajan (L.) Millsp. Y EL APORTE POTENCIAL DE N, P, K EN UN
ALFISOL DE PARAGUARÍ**

Autor: **ISABELINO ZAYAS ROTELA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JUSTO LOPEZ PORTILLO

RESUMEN

La asociación maíz – *Cajanus cajan* (Cc) y su manejo constituye una estrategia para mejorar la capacidad productiva del suelo en las pequeñas propiedades, por el aporte de nitrógeno (N) del Cc y de materia seca de ambos cultivos. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de manejos en la asociación maíz - Cc y del aporte potencial de Nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) al suelo. El experimento se realizó en la parcela experimental del Proyecto JIRCAS, Dpto. de Paraguarí, Paraguay, entre los meses de octubre del 2009 y julio del 2010. Se utilizó un diseño en bloques completo al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos se establecieron según el momento de siembra del Cc, 20 días antes de la siembra del maíz (AM), siembra simultánea con el maíz (SM), 20 días posterior a la siembra del maíz (PM), 60 días después de la siembra del maíz (momento recomendado - MR) y siembra del maíz sin Cc. Se realizó corte de Cc en la etapa vegetativa en los primeros tres tratamientos. El maíz se sembró con espaciamiento de 0,8 m entre hileras y 0,3 m entre plantas, en los tratamientos asociados se sembró dos hileras del Cc. Las variables evaluadas fueron la producción de maíz, crecimiento y desarrollo del maíz y Cc, concentración de N-P-K en el Cc. El tratamiento MR presentó el mayor rendimiento en grano, demostrando una interacción positiva entre maíz y Cc. En los tratamientos AM y SM se redujo el rendimiento en materia seca y granos del cereal. El aporte potencial de N-P-K y de materia seca fue mayor en los tratamientos con corte de Cc en etapa vegetativa.

**FERTILIZACIÓN NITROGENADA DEL SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.)
EN UN SUELO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ**

Autor: **JOSE MARIO GONZALEZ SALOMON**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

El experimento fue realizado en el distrito de Escobar, departamento de Paraguarí, durante los meses de octubre de 2009 a abril de 2010, con el objetivo de evaluar la aplicación de diferentes dosis de fertilizante nitrogenado en la producción del sésamo. Fue instalado en un suelo de orden Alfisol con textura arenosa. El delineamiento experimental fue bloques al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones, con 36 m² por unidad experimental, totalizando 864 m². Los tratamientos fueron: T₁ = 0-0-0, T₂ = 0-60-60, T₃ = 20-60-60, T₄ = 40-60-60, T₅ = 60-60-60, T₆ = 80-60-60, T₇ = 100-60-60 y T₈ = 120-60-60 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente. El sésamo fue sembrado con una separación de 0,80 m entre hileras y 0,10 m entre plantas. En el número promedio de cápsulas por planta, el tratamiento con 80 kg ha⁻¹ de N y 120 kg ha⁻¹ de N, presentaron 290 y 320 cápsulas, respectivamente, con diferencias estadísticamente significativas en relación con el testigo absoluto. El rendimiento de grano, altura de la planta y peso de mil semillas no presentaron diferencias significativas, en donde el tratamiento 60 kg ha⁻¹ de N presentó el mayor rendimiento total de grano con 914 kg ha⁻¹ y testigo absoluto obtuvo el menor rendimiento con 566 kg ha⁻¹. El tratamiento 5 (60 kg ha⁻¹ de N) obtuvo una mayor rentabilidad con 103 % en relación con los demás tratamientos con un ingreso neto de 1.925.313 ₡.

**PRODUCCIÓN DE MAÍZ (*Zea mays* L.) CON Y SIN FERTILIZACIÓN
SOBRE PLANTAS DE COBERTURA DE INVIERNO EN UN ALFISOL DE
PARAGUARÍ**

Autor: **JUAN ALCIDES SEGOVIA CANO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El uso de plantas de cobertura (PC) y la fertilización pueden influenciar positivamente en la producción agrícola. El objetivo general del trabajo fue evaluar la producción del maíz con y sin fertilización mineral sobre diferentes plantas de cobertura de invierno. El presente experimento se realizó en un Alfisol del distrito de Escobar, departamento de Paraguarí. El diseño utilizado fue en bloques completamente al azar con parcelas subdivididas. Las parcelas consistieron en las plantas de cobertura de invierno y barbecho y las subparcelas en la fertilización y no fertilización del maíz. Las plantas de cobertura que antecedieron al maíz fueron avena, nabo, lupino, lupino + nabo, lupino + avena, nabo + avena y avena + nabo + lupino. Las plantas de coberturas se sembraron en abril y el maíz en noviembre del 2009, siendo este el segundo año del experimento. Las variables analizadas fueron: en el maíz el rendimiento de granos, en las PC, la cobertura del suelo, el número de malezas y la producción de materia seca. Las plantas de cobertura asociadas en las que el lupino formó parte resultaron en mayor cobertura del suelo y mayor materia seca, en parcelas fertilizadas y no fertilizadas. La fertilización del maíz en el primer año incrementó el rendimiento en materia seca de las plantas de cobertura de invierno en sucesión. El rendimiento en granos del maíz no fue significativamente afectado por las plantas de cobertura de invierno y tampoco por la fertilización con 60-80-80 de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente. Dos años de parcelas con diferentes plantas de cobertura de invierno, con y sin fertilización en el maíz, no produjeron rendimientos diferenciados en el cereal.

RESPUESTA DEL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO Y FRACCIONES QUE LO COMPONEN AL USO DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO DE CORDILLERA

Autora: **LILIANA MARIA RAMIREZ LAURENZANO**
Orientador Prof. Ing. Agr. **HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA**

RESUMEN

Comprender el impacto del uso de la tierra sobre las fracciones del Carbono orgánico del suelo (COS) es importante en estudios de sostenibilidad de ecosistemas y en proyectos de secuestro de Carbono. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del uso de la tierra sobre el COS y las fracciones que lo componen. Se tomaron muestras de suelo bajo cobertura de bosque, pastura y cultivos agrícolas hasta la profundidad de 1 metro en tres fincas del departamento de Cordillera, Paraguay. En las muestras de suelo se determinó el contenido de COS y C particulado por el método de oxidación húmeda con dicromato de Potasio, C en la biomasa microbiana mediante incubación y el contenido de humus por diferencia entre el COS y las demás fracciones analizadas. No se detectaron diferencias estadísticas significativas debido a la variabilidad en las prácticas de manejo dentro de cada sistema de uso de la tierra. En promedio, el COS fue mayor en suelos de bosque, medio en suelos de pastura y menor en suelos agrícolas (146, 91 y 42 Mg ha⁻¹, respectivamente). Las coberturas de bosque y pastura tuvieron mayor proporción de humus que suelos agrícolas (60-65 % y 44 % del C orgánico total, respectivamente). Fue posible predecir el contenido de humus a partir del COS ($y = -0,27 + 0,87x$) pero no así las demás fracciones. Se concluyó que el uso agrícola puede disminuir hasta tres veces el contenido de C de tierras vírgenes y que las coberturas permanentes pueden actuar como sumidero de Carbono debido a su alta proporción de humus. Esta investigación contribuyó para una mejor comprensión de la dinámica de Carbono en las 475.000 ha de Cordillera, pero se necesita continuar con el estudio cuidando que las prácticas de manejo dentro de cada sistema de uso de la tierra sean lo más uniforme posible.

FUENTES DE FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE AVENA (*Avena sativa*)

Autora: **MARIA JOSE RODRIGUEZ VAESKEN**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

RESUMEN

El alto costo de fertilizantes fosfatados solubles induce a búsqueda de otras alternativas más baratas. Con el objetivo de determinar la eficacia del Fósforo natural de Sapucái frente a Fósforo solubles en la producción de avena se realizó el presente trabajo en el Dpto. de Caaguazú, Paraguay. El diseño estadístico utilizado fue bloques completos al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron (T1) testigo, (T2) con 300 kg ha⁻¹ de fosfato natural, (T3) con 600 kg ha⁻¹ de fosfato natural, (T4) con 900 kg ha⁻¹ de fosfato natural, (T5) con 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ en forma de superfosfato simple y (T6) con 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en forma de superfosfato triple. Se evaluaron la altura de planta a los 30 y 120 días y materia seca de la parte aérea. La altura a los 30 días no presentó diferencia significativa entre los tratamientos. La altura observada a los 120 días presentó diferencia significativa entre el T5 y T6 con 82,5 y 78,1 cm, respectivamente, que se diferencia del T1 con una altura de 61,9 cm. La producción de materia seca de la parte aérea solo con el superfosfato triple (1.597,9 kg ha⁻¹) fue mayor que el testigo (1.079,7 kg ha⁻¹), el cual corresponde al fertilizante fosfatado soluble. Existe una tendencia de aumento de producción y altura al aumentar la dosis de fosfato natural y de mayor producción y altura de las fuentes solubles frente a los fosfatos naturales.

EFFECTO DE HUMUS DE LOMBRIZ Y ESTIÉRCOL VACUNO EN EL DESARROLLO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN MACETAS

Autora: **NOELIA RAQUEL ALMIRON RIVAS**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ROMUALDO RIOS AREVALOS

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del humus de lombriz y estiércol vacuno en el desarrollo del pimiento en macetas. El estudio fue realizado en el campo experimental del Departamento de Floricultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay. Los tratamientos comparados fueron: T1:100 % suelo (S), T2: 100 % estiércol vacuno (EV), T3: 100 % humus de lombriz (HL), T4: 50 % (EV) + 50 % (S), T5: 50 % (HL) + 50 % (S), T6: 50 % (HL) + 50 % (EV), T7: 40 % (S) + 30 % (EV) + 30 % (HL). Se utilizó un diseño completamente al azar con siete tratamientos y cinco repeticiones. Las variables analizadas en el cultivo del pimiento fueron altura de plantas, número de frutos por planta, peso de frutos por planta, materia húmeda y seca de la parte aérea y radicular. El T4 produjo los mejores resultados en relación con la altura y peso en base húmeda de la parte aérea, con relación al número y peso de frutos por planta el T5. Con respecto a la parte aérea de la materia seca, materia húmeda y seca de la parte radicular se destacó el T2.

**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN MINERAL, ORGÁNICA Y
ÓRGANOMINERAL EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR
(*Saccharum officinarum*) Y SOBRE EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis*
(Fabr., 1974) (Lepidóptera: Crambidae), AÑO II**

Autora: **MARIA OLGA MEDINA GIMENEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la fertilización mineral, orgánica y órgano-mineral en caña de azúcar de segundo año y la residualidad de la fertilización del primer año se estableció un experimento en un Alfisol con textura arenosa del distrito de Escobar, departamento de Paraguari. Se estableció el diseño experimental en bloques completos al azar, con parcela subdivididas, compuesta de nueve tratamientos y tres repeticiones. Cada parcela tuvo 6 m de ancho y 8 m de largo donde la misma fue dividida en subparcelas para evaluar la fertilización este segundo año y la otra mitad para evaluar la residualidad de la fertilización realizada el primer año. Se utilizó la variedad RB 72-454 de caña de azúcar en donde fueron aplicados fertilizante mineral con dosis de 120-120-120 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, fertilizante orgánico con dosis de 20 t ha⁻¹ de gallinaza, 30 t ha⁻¹ de estiércol vacuno, 30 t ha⁻¹ de cascarilla de coco y el fertilizante órgano-mineral con dosis de 60-60-60 de N, P₂O₅ y K₂O + 15 t ha⁻¹ de estiércol vacuno, 60-60-60 de N, P₂O₅ y K₂O + 10 t ha⁻¹ gallinaza y 60-60-60 de N, P₂O₅ y K₂O + 15 t ha⁻¹ de cascarilla de coco. Los resultados obtenidos en el experimento fueron: el aumento del rendimiento con la aplicación de los fertilizantes orgánicos y órgano-mineral, el incremento del número de tallos por cepa de la caña de azúcar, presentando ambos tratamientos diferencias significativas en relación con el testigo, pero a la vez ocasionaron mayor ataque de *Diatraea saccharalis*. La fertilización mineral fue el tratamiento en el que se obtuvo menor respuesta en el rendimiento de la caña de azúcar, así como también presentó menor incidencia del ataque de la *Diatraea saccharalis*. En cuanto a la altura industrial, no se han encontrado diferencias significativas entre los tratamientos con fertilización mineral, orgánica y órgano-mineral.

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE *Mentha piperita* L. CON APLICACIÓN DE FERTILIZANTE FOLIAR Y ESTIÉRCOL BOVINO

Autora: **ROMINA CONCEPCION GONZALEZ DUARTE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. GLORIA RESQUIN

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ANDRES JOSE ARMADANS ROJAS

RESUMEN

Con el propósito de buscar estrategias alternativas para la fertilización de la menta se realizó el presente trabajo que tiene por objetivo evaluar la producción de la *Mentha piperita* L. con la aplicación de fertilizantes foliares y estiércol bovino, a fin de determinar su efecto sobre el peso de materia fresca y seca, la incidencia de los nutrientes sobre el desarrollo vegetativo y estimar el beneficio económico de la aplicación de los fertilizantes. Se estableció el ensayo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado a una altitud de 125 msnm, 25°27' Sur y 57°27' Oeste. El diseño experimental fue bloques completos al azar, distribuyéndose en 4 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales de 3,50 m por 2,50 m, en una superficie total de 140 m². Los tratamientos fueron: testigo (T), super magro (SM), BIONAT (BN) y aplicación de estiércol bovino (EB). Se determinaron las variables de altura, número de estolones, cobertura, rendimiento de materia fresca, materia seca de hojas y ramas, materia seca total en dos épocas y el beneficio neto y rentabilidad de la producción. En la primera evaluación, el testigo y los tratamientos super magro y BIONAT arrojaron datos estadísticamente iguales para todas las variables, mientras que los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de estiércol bovino. Esta tendencia se mantuvo en la segunda evaluación, donde el estiércol bovino mostró influencia altamente significativa en los rendimientos de materia fresca (6.223 kg ha⁻¹) y seca total (3.026 kg ha⁻¹) y en el análisis económico donde se obtuvo una rentabilidad del 80 % en relación con el testigo (30 %).

CALIBRACIÓN DE FERTILIZACIÓN FOSFATADA DE TRIGO, SOJA Y MAÍZ CULTIVADOS EN SIEMBRA DIRECTA EN DOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autor: **JULIO ANIBAL GRANADA MORENO**

Orientador Prof.: Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

La relación entre los resultados de análisis de suelo y las respuestas de los cultivos a la aplicación de fertilizantes se conoce como calibración de análisis de suelo. El Paraguay posee el porcentaje de adopción del sistema siembra directa más altos de mundo y es importante continuar con estudios de calibración de análisis de suelo en este sistema de producción agrícola. El objetivo de esta tesis fue establecer el nivel crítico de Fósforo en suelos representativos del departamento de Caaguazú y determinar la cantidad adecuada de fertilizante fosfatado que se debe aplicar. Durante 2009 y 2010 se llevaron a cabo dos ensayos experimentales, uno en el distrito de Coronel Oviedo y otro en J. E. Estigarribia (Campo 9). El delineamiento experimental fue bloques al azar con parcelas subdivididas y tres repeticiones. Las parcelas principales se fertilizaron con 0, 50, 100, 200 y 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para crear niveles de fertilidad, posteriormente se sembró trigo en el ciclo invernal. En el ciclo estival, las subparcelas se fertilizaron con 0, 40, 80 y 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y posteriormente se sembró soja en Campo 9 y maíz en Coronel Oviedo. Se evaluó el rendimiento de los cultivos y la concentración de P en el suelo. Se determinó que el nivel crítico de P en el suelo es 9,3 ppm cuando se utiliza el extractante Mehlich-1. Se establecieron cuatro clases de niveles de P en el suelo: muy baja (<5 ppm P), baja (5,1 a 9,3 ppm P), media (9,4 a 40 ppm P) y alta (> 40 ppm P). Para elevar 1 ppm la concentración de P en el suelo fue necesario aplicar 8 y 18 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en Coronel Oviedo y Campo 9, respectivamente. Asimismo, la exportación de 3 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en Coronel Oviedo y 29 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en Campo 9 disminuyen 1 ppm la concentración de P en el suelo. Se concluyó que la aplicación de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ antes de la secuencia trigo/maíz y trigo/soja mantiene la concentración de P en el suelo (fertilización de reposición) y que >200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ al suelo tiene efecto residual, quedando parte del fertilizante disponible para cultivos subsiguientes (fertilización de creación de nivel de fertilidad) y que la respuesta de los cultivos a la fertilización fosfatada es más acentuada en suelos con textura gruesa y bajo nivel de fertilidad. Sin embargo, según el análisis de varianza, no se detectó diferencia estadística significativa en el rendimiento de los cultivos.

EVALUACIÓN DE PLANTAS DE COBERTURA DE OTOÑO-INVIERNO Y SU EFECTO EN LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO MINERAL DE UN ULTISOL BAJO SIEMBRA DIRECTA EN EL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autor: **HUGO ABELARDO GONZALEZ VILLALBA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS**

RESUMEN

La utilización de plantas de cobertura es fundamental para una buena rotación de cultivos en el sistema de siembra directa y afecta la dinámica del Nitrógeno mineral del suelo. Los objetivos de este estudio fueron evaluar diferentes plantas de cobertura de otoño-invierno y sus asociaciones y evaluar el efecto de las mismas en la dinámica del N mineral del suelo y la absorción de Nitrógeno por el maíz cultivado en sucesión. El experimento se realizó en un Ultisol del distrito de Caaguazú, departamento de Caaguazú, entre los meses de junio y diciembre del 2010. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: avena negra (*Avena strigosa* Schieb), lupino blanco (*Lupinus albus* L.), nabo forrajero (*Raphanus sativus* L.), avena + lupino, avena + nabo, lupino + nabo y una parcela en barbecho. Las variables analizadas en las plantas de cobertura fueron materia seca, porcentaje de cobertura del suelo, número de malezas, altura y concentración de N; en el suelo se analizó el Nitrógeno mineral; y en las plantas de maíz se analizaron materia seca, altura y concentración de N. La avena negra proporcionó cobertura del suelo por más tiempo y mejor control de malezas. El lupino blanco propició una mayor presencia de N mineral en el suelo, una mayor producción de materia seca y una mayor absorción de N en el cultivo siguiente. La asociación de lupino blanco con avena negra fue la mejor opción de cobertura de otoño-invierno encontrada en este estudio, al reunir mayor cantidad de características favorables para la rotación de cultivos en SSD. El cultivo antecesor afecta la dinámica del Nitrógeno mineral del suelo y éste a su vez afecta el desenvolvimiento del cultivo sucesor. Esto debe ser tenido en cuenta a la hora de planear sistemas de rotación, principalmente cuando el cultivo siguiente es exigente en N, como el maíz.

DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCAS EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

Autor: **ANIBAL DARIO FLEITAS PRIETO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. LUIS ROBERTO GONZALEZ SEGNANA

RESUMEN

El compost es un excelente abono orgánico que agregado al suelo en cantidades adecuadas mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo y se ven beneficiados los vegetales y a través de estos los animales y el hombre. El estudio se realizó en el predio del campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en el Campus Universitario de San Lorenzo, departamento Central, Paraguay. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la descomposición de las hojarascas en el proceso de compostaje. Los tratamientos fueron T1 = Hojarascas, T2 = Hojarascas + Aireación, T3 = Hojarascas + Aireación + Estiércol, T4 = Hojarascas + Estiércol. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Las variables analizadas en la parva del compost fueron altura, temperatura, peso del compost tamizado y sin tamizar, en el material cosechado se determinó pH, Ca, Mg, K, Na, P y contenido de materia orgánica. El tratamiento T4 tuvo una descomposición inicial mayor con respecto a los demás tratamientos, el tratamiento T1 tuvo una descomposición más equilibrada a través del tiempo observándose una mayor descomposición final seguido por el tratamiento T4. Se obtuvo mayor peso de compost tamizado de los tratamientos T1 y T4. El contenido de Ca, Mg, K, Na, P y materia orgánica fueron mayores en los tratamientos T3 y T4. El pH en los tratamientos T1 y T2 se encontró dentro del parámetro de neutro, mientras que en los tratamientos T3 y T4 resultó ligeramente ácido.

RIESGO DE EROSIÓN HÍDRICA Y TOLERANCIA DE PÉRDIDA DE SUELO EN EL NORTE ORIENTAL DEL PARAGUAY

Autora: **ROSALBA BEATRIZ RODRIGUEZ CRISTALDO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS**

Co-orientador: Lic. **EDGAR CATALINO MARTINEZ CARDOZO**

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el riesgo de erosión hídrica y tolerancia de pérdida de suelo en el Norte de la Región Oriental del Paraguay conformado por los departamentos Concepción y San Pedro. Ocupa una superficie de 3.902.098,2 ha, se encuentra entre las coordenadas geográficas 22°00' y 23°30' de latitud Sur y entre los meridianos 55°45' y 57°30' de longitud Oeste y presenta clima subtropical seco a húmedo. El riesgo de erosión hídrica fue categorizado en clase y subclase, siendo las clases establecidas ligero, moderado, severo y muy severo. La subclase se definió de acuerdo con el grado de limitación de los parámetros: erosividad de la lluvia (C), pendiente del terreno (P) y textura del suelo (T). Los parámetros fueron obtenidos de los mapas de reconocimiento de suelos de la región Oriental del Paraguay y de distribución de lluvias del Paraguay. La tolerancia de pérdida de suelo se obtuvo siguiendo la metodología de Bertoni y Lombardi Neto. Los resultados obtenidos permiten concluir que: las informaciones obtenidas del mapa de reconocimiento de suelos de la región del Oriental del Paraguay y de distribución de lluvias del Paraguay permiten evaluar y clasificar los suelos de la región de acuerdo a su riesgo de erosión hídrica; los suelos con riesgo de erosión hídrica ligero ocupan el 13,50 % de la superficie total, los suelos con riesgo de erosión hídrica moderado 73,06 %, los suelos con riesgo de erosión severo ocupan 12,24 % y los suelos con riesgo de erosión muy severo el 0,37 %, la menor superficie; la clase de riesgo de erosión predominante en los dos departamentos fue el moderado (Clase II) ocupando el 62,97 y 82,05 % de sus áreas respectivamente; la menor tolerancia de pérdida de suelo se encontró en los órdenes Entisol e Inceptisol con un valor de 16 t ha⁻¹ año⁻¹ y 15,2 t ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente y la menor tolerancia en los órdenes Entisol e Inceptisol, ambos con 1,6 t ha⁻¹ año⁻¹ y Mollisol con 0,9 t ha⁻¹ año⁻¹.

RELACIÓN DEL MATERIAL PARENTAL CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE LA FORMACIÓN TACUARY DEL PARAGUAY ORIENTAL

Autor: **ADALBERTO RAMON OJEDA VERA**

Orientador: Prof. Lic. HIGINIO MORENO RESQUIN

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

RESUMEN

La investigación se realizó en la formación geológica Tacuary de la región Oriental del Paraguay, comprende parte de los departamentos Canindeyú, San Pedro, Caaguazú, Cordillera, Paraguay, Guairá, Caazapá e Itapúa, abarcando una superficie aproximada de 9.121,2 km² y se encuentra entre las coordenadas 23° y 26° de latitud Sur, 55° y 57° de longitud Oeste. El objetivo del estudio es evaluar la relación que existe entre el material parental (arenisca) y las propiedades físicas y químicas de los suelos formados de ella. La metodología fue la comparación de datos primarios obtenidos de informes preliminares del mapa de reconocimiento de suelos de la región Oriental del Paraguay, así también la utilización de mapa geológico e informes y la revisión de literaturas relacionadas al tema. A modo de corroborar los datos de fuentes primarias se realizó trabajo de campo y análisis de muestras obtenidas. En base a los resultados de los análisis se observó la predominancia de arena, por lo que el suelo presenta una buena permeabilidad y aireación sobre todo en los horizontes superiores, un rango de pH ácido a neutro, nivel Aluminio bajo a medio, capacidad de intercambio catiónico bajo, saturación de bases alta y el contenido de materia orgánica medio a bajo.

INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL VACUNO Y ARENA GORDA EN CONTENEDOR FINAL EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE PETUNIA VARIEDAD ULTRA MIX

Autora: **EDITH MERCEDES ARECO BOBADILLA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Ing. Agr. PABLO PAEZ DELORENZI

RESUMEN

El ensayo fue realizado en el vivero “Casa y Jardín” de la ciudad de Fernando de la Mora, tuvo por objetivo determinar la adecuada proporción de estiércol vacuno y arena gorda para el buen desarrollo de la planta de petunia (*Petunia híbrida* var. Ultra mix) en contenedor final. Además, evaluar el desarrollo de la planta (altura), la cantidad de hojas, la cantidad de ramas, el diámetro foliar, el diámetro del tallo, el número de botones florales, la longitud radicular, el porcentaje de humedad de la parte aérea y radicular, el peso fresco de la parte aérea y radicular, peso seco de la parte aérea y radicular. El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar con once tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental fue representada por 16 plantas en macetas plásticas, los tratamientos fueron los siguientes: T0: 100 % arena gorda (testigo), T1: 90 % arena gorda y 10 % estiércol vacuno, T2: 80 % arena gorda y 20 % estiércol vacuno, T3: 70 % arena gorda y 30 % estiércol vacuno, T4: 60 % arena gorda y 40 % estiércol vacuno, T5: 50 % arena gorda y 50 % estiércol vacuno, T6: 40 % arena gorda y 60 % estiércol vacuno, T7: 30 % arena gorda y 70 % estiércol vacuno, T8: 20 % arena gorda y 80 % estiércol vacuno, T9: 10 % arena gorda y 90 % estiércol vacuno, T10: 100 % estiércol vacuno. En el experimento se concluye que: los sustratos que contienen entre 50 % y 60 % de estiércol vacuno presentan mejor desarrollo que los que presentan mayores proporciones de estiércol vacuno. La altura, la cantidad de hojas, la cantidad de ramas, el diámetro foliar, el diámetro del tallo, los botones florales presentan aumento a medida que aumenta el contenido de estiércol vacuno. El tratamiento que mejor comportamiento ha demostrado en el buen desarrollo de la petunia, así como en el porte comercial deseado, es el tratamiento T6.

EVALUACIÓN DE PLANTAS DE COBERTURA DE INVIERNO Y SU EFECTO RESIDUAL SOBRE EL MAÍZ (*Zea mays* L.) EN UN ALFISOL DE PARAGUARÍ

Autor: **HECTOR VICTORINO RIVAROLA PORTILLO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

Las plantas de cobertura contribuyen a la recuperación del suelo en el manejo y producción de los cultivos en sucesión. Con el objetivo de evaluar las plantas de cobertura de invierno y su efecto residual sobre el maíz (*Zea mays* L.) fue implantado un experimento en el distrito de Escobar, Dpto. de Paraguarí, entre junio del 2008 y marzo 2009. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: testigo (barbecho), avena, nabo, lupino, avena + lupino, avena + nabo, nabo + lupino, avena + nabo + lupino y testigo fertilizado. Las variables analizadas fueron la altura y cobertura de suelos a los 30, 60 y 90 días después de la siembra, materia seca, número de malezas y el rendimiento del maíz. El crecimiento en altura es afectado negativamente en la avena y el nabo forrajero cuando ambos son asociados entre sí. El porcentaje de cobertura del suelo inicialmente es menor en la siembra no asociada del lupino. Mayor producción de materia seca se obtiene en las asociaciones en las que formó parte el lupino. Mejor control de malezas se obtuvo con la avena negra sea no asociada o asociada. La asociación de plantas de cobertura de invierno es preferible en relación con la siembra no asociada, considerándose preferentemente las asociaciones avena + nabo + lupino y avena + lupino. Las plantas de cobertura asociada y no asociada no produjeron incremento significativo en la producción del maíz. El máximo rendimiento se obtuvo en el testigo fertilizado con 2.083 kg ha⁻¹.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN MAÍZ (*Zea mays* L.) VARIEDAD BR 106 EN UN ULTISOL DEL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

Autor: **PABLINO GAVILAN SOSA**

Orientador. Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El Nitrógeno (N) es considerado el factor más importante, después de la deficiencia de agua, que limita la producción de biomasa en ecosistemas naturales. El objetivo principal de este experimento fue determinar el efecto de la fertilización nitrogenada en el maíz variedad BR 106. El experimento se realizó entre noviembre 2009 y marzo 2010 en un Ultisol de Juan E. Oleary, Alto Paraná, con contenido de materia orgánica menor a 1 %. Los tratamientos estudiados fueron 6 dosis de N: 0, 30, 60, 90, 120 y 150 kg ha⁻¹ de N. El diseño experimental utilizado fue bloques completos azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables evaluadas fueron rendimiento de granos, peso de 1.000 semillas, materia seca aérea, óptimo económico y rentabilidad del cultivo. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el mayor rendimiento de granos (7.840 kg ha⁻¹) se alcanza con la dosis de 120 kg ha⁻¹ de N, con un aumento del 78 % con relación al testigo y en el peso de 1.000 semillas no se constató efecto significativo del N; la mayor cantidad de materia seca aérea de maíz se obtuvo con la aplicación de 120 y 150 kg ha⁻¹ de N, resultando un aporte medio de 6.332 kg ha⁻¹, la máxima eficiencia técnica para el rendimiento de granos se obtuvo con 146 kg ha⁻¹ de N y la máxima eficiencia económica con 126 kg ha⁻¹ de N, correspondiendo a rendimientos de 7.410 kg ha⁻¹ y 7.353 kg ha⁻¹, respectivamente.

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE MASA VERDE CON CASCARILLA DE ARROZ SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAÍZ CHIPÁ (*Zea mays* L.) Y EL PORCENTAJE DE DESCOMPOSICIÓN DE CELULOSA DE UN ALFISOL EN EL DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **FREDY ARNALDO JARA ARMOA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la parcela demostrativa experimental del Proyecto J-GREEN, ubicada en el distrito de San Roque González de Santa Cruz, departamento de Paraguarí, Paraguay, con el objetivo de validar el efecto de la cría de microorganismos a través de la incorporación de masa verde y cascarilla de arroz sobre el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Variedad avatí moroti - 251 y algunas propiedades biológicas de un Alfisol. Fue utilizado el diseño bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones, donde cada unidad experimental tuvo 27 m², totalizando 405 m². Los tratamientos fueron la incorporación de cinco dosis de masa verde en el suelo 0, 10, 20, 30 y 40 t ha⁻¹ y 3 kg 100 m⁻² de cascarilla de arroz para cada dosis. Los resultados obtenidos en las condiciones del presente experimento permiten concluir que: fueron obtenidas diferencias significativas en el rendimiento del maíz entre los tratamientos; con la incorporación de 10-20 t ha⁻¹ de masa verde y 3 kg 100 m⁻² de cascarilla de arroz se logra aumentar el rendimiento 2.039 kg ha⁻¹ y 1.914 kg ha⁻¹, con respuesta estadísticamente significativa en relación con el testigo (842 kg ha⁻¹); no se observó diferencia significativa en el porcentaje de descomposición de celulosa, componente biofísico del suelo.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA EN EL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y SOBRE EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1974) (Lepidoptera:Crambridae), EN UN SUELO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **ARTURO FABIAN DELGADO CARDOZO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El Potasio (K) es un nutriente esencial requerido en grandes cantidades para el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos. Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización potásica, sobre el rendimiento y el ataque de la broca del tallo *Diatraea saccharalis* en la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) variedad RB 72454 se realizó un experimento en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, Compañía Ybyraty durante el período comprendido entre noviembre de 2007 y julio de 2009. Los tratamientos evaluados fueron: T1 = testigo absoluto (sin cal, sin N-P₂O₅-K₂O), T2 = 0, T3 = 30, T4 = 60, T5 = 90, T6 = 120, T7 = 150 y T8 = 180 kg ha⁻¹ de K₂O, respectivamente. Las dosis de N y P₂O₅ fueron constantes de 120 y 120 kg ha⁻¹. Cada parcela midió 6 m de ancho por 8 m de largo, siendo la distancia entre hileras de caña de 1,50 m. Se determinó el rendimiento del cultivo, el número de tallos, el número de nudos y el índice de intensidad de daños causado por *Diatraea saccharalis*. Todos los datos fueron sometidos a ANAVA y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % y cuando hubo diferencia significativa se realizó análisis de regresión. No se obtuvo diferencia estadística significativa en el rendimiento, número de tallos y número de nudos, donde el rendimiento de la caña de azúcar osciló entre 42 y 62 t ha⁻¹, el número de tallos por hectárea presentó valores entre 49.630 y 67.222, el número de nudos varió de 17 a 20. En el índice de intensidad de daños fue observada diferencia significativa entre el T5 y T1, donde se obtuvieron daños de 33,6 % y 14,6 %, respectivamente. Los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación de dosis crecientes de fertilizante potásico no afectó al rendimiento de la caña de azúcar y sus componentes como número de tallos y número de nudos a excepción del daño causado por la *Diatraea saccharalis*.

FERTILIZACIÓN POTÁSICA Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE TÁRTAGO (*Ricinus communis* L.) VARIEDAD IAC-80

Autor: **MAURICIO RAFAEL AQUINO GONZALEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS**

RESUMEN

El Potasio es uno de los macronutrientes más extraídos por los cultivos, siendo deficiente en suelos degradados. Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización potásica sobre la producción de tártago (*Ricinus comunis* L.) variedad IAC-80 se realizó un experimento en el departamento de Paraguarí, distrito de Escobar, Compañía Yvyraty, durante el período comprendido entre octubre de 2008 y agosto de 2009. Fueron evaluados los tratamientos con diferentes dosis de 0, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 kg ha⁻¹ de K₂O y un testigo absoluto (sin cal, N, P₂O₅ y K₂O). Las variables analizadas fueron rendimiento del cultivo, altura de plantas, altura de inserción del racimo primario, número de hojas y peso de 1.000 semillas. Se obtuvieron respuestas estadísticamente significativas en el rendimiento de granos con valores que variaron de 184 a 570 kg ha⁻¹, en la altura de inserción del racimo primario que estuvieron entre 56 y 82 cm, en la altura de las plantas a los 90 días, con variaciones de 52 y 77 cm y en el peso de 1.000 semillas entre 28 y 53 g. No presentaron diferencias significativas en el número promedio de hojas por planta variando de 5 a 8 hojas. Los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes potásicos afectó positivamente a algunos de los parámetros evaluados.

AÑO 2011

**CRECIMIENTO DE FRUTOS DE NARANJA NAVEL [*Citrus sinensis* (L.)
Osbeck] CV. NEWHALL EN RESPUESTA A PARÁMETROS
METEOROLÓGICOS Y GRADOS-DÍA ACUMULADOS**

Autora: **ANNA FABIOLA BENITEZ SCHULZE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. LUIS ROBERTO GONZALEZ SEGNANA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HUGO RODRIGUEZ ESPINOLA

RESUMEN

El cultivar de naranjo dulce Newhall en Paraguay es de gran importancia debido a sus buenas características de calidad y tiempo de fructificación, pero su respuesta agronómica está sujeta a los elementos meteorológicos, por lo que esta investigación fue desarrollada con el objetivo de evaluar la influencia de los parámetros meteorológicos y grados - día acumulados sobre el crecimiento de frutos de este cultivar. El experimento se llevó a cabo en el campo experimental del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, entre los meses de noviembre de 2009 y abril del 2010. Para el estudio se consideraron las plantas de 3 años. Las variables evaluadas fueron: crecimiento del fruto, medias quincenales de los siguientes elementos meteorológicos: temperatura, humedad relativa, precipitación y grados - día acumulados, los cuales fueron evaluados aplicándose técnicas de estadística descriptiva y ajuste de curvas. El crecimiento del fruto de la naranja Newhall es progresivo durante todo el periodo hasta la maduración, con velocidad de crecimiento variada en relación con las fases. Las temperaturas medias, máximas y mínimas presentan una estrecha relación con el crecimiento durante todo el periodo evaluado, mientras que la humedad relativa no presentó una influencia considerable y la precipitación tuvo efecto en la fase inicial de 0 a 45 días. Los grados-día acumulados en el fruto muestran relación directa con el crecimiento.

**EFFECTOS DE FERTILIZANTES FOSFATADOS SOBRE EL
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LA SOJA (*Glicine max* L.)**

Autor: **ARNALDO CABRERA ZARZA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

Co-orientador: Ing.Agr. ANDRES ZABINI

RESUMEN

En la mayoría de los suelos de la zona sojera del Paraguay el P es el nutriente más deficiente y el que más limita el rendimiento de los cultivos debido a que los suelos poseen altas concentraciones de óxido de hierro y aluminio que fijan el P. El objetivo de esta investigación fue comparar el fertilizante fosfatado "TOP-PHOS®" con superfosfato simple y evaluar sus efectos sobre el crecimiento y rendimiento de soja. Fueron instalados dos experimentos en suelos con diferentes pH y nivel de nutrientes, uno en el distrito de Minga Guazú y otro en la localidad de Pira Pytã, Alto Paraná. Además, se realizaron 23 evaluaciones en campos de agricultores en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Canindeyú y Caaguazú. En las parcelas experimentales fueron comparados un testigo (sin fertilizante), 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ como superfosfato simple y cuatro dosis de TOP-PHOS® (15, 30, 45 y 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅). En los campos de agricultores se evaluaron parcelas que recibieron superfosfato simple con otras que recibieron TOP-PHOS® en una dosis promedio de 200 kg ha⁻¹ (36 kg ha⁻¹ de P₂O₅). El diseño experimental en las parcelas experimentales fue bloques completos al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Cada unidad experimental tuvo 7 hileras de 3,5 m de largo y 0,45 m entre hileras. Las parcelas evaluadas en campos de agricultores tuvieron alrededor de tres hectáreas cada una. Se evaluaron altura de plantas, diámetro de tallos, número de nudos y cantidad de vainas por planta, peso de mil semillas y rendimiento de granos. Los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas en las variables evaluadas, sin embargo, en los experimentos los rendimientos variaron entre 1.878 y 2.636 kg ha⁻¹ en Pira Pytã y entre 3.119 y 3.683 kg ha⁻¹ en Minga Guazú, registrándose los rendimientos más bajos en las parcelas testigos. En los campos de agricultores, los rendimientos variaron entre 2.650 y 4.731 kg ha⁻¹, registrándose un aumento promedio de 243 kg ha⁻¹ de granos al sustituir superfosfato simple por TOP-PHOS®. Es importante continuar con las evaluaciones en suelos con bajo contenido de Fósforo.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN UN CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mayz* L.) ASOCIADO CON *Brachiaria ruziziensis*

Autor: **NOBUJIMI YAMAMOTO ISHII**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La asociación de forrajes con cultivos de granos puede constituir una alternativa de manejo sostenible ya que permite diversificar la producción y proporciona cobertura al suelo. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en la asociación de maíz (*Zea mayz* L.) y *Brachiaria ruziziensis*. El experimento se condujo en una finca agrícola del distrito de Yguazú, departamento de Alto Paraná, sobre un Rhodic Kandudox de textura arcillosa. Se utilizó el diseño bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La siembra se realizó el 21 de enero de 2011, aplicándose 200 kg ha⁻¹ de fertilizante 10-20-10 (N-P₂O₅-K₂O). Fueron aplicados al voleo 0, 20, 40, 80 y 100 kg ha⁻¹ de N en cobertura, en forma de urea, en el estadio de 4 a 6 hojas desarrolladas de maíz. Las variables analizadas fueron el rendimiento de granos de maíz, la producción de materia seca de maíz y la producción de materia seca de *B. ruziziensis*. Hubo diferencias significativas en la producción de materia seca de maíz con la aplicación de N en cobertura ($R^2= 0,92$). La mayor productividad de granos de maíz (7.221 kg ha⁻¹) y la producción de materia seca de *B. ruziziensis* (8.283 kg ha⁻¹) fue obtenida con la aplicación de 40 kg ha⁻¹ de N en cobertura. Se concluyó que la asociación de maíz con *B. ruziziensis* constituye un sistema viable desde el punto de vista agronómico, pues en todos los tratamientos se produjo cantidades de materia seca suficientes para viabilizar el sistema de siembra directa.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* MILL) EN LA COLONIA BLAS GRAY, DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autor: **JOSE OSVALDO SOSA PANIAGUA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La utilización de los abonos orgánicos es fundamental para aumentar la materia orgánica del suelo y así aprovechar mejor los abonos químicos. El objetivo de este estudio fue evaluar la mezcla de fertilizantes químicos con gallinaza y estiércol bovino, y el efecto de estos en el crecimiento de la planta, calidad y rendimiento de los frutos. El experimento se realizó en un Alfisol de la colonia Blas Garay, distrito de Coronel Oviedo, departamento de Caaguazú, entre los meses de mayo y octubre del 2011. El diseño utilizado fue completamente aleatorio con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron T1: testigo sin fertilización, T2: 20 t ha⁻¹ de gallinaza, T3: 40 t ha⁻¹ de estiércol bovino, T4: 200-50-200 N, P₂O₅, K₂O, T5: 10 t ha⁻¹ de gallinaza + 200-50-200 N, P₂O₅, K₂O, T6: 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino + 200-50-200 N, P₂O₅, K₂O, T7: 10 t ha⁻¹ de gallinaza + 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino y T8: 10 t ha⁻¹ de gallinaza + 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino + 200-50-200 N, P₂O₅, K₂O. Las variables analizadas fueron altura de planta, número de frutas por planta, diámetro del fruto, rendimiento total y comercial. Los resultados indican que el tratamiento T8 fue el que obtuvo mayor crecimiento en altura y mayor número de frutos por planta. En cuanto al diámetro de frutos no se encontró diferencias significativas. El mayor rendimiento comercial se observó en el tratamiento T5. En cuanto al rendimiento total no se encontró diferencias significativas.

EFFECTOS DEL USO DE LA TIERRA SOBRE EL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO Y LAS FRACCIONES QUE LO COMPONEN, EN TRES LOCALIDADES DE CAAZAPÁ

Autor: **NICOLAS ANTONIO GODOY RIVAROLA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA**

RESUMEN

Valorar el efecto del uso de la tierra sobre el Carbono orgánico del suelo es importante para evaluar el impacto ambiental de las actividades agrarias y para proyectos de secuestro de Carbono. El objetivo de esta tesis fue determinar el efecto de tres sistemas de uso de la tierra sobre el contenido de Carbono orgánico del suelo y las fracciones que lo componen. Se tomaron muestras de suelo bajo cobertura de bosque, pastura y cultivos agrícolas hasta la profundidad de un metro, en tres localidades del departamento de Caazapá, Paraguay. En las muestras de suelo se determinó el contenido total de C orgánico y de C particulado por el método de oxidación húmeda con dicromato de Potasio, C en la biomasa microbiana mediante incubación y se calculó el contenido de Carbono en el humus. Los suelos bajo uso agrícola y pasturas presentaron menor contenido de Carbono total que los suelos de bosque, alrededor de 32 Mg ha^{-1} (0,05 probabilidad de error). La fracción humus constituyó entre el 42 y 57 % del Carbono total, en tanto que la fracción particulada entre el 37 y 55 % y la fracción biomasa microbiana entre el 3 y el 6 %. Fue posible hacer una estimación del contenido de humus y la fracción particulada a partir del Carbono orgánico total ($y=0,14x-0,21$; $y=0,97x-1,01$; respectivamente). En general, los suelos bajo cobertura boscosa son los más aptos para ofrecer servicios ambientales y para proyectos de captación de Carbono. El sistema de uso de la tierra impacta sobre el Carbono orgánico del suelo y las fracciones que lo componen.

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN
ORGÁNICA ÓRGANO-MINERAL Y MINERAL EN EL RENDIMIENTO DEL
SÉSAMO (*Sesamun indicum* L.) EN SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA**

Autor: **HUGO RICARDO VERA IRALA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

RESUMEN

El estudio se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, perteneciente a la Universidad Nacional de Asunción, durante los meses de noviembre de 2010 a Abril de 2011. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización orgánica, órgano-mineral y mineral en el rendimiento del sésamo en sistema siembra directa utilizando un delineamiento experimental de bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Las parcelas tuvieron una dimensión de 4 x 4 m. Las variables evaluadas fueron la altura a los 30, 60 y 90 días, el número de cápsulas y el rendimiento en granos. La variedad de sésamo utilizada fue escoba blanca. Los tratamientos instalados fueron: T1: testigo, T2: 100 % fertilización mineral (FM), T3: 50 % FM, T4: estiércol vacuno (EV) (30 t ha⁻¹), T5: EV (15 t ha⁻¹) + 50 % FM, T6: EV (30 t ha⁻¹) + 50 % FM, T7: EV (30 t ha⁻¹) + 100 % FM. En el rendimiento en granos no hubo diferencia significativa siendo el tratamiento 2 el de mejor resultado con 950,3 kg ha⁻¹, en cuanto a la altura a los 30, 60 y 90 días y el número de cápsulas el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento 7. En general existe una tendencia al aumento del rendimiento y número de cápsulas con la aplicación de fertilizantes orgánicos y minerales.

**ENRAIZAMIENTO DE MENTA (*Mentha x piperita*) EN DIFERENTES
SUSTRATOS DE HUMUS DE LOMBRIZ Y ESTIÉRCOL VACUNO**

Autora: **MIRIAM RAFAELA BENITEZ NEGRI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. ANDRES ARMADANS ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

La menta (*Mentha x piperita*) pertenece a la familia Laminaceaes, se trata de una herbácea perenne, cultivada por sus aceites esenciales, utilizados en amplias ramas industriales y medicinales. La propagación se realiza generalmente de forma vegetativa por estolones, esquejes o división de rizomas. El estudio fue realizado en el campo experimental del Departamento de Floricultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Campus Universitario-San Lorenzo, Paraguay, con el objetivo de evaluar el porcentaje de enraizamiento y determinar la eficiencia de los diferentes sustratos sobre la velocidad de enraizamiento. Para el efecto fueron utilizados 3 sustratos: T1: suelo 100 %; T2: 50 % suelo + 50 % estiércol vacuno; T3: 50 % suelo + 50 % humus de lombriz. Se utilizó un diseño completamente al azar con seis repeticiones conformando 18 unidades experimentales y cada unidad experimental estuvo conformada por 20 estacas, teniendo un total de 360 plantines. A los 20 días fueron evaluados: porcentaje de enraizamiento del esqueje, número total de raíces por plantas y número total de raíces cortas y largas de la planta. Los datos de los parámetros fueron sometidos al Test de Tukey al 5%. Según los datos obtenidos el T1 (suelo 100 %) presentó los mayores valores promedio en % de enraizamiento, número de raíces total por planta y número de raíces cortas y largas por planta.

INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL VACUNO Y ARENA GORDA EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE GAZANIA (*Gazania rigens* (L) Gaerth –VARIEDAD Rigens)

Autor: **ALEJANDRO LUIS POZZO CENTURION**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Ing. Agr. PABLO PAEZ DELORENZI

RESUMEN

En el vivero de plantas “Casa y Jardín”, ubicado a 6,5 km de la capital del Paraguay, Ciudad de Fernando de la Mora, se realizó un experimento con 6 tratamientos y cuatro repeticiones, cada unidad experimental estuvo compuesta por 16 macetas, con dimensiones de 15 x 15 x 40 cm. Se estudió el comportamiento en desarrollo de la planta *Gazania rigens* (L) Gaerth, variedad Rigens, en diferentes proporciones de estiércol vacuno. Los tratamientos estudiados fueron: T0: arena gorda 100 %, T1: arena gorda 80 % + estiércol 20 %, T2: arena gorda 60 % + estiércol 40 %, T3: arena gorda 40 % + estiércol 60 %, T4: arena gorda 20 % + estiércol 80 % y T5: estiércol 100 %. Fue utilizado un diseño completamente al azar. Las variables analizadas fueron altura de plantas, cantidad de hojas, formación de pimpollos florales, diámetro del tallo, diámetro de la parte aérea, longitud de raíces, peso de la parte aérea y radicular en forma fresca, contenido de materia seca de la parte aérea y raíces y el contenido de humedad de la parte aérea y raíces. Los datos de las variables estudiadas fueron evaluados mediante análisis de varianza para detectar las diferencias significativas. También se realizó la comparación de medias utilizando la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error, así como también en algunos casos se aplicó un modelo de regresión. Se pudo concluir que a medida que se adiciona estiércol vacuno el pH va en aumento, ocurriendo así también con los demás nutrientes. El mejor desarrollo teniendo en cuenta el porte comercial deseado da con niveles intermedios de estiércol vacuno siendo el T3 el mejor sustrato. Cabe destacar que no existió diferencia significativa entre los tratamientos en todas las variables estudiadas a excepción de la longitud de raíces que si presentó diferencia significativa.

ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE KA'A HE'E (*Stevia rebaudiana* Bertoni), CON SUSTRATO A BASE DE HOJAS RESULTANTE DEL PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN

Autor: **CLAUDIO MARCELO GONZALEZ BERTON**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El experimento fue realizado en el predio de la fábrica de la empresa NL*Stevia, ubicada en el distrito de Ypacaraí, departamento Central. El objetivo del trabajo fue determinar la proporción económicamente rentable entre arena gorda y compost de stevia como sustrato para el enraizamiento de esquejes de stevia, con y sin el uso de la hormona ácido indol butírico (AIB). Las proporciones utilizadas fueron: 100 % arena gorda, 20 % compost + 80 % arena gorda, 40 % compost + 60 % arena gorda, 60 % compost + 40 % arena gorda, 80 % compost + 20 % arena gorda, 100 % compost, 10 % arena gorda + hormona, 20 % compost + 80 % arena gorda + hormona, 40 % compost + 60 % arena gorda + hormona, 60 % compost + 40 % arena gorda + hormona, 80 % compost + 20 % arena gorda + hormona, 100 % compost + hormona. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con doce tratamientos y cinco repeticiones cada uno. Cada unidad experimental fue representada por una celda del semillero donde se depositó un esqueje. Se evaluaron cuatro variables: esquejes enraizados, números de raíces emitidas, longitud de raíces y análisis de costos. Se realizaron análisis de varianzas con 5 % de probabilidad de error. El mejor resultado se obtuvo con 40 % de compost de stevia + 60 % arena gorda en todas las variables estudiadas. No se observó diferencias significativas en los tratamientos donde se utilizó AIB comparado con los que no se utilizaron.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN EL CULTIVO DEL ALGODÓN (*Gossypium hirsutum* L.) EN UN ALFISOL DEL DISTRITO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **CRISTHIAN VICENTE FERREIRA GONZALEZ**
Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El experimento fue realizado en el distrito de Escobar, departamento de Paraguari, durante los meses de noviembre 2009 a mayo 2010, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicaci3n de diferentes dosis de fertilizante fosfatado en el rendimiento del algod3n. El experimento fue instalado en un suelo de orden Alfisol con textura arenosa. El delineamiento experimental fue bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, con 36 m² por unidad experimental, totalizando 756 m². En los distintos tratamientos se aplicaron dosis crecientes de P₂O₅ consistentes en 0, 20, 40, 60, 80, 100 y 120 kg ha⁻¹, as3 como las cantidades de N y K₂O fueron constantes para todos los tratamientos con 45 y 60 kg ha⁻¹, respectivamente. El algod3n fue sembrado con una separaci3n de 0,80 m entre hileras y 0,30 m entre plantas. Los resultados de altura de plantas a los 30, 60 y 90 d3as no presentaron diferencias estad3sticamente significativas en relaci3n con el testigo. El tratamiento con 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ present3 diferencia significativa en el n3mero de c3psulas con respecto al testigo, alcanzando 14 c3psulas por planta. Asimismo, el rendimiento de la fibra del algod3n tambi3n present3 diferencias significativas en los tratamientos con 60 y 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en relaci3n con el testigo obteniendo un peso total de 2.051 y 1.989 kg ha⁻¹, respectivamente. Aplicando 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, la rentabilidad del cultivo alcanza un valor de 4,26 % y para la dosis 3ptima de fertilizaci3n que fue de 67 kg ha⁻¹ de P₂O₅ se consigui3 6,03 %. Los dem3s tratamientos obtuvieron rentabilidades negativas debido al bajo precio de venta de la fibra, consecuencia de las malas pol3ticas de comercializaci3n.

INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL VACUNO Y ARENA GORDA EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE SALVIA (*Salvia splendens* Sp –VARIEDAD Vista mix)

Autor: **ENRIQUE MANUEL PISCIOTTA SANABRIA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co - Orientador: Ing. Agr. PABLO PAEZ DELORENZI

RESUMEN

En el vivero “Casa y Jardín”, en Fernando de la Mora, Paraguay, en una parcela representativa, se realizó un experimento con 11 tratamientos y cuatro repeticiones, cada unidad experimental estuvo compuesta por 16 macetas, con dimensiones de 15 x 15 x 40 cm. Se estudió el comportamiento en desarrollo de la planta *Salvia splendens*, variedad *vista mix*, en diferentes proporciones de estiércol vacuno. Fue utilizado un diseño completamente al azar. Las variables analizadas fueron: altura de plantas, cantidad de hojas, formación de pimpollos florales, apertura floral, diámetro del tallo, diámetro de la parte aérea, longitud de raíces, peso de la parte aérea y radicular en forma fresca, contenido de materia seca de la parte aérea y raíces y el contenido de humedad de la parte aérea y raíces. Los datos de las variables estudiadas fueron evaluados mediante análisis estadístico de varianza (ANAVA) para detectar las diferencias significativas. También se realizó la comparación de medias utilizando la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error, así como también en algunos casos se aplicó un modelo de regresión. Se pudo concluir que a medida que se adiciona estiércol vacuno el pH va en aumento, ocurriendo así también con los demás elementos a excepción del Aluminio que queda neutralizado a partir de un pH 5,5. El tratamiento donde la planta tuvo mayor desarrollo en referencia a todas las variables fue el T9 (90 % de estiércol vacuno y 10 % de arena gorda). Cabe destacar que no existió diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a la cantidad de pimpollos florales y número de flores. Otro aspecto relevante fue que a medida que aumenta el contenido de estiércol vacuno la longitud radicular fue reduciéndose.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y SOBRE EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (Lepidoptera: Crambidae), EN UN SUELO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ AÑO II

AUTOR: ERIX RUBEN FERNANDEZ GONZALEZ

Orientador: Prof Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El experimento fue llevado a cabo en el departamento de Paraguarí, distrito de Escobar, compañía Ybyraty, durante el periodo comprendido entre agosto de 2009 y julio de 2010. El objetivo fue determinar el efecto de la fertilización nitrogenada en el rendimiento y el ataque de *Diatraea saccharalis* en caña de azúcar. El delineamiento experimental utilizado fue bloques al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales, midiendo 6 m de ancho por 8 m de largo, 48 m² por parcela, totalizando un área de 1.152 m². Cada parcela contó con 4 hileras distanciadas con 1,5 m entre sí, utilizándose la variedad RB 72454. Los tratamientos fueron 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ de N y un testigo absoluto. Las dosis de P₂O₅ y K₂O fueron constantes con 80 y 80 kg ha⁻¹, respectivamente. Se determinaron altura de planta, número de nudos, número de nudos dañados y porcentaje de intensidad de infestación causado por *Diatraea saccharalis*, número de tallos y rendimiento de la caña de azúcar. Todos los datos fueron sometidos a análisis de varianza. Se realizó análisis de regresión cuando presentaron diferencias significativas. La altura de la caña de azúcar tuvo diferencias significativas entre tratamientos con 30 y 150 kg ha⁻¹ de N con relación al testigo. Las demás variables analizadas no presentaron diferencias significativas. El número promedio de nudos fue de 19 por planta, el número de nudos dañados por *Diatraea saccharalis* fue de 6, el porcentaje de intensidad de infestación causado por *Diatraea saccharalis* oscila los 33 %, el número de tallos presentó 65.138 cañas ha⁻¹ y el rendimiento promedio es de 52,3 t ha⁻¹, respectivamente.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL LAGO YPACARAI DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAYAutor: **GUILLERMO OSCAR PLATE SISPANOV**

Orientador: Prof. Lic. Geol. HIGINIO MORENO RESQUIN

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

RESUMEN

El presente estudio trata sobre el grado de contaminación de aguas superficiales del lago Ypacarai de la República del Paraguay considerando parámetros básicos. El estudio fue realizado en el lago Ypacarai y su influencia en el año 2007. Las muestras de agua obtenidas en el área de estudio fueron tomadas en forma aleatoria y consideraron parámetros como demanda química de Oxígeno (DQO), demanda bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO5), sólidos suspendidos (SS), Oxígeno disuelto (OD), N-Amoniacal, coliformes fecales y pH. Los resultados denotan un elevado contenido de coliformes fecales en los arroyos Yukyry y Ypucu, el N-Amoniacal denota elevado valor en los arroyos mencionados. El pH se mantuvo dentro de los valores permisibles en los puntos muestrales estudiados. Los sólidos suspendidos presentaron nivel elevado en la playa municipal de Areguá con $100,0 \text{ mg L}^{-1}$. El DQO con valores dentro del máximo permisible y el DBO5 dentro de los valores permisibles, a excepción del arroyo Yukyry que dio superior al valor permisible que fue de $7,7 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$. El Oxígeno disuelto presentó tenores dentro de los valores permisibles en los puntos de muestreo a excepción del punto muestral del arroyo Yukyry, siendo $3,2 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$, por debajo del valor permisible. Puntos muestrales obtenidos realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) de Universidad Nacional de Asunción (UNA). Se puede concluir que existe una mala calidad de agua en el lago Ypacarai debido principalmente al alto nivel de coliforme fecal. De las encuestas realizadas se pudo determinar que de las 43 personas encuestadas 39 son pobladores locales y equivalen a un 90,6 % que no disponen de agua corriente. Las tareas de riego en el 46,2 % de pobladores encuestados las hacen con aguas superficiales cercanos a sus cultivos pertenecientes a la clase 3 y 4 según resolución 222/02 y el 53,8 % de pobladores encuestados utiliza agua proveniente de fuentes como pozos artesianos y aljibes, pertenecientes a la clase 2 según resolución 222/02, mientras que las autoridades ambientales encuestadas, que viven y son originarios de zonas urbanas, mencionan que se proveen para sus diversas actividades de agua corriente de ESSAP existentes por ser zona urbana, estas pertenecientes a la clase 1 según resolución 222/02. Estas aguas son vistas como puras por estos, mientras afirman que la contaminación se origina a través de actividades humanas e industriales, en las ciudades para el primer caso y en las zonas periurbanas y rurales.

INFLUENCIA DEL MANEJO DEL SUELO SOBRE EL CARBONO ORGÁNICO Y LAS FRACCIONES QUE LO COMPONEN, EN TRES LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ

Autor: **JORGE DARIO GAUTO GALLARDO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

El Carbono orgánico del suelo es uno de los indicadores más importantes de la calidad de este. En tal sentido, la evolución de los componentes orgánicos en respuesta a la rotación de cultivos y labranzas provee información sobre la sostenibilidad de las labores agrícolas. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de sistemas de manejo del suelo sobre el contenido de Carbono orgánico y las fracciones que lo componen en tres localidades del departamento de Caazapá. Se extrajeron muestras de suelo hasta un metro de profundidad de tierras agrícolas donde se realiza laboreo del suelo, de tierras agrícolas en siembra directa y de bosques nativos. Se determinó el contenido de Carbono total, Carbono particulado, Carbono en la biomasa microbiana y se calculó el contenido de Carbono en el humus. Se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. En promedio, se encontró mayor contenido de Carbono total en tierras con bosque (48 Mg ha^{-1}), contenido medio en suelos con siembra directa (37 Mg ha^{-1}) y bajo contenido en tierras donde se laboreo el suelo (27 Mg ha^{-1}). La mayor proporción de la variable humus se encontró en tierras de laboreo (52 %), seguido de tierras de bosque (48 %) y de tierras con siembra directa (43 %), siendo insignificante la diferencia encontrada en la misma. Fue posible hacer una estimación del contenido de humus a partir del contenido de Carbono ($y = 0,577x - 0,152, R^2=0,83$), pero no así con las demás fracciones. Se concluyó que el manejo convencional reduce considerablemente el contenido de Carbono en el suelo, siendo la siembra directa o manejo conservacionista una manera apropiada para aumentar o mantener el contenido Carbono orgánico en el suelo.

INFLUENCIA DE LA SIEMBRA DIRECTA Y LA LABRANZA CONVENCIONAL SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS DE UN KANDIUDALFIC EUTRUDOX DE ITAPÚA

Autor: **JORGE DARIO VERA ORTIZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JUAN JOSE BONNIN ACOSTA

RESUMEN

Los diferentes sistemas de manejo del suelo tienen efectos sobre las propiedades físicas del suelo y éstos a su vez sobre el movimiento del agua y el desarrollo radicular de la planta. El objetivo de este trabajo fue evaluar algunas propiedades físicas de un Kandiuudalfic Eutrudox con labranza convencional y siembra directa. El trabajo fue realizado en la compañía Vacay km 25, distrito de Bella Vista, departamento de Itapúa. Las mediciones fueron realizadas en parcelas con más de cinco años bajo labranza convencional y siembra directa y se consideró como punto de comparación un bosque nativo, que fueron subdivididas en tres zonas de acuerdo con su posición topográfica para las mediciones y extracciones de muestras. El diseño utilizado para la evaluación fue bloques completos al azar dispuesto en parcelas subdivididas. Fueron evaluadas la resistencia mecánica a la penetración, densidad del suelo, textura, humedad gravimétrica, conductividad hidráulica y tasa de infiltración de agua. El sistema siembra directa y labranza convencional aumentan la resistencia a la penetración y la densidad del suelo. Por otro lado, disminuyen la conductividad hidráulica saturada y la tasa de infiltración en un Eutrudox en relación con un sistema natural (bosque nativo). Se concluye que no se verifican diferencias significativas en las propiedades físicas del suelo medidas entre labranza convencional y siembra directa.

APLICACIÓN FOLIAR DE BIOACTIVADORES Y MADURADOR DE CRECIMIENTO Y SU EFECTO EN EL CULTIVO DE TRIGO (*Triticum vulgare*) EN SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA EN EL DISTRITO DE MBARACAYÚ, DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

Autor: **JORGE DAVID MORENO MARTENS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El trigo es un cultivo de gran relevancia para la exportación y para los agricultores del país, de ahí la importancia de buscar opciones de fertilización para mejorar su rendimiento y calidad. El experimento fue realizado en un Ultisol del distrito de Mbaracayú, departamento de Alto Paraná. El objetivo de este fue evaluar el efecto de bioactivadores sobre el rendimiento y calidad del trigo en sistema de siembra directa. Se instalaron 7 tratamientos: testigo, HAF Plus foliar, HAF plus foliar + HAF multicalcio, HAF plus foliar + HAF multicalcio + HAF Potassium, HAF multicalcio + HAF potassium, HAF multicalcio, HAF potassium. Se aplicaron 16-40-20 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O en todos los tratamientos, incluido el testigo absoluto. El diseño experimental aplicado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las variables analizadas fueron el rendimiento de granos, peso de mil semillas, pH, humedad de los granos y números de caídas o falling number de los granos. Los resultados no mostraron diferencias significativas en el rendimiento de granos, peso de mil semillas, pH, humedad de granos y numero de caídas (falling number) con respecto al testigo. Los rendimientos encontrados oscilaron entre 1.344 a 1.586 kg ha⁻¹. La calidad de las semillas estuvo dentro del parámetro para ser considerada de buena calidad, incluyendo el testigo. Se concluye que la aplicación foliar de bioactivadores no arrojó diferencias significativas con respecto al rendimiento y calidad de semillas en condiciones encontradas durante el experimento. El experimento atravesó por un estrés hídrico durante la floración del cultivo.

**FERTILIZACIÓN POTÁSICA EN LA PRODUCCIÓN DEL ALGODÓN
(*Gossypium hirsutum* L.) EN UN ALFISOL DE ESCOBAR,
DEPARTAMENTO DE PARAGUARI**

AUTOR: JUAN VICENTE ALVARENGA VERA

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El algodón es exigente en Potasio durante su ciclo. Con el objetivo de evaluar el efecto de dosis crecientes de Potasio sobre la producción del algodón fue instalado un experimento en el distrito de Escobar, departamento de Paraguari, entre octubre de 2008 y marzo de 2009. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: testigo absoluto (sin cal, N, P₂O y K₂O) y dosis de 0, 20, 40, 60, 80, 100 y 120 kg ha⁻¹ de K₂O. Las variables analizadas fueron el rendimiento del algodón y la altura final de las plantas a los 120 días de la siembra. La fertilización potásica no produjo incremento significativo en el rendimiento del algodón. El máximo rendimiento se obtuvo con el tratamiento donde se aplicó 20 kg ha⁻¹ de K₂O con 508 kg ha⁻¹ no presentando diferencias significativas entre los tratamientos donde se aplicaron dosis crecientes de fertilizantes potásicos. La altura tampoco encontró diferencias significativas entre los tratamientos siendo el tratamiento con 20 kg ha⁻¹ de K₂O el de mayor altura con 81 cm. El cultivo del algodón no respondió a la aplicación del fertilizante potásico, lo que se puede atribuir a los problemas de déficit hídrico a la hora de la siembra y la distribución deficiente de lluvias durante la implantación del experimento.

INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL VACUNO Y ARENA GORDA EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE LABIOS DE SEÑORITA (*Impatiens sp* – VARIEDAD *accent mix*)

Autor: **MARCOS AMADEO LAMMERS**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

En el vivero “Casa y Jardín”, en Fernando de la Mora, Paraguay, se realizó un experimento con 11 tratamientos y cuatro repeticiones, cada unidad experimental estuvo compuesta por 16 macetas, con dimensiones de 15 x 15 x 40 cm. Se estudió el comportamiento en el desarrollo de la planta *Impatiens sp*, variedad *accent mix*, en diferentes proporciones de estiércol vacuno y arena gorda. Los tratamientos utilizados fueron: T0 de 100 % de arena gorda, luego en los tratamientos siguientes fue adicionado progresivamente un 10 % de estiércol a la arena gorda, obteniendo en el último (T10) un tratamiento de 100 % de estiércol. Fue utilizado un diseño completamente al azar. Las variables analizadas fueron altura de la planta, cantidad de hojas, cantidad de ramas laterales, cantidad de pimpollos florales, diámetro del tallo, diámetro foliar, longitud de raíces, peso de la parte aérea y radicular en forma fresca, peso seco de la parte aérea y radicular y el contenido de humedad de la parte aérea y radicular. Los datos de las variables estudiadas fueron evaluados mediante el análisis de varianza. También se realizó la comparación de medias utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, así como también se aplicó un modelo de regresión en los resultados de las variables más relevantes comercialmente. Se pudo concluir que a medida que se adiciona estiércol vacuno el pH va en aumento, ocurriendo así también con los elementos a excepción del Aluminio que se presenta en un nivel medio en el testigo y luego queda neutralizado a partir del tratamiento T1 con un pH de 6,97. Los tratamientos donde la planta tuvo mayor desarrollo en cuanto a cantidad de hojas, ramas laterales y pimpollos florales fueron los tratamientos de alto porcentaje de estiércol, de entre los cuales fue elegido como mejor tratamiento el T8 (80 % estiércol vacuno y 20 % arena gorda). Cabe destacar que la mayor longitud radicular se dio en el tratamiento T1 (10 % estiércol vacuno y 90 % arena gorda).

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y SU RELACIÓN CON LAS FORMAS DEL TERRENO

Autora: **MARIA AUXILIADORA ESPINOZA ROTH**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **JUAN JOSE BONNIN ACOSTA**

RESUMEN

Conocer la variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo y su relación con las formas del terreno puede ayudar a mejorar la calidad de mapas de fertilidad y disminuir costos de muestreo. El objetivo de este trabajo fue determinar la variabilidad espacial de algunas propiedades químicas del suelo y establecer la relación existente entre estas propiedades y las formas del terreno. La investigación se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción durante el periodo 2010-2011. Con un GPS se colectaron datos de coordenadas geográficas y elevación en 1.800 lugares distribuidos uniformemente en toda la superficie y se tomaron 114 muestras de suelos. Se elaboró un modelo digital de elevación y se determinó la variabilidad espacial de propiedades químicas del suelo. A partir del modelo digital de elevación se derivaron los atributos del terreno: elevación, pendiente, acumulación del flujo, curvatura del perfil. Los resultados mostraron que el pH varió entre 4,8 y 7,3. La materia orgánica entre 0,1 y 1,7 % y el Fósforo extractable entre 1,3 y 121 ppm. Igualmente, los contenidos de las bases de cambio variaron de muy bajo a alto. Mediante análisis de regresión lineal múltiple se constató que los atributos del terreno explicaron entre el 22 y 24 % de la variación en algunas propiedades químicas. La materia orgánica se acumula en las zonas más bajas y en formas cóncavas del terreno. La variación de Fósforo fue explicada por la curvatura del terreno y la variación del Calcio y Magnesio por la acumulación del flujo de agua. En general, se concluye que las formas del terreno influyen sobre las propiedades químicas del suelo y que éstas presentaron una gran variación en la superficie pequeña del área de estudio (3,5 hectáreas), por lo que es necesario caracterizar la variación espacial de las propiedades químicas para una correcta ubicación de las parcelas experimentales.

**INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL
VACUNO Y SUELO EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE VINCA
(*Catharanthus roseus*)**

Autora: **MARIA INES QUIROZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Ing. Agr. PABLO PAEZ DELORENZI

RESUMEN

El ensayo de plantas tuvo por objetivo determinar la influencia de diferentes proporciones de estiércol vacuno y suelo en el desarrollo de la planta de vinca (*Catharanthus roseus*). El diseño estadístico fue completamente al azar con once tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron: T0 de 100 % de arena gorda, luego en los tratamientos siguientes fue adicionado progresivamente un 10 % de estiércol a la arena gorda, obteniendo en el último (T10) un tratamiento de 100 % de estiércol. Las variables analizadas fueron altura de planta en donde no se encontró diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos; el número de hojas, no se encontró diferencia entre tratamientos, pero sí con el testigo; la longitud radicular, el que mostró mayor desarrollo fue el T4; apertura de flores, ninguno de los tratamientos presentaron diferencia significativa entre sí; diámetro del tallo, los mejores tratamientos fueron el T5 y T8 que presentaron diferencias significativas con el testigo; peso húmedo y seco de la parte aérea y radicular, en ambos se obtuvo una diferencia significativas con el testigo. En el experimento se concluye que, con los resultados obtenidos, se recomienda la utilización de niveles medios de materia orgánica.

RELACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA Y LA VEGETACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE ALGUNOS SUELOS DE SAN IGNACIO-MISIONES

Autora: **MARIA NATALIA JARA RAMIREZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

Co-orientador: Prof. Lic. HIGINIO MORENO RESQUIN

RESUMEN

El suelo es un factor de producción escaso y limitante para la actividad agropecuaria y forestal. Para su aprovechamiento racional es necesario un levantamiento de suelos *in situ*, a fin de caracterizarlos en función a su capacidad de uso y aptitud. La hipótesis sugiere que las variaciones de posición fisiográfica y cobertura vegetal como factores formadores producen suelos con diferentes propiedades físicas y químicas. El estudio descriptivo fue realizado en un establecimiento de San Ignacio-Misiones, Paraguay, en el 2011. El objetivo fue identificar los efectos de la cobertura vegetal y la forma del terreno sobre algunas propiedades físicas (color, profundidad, plasticidad, pegajosidad y textura) y químicas (pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, así como contenido de P, K, Ca, Mg, Na, Al, Cu, Zn, Fe y Mn) de los suelos. Las unidades de observación fueron identificadas preliminarmente en gabinete y luego confirmadas en el terreno. Estas fueron delimitadas en función a las diferencias en la topografía y la vegetación natural. Los resultados mostraron que existe marcada diferencia en color, profundidad y contenido de materia orgánica de los suelos según la posición fisiográfica ocupada. No existe diferencia importante en la textura, plasticidad y pegajosidad de los suelos considerando la posición fisiográfica ocupada. No se identificaron relaciones relevantes entre las propiedades físicas (color, profundidad, textura, plasticidad y pegajosidad) ni de las propiedades químicas (pH, materia orgánica, CIC, contenido de P, K, Ca, Mg, Na, Al, Cu, Zn, Mn) con la cobertura vegetal de los suelos considerados. Sin embargo, se detectó diferencia en el contenido de Fe en suelos en relación con la cobertura vegetal.

SISTEMAS DE MANEJO DE SUELO Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN UNA ROTACIÓN MAÍZ-ALGODÓN PARA PEQUEÑAS PROPIEDADES: EFECTOS A LARGO PLAZO SOBRE UN ALFISOL DEL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

Autor: **MIGUEL GUSTAVO FLORENTIN CANDIA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **MIGUEL ANGEL FLORENTIN ROLON**

RESUMEN

Debido a la degradación del recurso suelo surge la preocupación de encontrar un sistema conservacionista. Este trabajo se realizó en el Campo Experimental de Choré (MAG), departamento de San Pedro, Paraguay, donde fueron evaluadas algunas propiedades del suelo en un experimento con 15 años de tratamiento diferenciado de sistemas de manejo y fertilización para una rotación maíz-algodón en pequeñas propiedades. El diseño experimental fue parcelas subdivididas (3 x 2) con 4 repeticiones. El factor A consistió en tres sistemas de manejo: labranza convencional, siembra directa con abonos verdes y siembra directa sin abonos verdes y el factor B dos niveles de fertilización: con 65-40-40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O y sin fertilización. Fueron evaluadas propiedades físicas (densidad aparente, porosidad total, macroporosidad, microporosidad y conductividad hidráulica) y propiedades químicas (materia orgánica y pH del suelo) en muestras colectadas al inicio del desarrollo del maíz en tres profundidades de muestreo: de 0 a 10, 10 a 20 y 20 a 30 cm. Se presentaron mejores condiciones físicas a lo largo del perfil en el sistema de siembra directa con abonos verdes obteniéndose menor densidad, mayor porosidad y conductividad hidráulica. Mientras que el sistema convencional y el sistema de siembra directa sin abonos verdes presentaron buenas condiciones solo en la capa superficial, encontrándose compactación severa en capas más profundas. Se presentó superficialmente en parcelas fertilizadas de siembra directa con abonos verdes una acumulación de materia orgánica nítidamente superior a los demás y una mayor tendencia de acidificación alcanzando valores menores a 5,5 de pH, presentándose escasos efectos en los otros tratamientos.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO EN EL CULTIVO DE AVENA NEGRA (*Avena strigosa* Schreb) EN SIEMBRA DIRECTA EN UN SUELO DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ

Autor: **MARCOS FRANCO ORUE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de diferentes dosis de Fósforo sobre el cultivo de avena negra. El experimento se realizó en el distrito de Raúl A. Oviedo, departamento de Caaguazú, entre los meses de junio y octubre del 2011. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron 0, 20, 40, 60, 80, 100 y 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅. La dosis de N fue constante para todos los tratamientos (50 kg ha⁻¹ de N) y el K₂O no fue aplicado debido a que el suelo posee niveles suficientes. Las variables analizadas fueron materia seca, porcentaje de cobertura del suelo, número de malezas, altura y rendimiento de la planta de avena negra. La adición de fertilizante fosfatado promovió un aumento altamente significativo en todas las variables analizadas entre el testigo y los demás tratamientos. En el rendimiento de materia seca se obtuvo 8.000 kg ha⁻¹ a una dosis de 80 kg ha⁻¹ P₂O₅. Entre la dosis mínima (20 kg ha⁻¹) y máxima (120 kg ha⁻¹) de P₂O₅, dieron lugar a una cobertura del 100 %, a partir de los 60 DDS. La avena negra fertilizada en diferentes dosis no redujo las infestaciones de malezas. Todas las dosis de fertilización fosfatada, empleadas produjeron un incremento de altura de la planta hasta los 90 DDS con una media de 136 cm. El rendimiento de granos de la avena negra fue de 718,33 kg ha⁻¹ a una dosis óptima de 80,19 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO BAJO DOS SISTEMAS DE LABRANZAS EN LA FINCA DE UN PRODUCTOR EN EL DISTRITO DE SAN ESTANISLAO

Autor: **MIGUEL MARIA SALINAS ALMADA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Ing. Agr. OSCAR RAFAEL GADEA QUIÑONES

RESUMEN

Las propiedades químicas del suelo cumplen una función vital en relación con su fertilidad y por ende a su productividad, así es que la modificación de las prácticas de manejo de suelo tiende a disminuir o en algunos casos mantener los valores de estas propiedades. Esto se debe a la maximización o minimización en la producción de biomasa, así como de su descomposición, potencializando el aumento, disminución o conservación de la materia orgánica del suelo, y esta a su vez, influyendo en el pH, Fósforo y bases intercambiables, logrando así incrementar o reducir la productividad y economía del productor. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las propiedades químicas del suelo extrayendo muestras de parcelas bajo dos sistemas diferentes de producción, conservacionista y convencional, analizando y comparando los niveles de materia orgánica, pH, Fósforo y bases intercambiables, en una de las fincas beneficiadas por Proyecto PMRN en el distrito de San Estanislao. El delineamiento experimental fue el arreglo factorial en parcelas divididas con 4 tratamientos: labranza convencional, siembra directa 2 años, siembra directa 5 años y el bosque nativo a dos profundidades de muestreo (0-10 y 10-20 cm) con 3 repeticiones. La siembra directa presentó los valores más próximos al bosque nativo que la siembra convencional en casi todas las variables como en el pH (de 0-10 cm 6,22 SD2años, 6,25 SD5años, 5,74 LC, 6,27 BN y de 10-20 cm 5,81 SD2años, 5,78 SD5años, 5,61 LC, 6,26 BN), la materia orgánica en % (de 0-10 cm 1,43 SD2años, 1,00 SD5años, 0,93 LC, 2,34 BN y de 10-20 cm 0,79 SD2años, 0,87 SD5años, 0,57 LC, 1,04 BN), el Fósforo en mg kg^{-1} (de 0-10 cm 7,27 SD2años, 4,50 SD5años, 4,06 LC, 11,43 BN y de 10-20 cm 3,64 SD2años, 2,08 SD5años, 1,56 LC, 3,12 BN), el Calcio en $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ (de 0-10 cm 1,64 SD2años, 1,39 SD5años, 1,20 LC, 2,33 BN y de 10-20 cm 1,33 SD2años, 1,20 SD5años, 1,20 LC, 1,01 BN); el Magnesio en $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ (de 0-10 cm 0,83 SD2años, 0,78 SD5años, 0,64 LC, 1,15 BN y de 10-20 cm 0,73 SD2años, 0,70 SD5años, 0,65 LC, 0,56 BN). En tanto que en el Potasio ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) fue mayor en sistemas de labranza convencional que en la siembra directa (de 0-10 cm 0,07 SD2años, 0,04 SD5años, 0,08 LC, 0,087 BN y de 10-20cm 0,07 SD2años, 0,04 SD5años, 0,08 LC, 0,03 BN).

CONTENIDO DE CARBONO ORGÁNICO Y LOMBRICES EN TRES SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN UN ULTISOL DEL DISTRITO DE CAAZAPÁ

Autora: **NATALIA CAROLINA ESCOBAR DECOUD**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de Carbono orgánico del suelo y el número de lombrices en tres sistemas de uso de la tierra. El estudio se realizó en las compañías de Rojas Silva y Capillita, distrito de Caazapá, departamento de Caazapá, ubicado a 246 km de la ciudad de Asunción. Fueron considerados para el estudio los siguientes sistemas de uso de la tierra: T₁ bosque, T₂ praderas, T₃ tierras agrícolas de 0 a 40 años de uso, T₄ tierras agrícolas de 40 a 60 años de uso, T₅ tierras agrícolas de 60 a 100 años de uso. Las muestras de suelo fueron colectadas a las profundidades de 0-10, 10-30, 30-50 y 100 cm y la cuantificación de las lombrices se hizo a una profundidad de 30 cm. Las variables analizadas fueron el contenido de Carbono orgánico del suelo y la cantidad de lombrices encontradas en las áreas de muestreo. Después de analizar las muestras de suelo en laboratorio y con los resultados del análisis estadístico se determinó que el contenido de Carbono orgánico (CO) en el suelo de bosque es mayor en los primeros 30 cm con 13,173 Mg ha⁻¹ y no hubo diferencias significativas. En cuanto al contenido de Carbono en los otros sistemas de uso de la tierra y teniendo como referente al bosque, se pudo constatar que las pérdidas de CO estadísticamente no son significativas en praderas con el 15 %, seguido por tierras agrícolas de 0 a 40 años de uso con 25 %, tierras agrícolas de 60 a 100 años de uso con 27 % y la mayor pérdida de CO se observó en tierras agrícolas de 40 a 60 años de uso con el 34 %. La cantidad de lombrices encontradas por tratamiento fue significativa. En T₂ se pudo observar una mayor cantidad de lombrices (45 individuos m⁻²), mientras que en los demás tratamientos no hubo gran diferencia significativa (T₁ 20 ind m⁻², T₃ 13 ind m⁻², T₄ 10 ind m⁻², T₅ 8 ind m⁻²). Se puede concluir que los suelos con explotación agrícola de 60 años de uso tienen la mayor pérdida de Carbono orgánico. En cuanto a la cantidad de lombrices encontradas fue altamente significativo por tratamiento, donde se ha observado la mayor cantidad en praderas debido a la diferencia de humedad de esta y los demás tratamientos.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) Y EL ATAQUE DE LA BROCA DEL TALLO (*Diatraea saccharalis*) (Fabr, 1974) Lepidoptera: Cambridae EN UN ALFISOL DE ESCOBAR PARAGUARÍ. AÑO II

Autor: **PEDRO ROBERTO SILVA MAIDANA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El presente experimento fue realizado en el departamento de Paraguarí, distrito de Escobar, Compañía Yvyraty, con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización fosfatada en el rendimiento de caña de azúcar de segundo año. El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar con tres repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron: testigo absoluto (sin N, P y K), 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente. En todos los tratamientos fueron aplicados 100 kg ha⁻¹ de N y 140 kg ha⁻¹ de K₂O. Cada parcela tuvo 6 m de ancho por 8 m de largo, con un distanciamiento entre hileras del cultivo de 1,50 m. La variedad utilizada fue la RB 72454. Se determinó el rendimiento del cultivo, número promedio de tallos, la altura de plantas, número promedio de nudos, número promedio de nudos perforados por *Diatraea*, y el índice de intensidad de daños. Todos los datos fueron sometidos a ANAVA al 5 % y comparación de medias mediante el test de Tukey al 5 %. No se observaron diferencias significativas en las variables analizadas, pero si hubo respuesta a las diferentes dosis aplicadas de P₂O₅. La dosis de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ fue la que obtuvo los valores más elevados en el rendimiento con 69,6 t ha⁻¹, en el número promedio de tallos por hectárea con 80.000 cañas ha⁻¹, en la altura de plantas con 2,52 m, en el número de nudos con 19,3 nudos por tallo, en el promedio de intensidad de infestación con 33,4 % y en el índice de intensidad de infestación con 23,8 %. La dosis de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ obtuvo el mayor valor en el número de nudos perforados con 6,9 de promedio. Debido a las condiciones no aptas del suelo de la región para el cultivo de la caña de azúcar, no es recomendable realizarlo debido a la baja fertilidad, bajo nivel de materia orgánica y baja precipitación mensual.

CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE POTASIO DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Autor: **RODRIGO MARTINEZ BRAGA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El Potasio constituye uno de los componentes más importantes del suelo, siendo uno de los factores determinantes en el nivel de productividad de los cultivos, a pesar de esto, en el Paraguay, la fertilización potásica aún es baja. El objetivo del trabajo fue clasificar los suelos de la región Oriental del Paraguay de acuerdo con los niveles de Potasio de los 219 distritos de dicha región. Para la clasificación se generó una base de datos con resultados de análisis de suelo del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, sedes San Lorenzo y Caazapá y del Centro de Investigación Hernando Bertoni, del periodo comprendido entre los años 2000 al 2010. El nivel del Potasio del suelo se clasificó en alto, medio y bajo siguiendo la metodología propuesta por el Instituto Agronómico Nacional en el año 1988. En las condiciones del trabajo se concluye: (1) Los datos de análisis de suelo de los últimos 10 años contenidos en los archivos del DESOT/FCA-UNA sedes San Lorenzo y Caazapá, y del CEHB/IPTA permitieron clasificar los niveles de Potasio de la camada superficial del suelo de la región Oriental del Paraguay; (2) De los 219 distritos que componen la región Oriental del Paraguay, 31 distritos presentaron un nivel alto de Potasio, representando el 14 % del mismo, 121 distritos mostraron un nivel medio de Potasio, que corresponde al 55 % y 67 distritos un nivel de Potasio bajo, representando el 31 %; (3) La evolución del tenor de Potasio de la camada superficial del suelo de la región Oriental del Paraguay mostró una tendencia de disminución de los niveles de Potasio, los tenores se mantuvieron dentro del nivel medio, arrojando un resultado de $0,22 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ como el nivel más alto y $0,12 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ como el nivel más bajo.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL VACUNO, GALLINAZA Y FOSFATO NATURAL EN EL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y SOBRE EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (Lepidoptera: Crambidae), EN UN SUELO DE GUAIRÁ

Autor: **SEBASTIAN RUFFINELLI ALMADA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El experimento fue llevado a cabo en el departamento de Guairá, distrito de Mbocayaty, compañía Manuel Gondra, durante el periodo comprendido entre agosto 2009 y agosto 2010. El objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de estiércol vacuno, gallinaza y fosfato natural en el rendimiento y el ataque de *Diatraea saccharalis* en caña de azúcar. El delineamiento experimental utilizado fue bloques completos al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 36 unidades experimentales de 5 m de ancho por 23 m de largo, totalizando un área experimental de 4.140 m². Cada parcela contó con 3 hileras distanciadas con 1,5 m entre sí, utilizándose la variedad TUCUMÁN. Los tratamientos fueron 6, 12 y 24 t ha⁻¹ de estiércol vacuno y gallinaza, 6 y 12 t ha⁻¹ de fosfato natural y un testigo absoluto. Se determinaron altura de planta, número de nudos, número de perforaciones, índice intensidad de daño causado por *Diatraea saccharalis*, número de tallos y rendimiento de la caña de azúcar. Todos los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey considerando 5 % de probabilidad de error. Número de perforaciones de la caña de azúcar tuvo diferencia significativa entre tratamientos con 6 y 24 t ha⁻¹ de estiércol vacuno con relación al testigo. Las demás variables analizadas no presentaron diferencias significativas. El número promedio de nudos fue de 26 por planta, el número de nudos perforados por *Diatraea saccharalis* fue de 3,5, el porcentaje de intensidad de daño causado por *Diatraea saccharalis* oscila los 17,9 %, el número de tallos presentó 62.773 cañas ha⁻¹ y el rendimiento promedio fue de 101 t ha⁻¹.

ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA MACROFAUNA EDÁFICA EN UN RHODIC PALEUDULT BAJO DOS SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA, EN LA CIUDAD SAN LORENZO, DEPARTAMENTO CENTRAL

Autor: **ULISES RIVEROS INSFRAN**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El presente trabajo se encuentra abocado al área de biología de suelos y pretende resaltar el valor ecológico de la macrofauna edáfica. Con el objetivo de determinar la relación existente entre los indicadores de la macrofauna edáfica y los sistemas de uso de la tierra, en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, en el mes de Febrero del año 2011, se seleccionaron 2 sistemas de uso de la tierra, bosque secundario (>10 años) y cultivos anuales de maíz (*Zea mays*) y kumandá yvyra'í (*Cajanus cajan*), en los que fueron realizados muestreos de macrofauna edáfica mediante la metodología del *Tropical Soil Biology and Fertility Programme* de Anderson y Igram (1993). En cada sistema de uso de la tierra se practicaron 5 monolitos de 25 x 25 x 30 cm separados a intervalos de 8 m y ubicados a lo largo de una línea cuyo origen y dirección fueron escogidos al azar dentro de un transecto de 40 x 5 m, también fueron ubicados al mismo intervalo trampas de caída, de tal manera a obtener la máxima representatividad de la abundancia de los sistemas de uso de la tierra. Cada monolito fue dividido en tres capas de 0 – 10, 10 – 20 y 20 – 30 cm, en las cuales fueron determinados los indicadores densidad poblacional, biomasa y abundancia de la macrofauna edáfica y a su vez sometidos a análisis estadístico no paramétrico. También fueron determinadas la distribución vertical y la composición taxonómica para cada sistema de uso de la tierra. De esta manera, se verificó que la macrofauna edáfica se vio influenciada por el sistema de uso de la tierra y los valores más altos en los indicadores fueron detectados en el sistema de uso de la tierra bosque secundario (> 10 años).

**CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE ACIDEZ ACTIVA (pH) Y
NECESIDAD DE CAL AGRÍCOLA DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN
ORIENTAL DEL PARAGUAY**

Autor: **VICENTE DANIEL BATAGLIA MEYER**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue clasificar los suelos de la región Oriental del Paraguay de acuerdo con la acidez activa (pH) de la camada superficial y estimar la necesidad de cal agrícola de los 219 distritos que la componen. Para la clasificación se generó una base de datos con resultados de análisis de suelo del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Sedes San Lorenzo y Caazapá y del Centro de Investigación Hernando Bertoni del Instituto Paraguayo de Tecnología Agrícola, del periodo comprendido entre los años 2000 al 2010. Para la clasificación del pH del suelo se adoptaron los siguientes rangos: extremadamente ácido, fuertemente ácido, ácido, moderadamente ácido, ligeramente ácido, neutro, alcalino y fuertemente alcalino. La necesidad de cal agrícola se calculó a partir de los métodos de Calcio + Magnesio intercambiable y Aluminio intercambiable. En las condiciones del trabajo se concluye: (1) En general los datos de análisis de suelo de 10 años contenidos en los archivos del DESOT/FCA-UNA casa matriz, DESOT/FCA-UNA filial Caazapá y CEHB/IPTA permiten clasificar la acidez activa, así como estimar la necesidad de cal agrícola de la camada superficial del suelo de la región Oriental del Paraguay; (2) En la región Oriental se presentaron 94 distritos con reacción ácida, constituyendo el 43 % del total de la misma, 88 distritos moderadamente ácido 40 % del total, 18 distritos con reacción ligeramente ácida que representa el 8 %, 15 distritos con reacción fuertemente ácida equivalente a 7 %, 2 distritos con reacción neutra siendo el 1 % y 2 distritos con reacción extremadamente ácida, 1 % del total regional; (3) Los promedios de necesidad de cal agrícola considerados a nivel departamental variaron de 0,79 a 2,01 t ha⁻¹, donde los departamentos con mayor requerimiento de este insumo fueron Caazapá, Amambay, Paraguari, Misiones, Guairá y Cordillera.

AÑO 2012

INFLUENCIA DE LAS FORMAS DEL TERRENO SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO

Autor: **JULIO CESAR ROJAS OLMEDO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

Conocer la variabilidad espacial de las propiedades químicas del suelo y su relación con las formas del terreno ayuda a mejorar la calidad de mapas de fertilidad y disminuir costos de muestreo. El objetivo de este trabajo de tesis fue caracterizar la variabilidad espacial de algunas propiedades químicas del suelo y relacionar esta variación con algunos atributos del terreno. La investigación se desarrolló en una finca agrícola, en cercanías de la ciudad de San Isidro Labrador del Curuguaty, departamento de Canindeyú (24° 27' 59.76" Sur, 55° 41' 35.88" Oeste), durante el periodo 2010-2011. Mediante un GPS se colectaron datos de coordenadas geográficas y elevación en transectos separados cada 15 metros, además se tomaron 14 muestras de suelos y se analizaron en su contenido de materia orgánica y nutrientes esenciales. Se elaboró un modelo digital de elevación y se determinó la variabilidad espacial de propiedades químicas del suelo. A partir del modelo digital de elevación se derivaron los atributos del terreno: elevación, pendiente, curvatura en perfil y curvatura en planta, acumulación del flujo. Los resultados mostraron que la materia orgánica varió entre 1,2 y 2,54 %, el Fósforo entre 7,35 y 74,14 ppm, la suma de bases entre 1,6 y 3,71 cmol_c kg⁻¹, y el pH entre 5,6 y 6,1. Mediante análisis de regresión lineal múltiple se constató que la concentración de materia orgánica estuvo directamente relacionada con la acumulación del flujo ($R^2=0,42$), la concentración de Fósforo extractable estuvo inversamente relacionada con la elevación del terreno ($R^2=0,35$). No se detectaron relaciones entre las demás propiedades químicas y los atributos del terreno. Se concluyó que establecer la relación entre atributos del terreno fáciles de medir y propiedades químicas del suelo puede ayudar a caracterizar mejor la variabilidad espacial de propiedades químicas y establecer zonas de manejo para reducir costos de muestreo y análisis químico.

RESPUESTA DE LA CAÑA DE AZÚCAR DE TERCER AÑO A LA APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL VACUNO, EN UN RHODIC PALEUDULT DEL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

Autor: **ANDY WARKENTIN PLETT**

Orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La fertilización orgánica con estiércol vacuno es una alternativa para aumentar el rendimiento de los cultivos, especialmente para pequeños productores del Paraguay. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la fertilización orgánica con estiércol vacuno sobre algunas características agronómicas de la caña de azúcar. Se condujo un experimento en una finca agro-ganadera del distrito de Itacurubí del Rosario, departamento de San Pedro, sobre un Rhodic Paleudult. El diseño experimental fue bloques completamente aleatorizados con seis tratamientos y cuatro repeticiones. La fertilización con estiércol vacuno en caña de tercer año se realizó el 3 de noviembre de 2011, aplicándose 0, 20.000, 40.000, 60.000, 80.000 y 100.000 kg ha⁻¹ después de dos semanas de la cosecha anterior. Las variables que se analizaron fueron el rendimiento, la longitud industrial, la cantidad de nudos y la longitud de entrenudos de la caña de azúcar. El rendimiento promedio máximo alcanzado fue 119.815 kg ha⁻¹ con la aplicación de 69.280 kg ha⁻¹ de estiércol vacuno. Las demás variables evaluadas no presentaron diferencias estadísticas con la adición de estiércol vacuno. El rendimiento de la caña de azúcar estuvo relacionado con la longitud industrial de la caña y con el número de nudos en el tallo; el rendimiento se incrementó a razón de 64.673 kg ha⁻¹ por cada metro de longitud industrial y a razón de 13.013 kg ha⁻¹ por cada nudo. Se concluyó que la fertilización orgánica con estiércol vacuno puede ser de gran utilidad para pequeños productores, lo que tiene implicancias desde el punto de vista ambiental y económico.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO SOBRE EL CULTIVO DE SÉSAMO EN UN SUELO ALFISOL DE PARAGUARÍAutor: **ANIBAL ARIEL GIRETT**Orientador: Prof. Ing. Agr. **DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS****RESUMEN**

La fertilización fosfatada representa un factor importante para elevar la fertilidad natural del suelo. El experimento se realizó en el distrito de Escobar, Paraguarí, durante el periodo comprendido entre octubre de 2009 y abril de 2010. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización fosfatada en el cultivo de sésamo en un Alfisol con textura arenosa. El delineamiento experimental utilizado fue bloques completos al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales, con 6 metros de ancho por 6 metros de largo, 36 m² por parcela, totalizando un área de 864 m², con separación entre hileras de 0,80 metros y 0,10 metros entre plantas. La variedad de sésamo utilizado fue escoba blanca. Los tratamientos fueron: 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅. La dosis de N y K₂O fueron constantes con 60 kg ha⁻¹ en todos los tratamientos a excepción del testigo que no se aplicó fertilizante. Todos los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. También se realizó análisis de regresión cuando se encontró diferencias significativas. Se observó diferencia significativa en el rendimiento, donde el tratamiento con 80 kg ha⁻¹ presentó mayor valor con 1.176 kg ha⁻¹. La altura de plantas presentó diferencias significativas entre los tratamientos en donde la dosis de 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ obtuvo la mayor altura con 1,98 m. El número de cápsulas presentó diferencias significativas, donde el tratamiento con 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ obtuvo el mayor valor con 292 cápsulas por planta. El peso de mil semillas no presentó diferencias significativas, oscilando entre 3,40 y 3,23 g. La mayor rentabilidad presentó el tratamiento con 80 kg ha⁻¹ con 89,7 % y el menos rentable fue el tratamiento con 20 kg ha⁻¹ con 6,5 %.

**CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CAAGUAZÚ.
BASES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA**Autor: **SEVERO JOSE RIOS NUÑEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

En el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción se procedió a recopilar, sistematizar, procesar y analizar datos de población, clima, infraestructura, suelos, recursos naturales y altitud del distrito de Caaguazú, los cuales fueron introducidos en un sistema de información geográfica (SIG), obteniéndose una base de datos acorde al nivel de información disponible. La población total es de 92.438 personas, la densidad poblacional es de 106 hab km⁻², existe una ligera predominancia de hombres (50,9 %) y es mayoritariamente rural (54,3 %). La población económicamente activa la componen 33.788 personas. La temperatura media anual promedio es de 21,8 °C. El promedio de días de heladas en el año es de siete, los mismos se registran en los meses más fríos. El viento predominante es el Noreste (NE) y la precipitación media anual promedio es de 1.788 mm. El distrito posee una superficie de 92.438 ha, cuenta con dos rutas principales, la ruta Dr. José Gaspar Rodríguez de Francia y la ruta XIII. El 78,46 % de los suelos pertenece a la formación Misiones, el 18,38 % a la formación Tacuary y el 3,16 % a la formación Cuaternaria. El 79,34 % del distrito se encuentra entre 220 a 400 msnm, la zona más elevada se encuentra a 400 msnm y la más baja a 130 msnm. Existen 61,12 % de Ultisoles, 26,08 % de Alfisoles, 6,98 % de Tierras Misceláneas y 5,95 % de suelos Entisoles. El 100 % de los suelos presenta pH moderadamente ácido. El 90,56 % de los suelos es regable, el 2,26 % es limitadamente regable y el 7,18 % no es regable. La clase IV de capacidad de uso representa el 43,55 %, además aparecen la clase III (41,39 %), V (8,47 %), VII (2,25 %), VI (1,37 %), II (1,23 %). Los suelos son de fertilidad media (100 %). Los suelos del distrito pueden destinarse a agricultura (54,01 %), tierras forestales de producción (26,46 %) y ganadería (15,52 %). El 59,44 % presenta productividad media, el 33,36 % alta, el 5,33 % baja, y el 1,87 % tierras misceláneas. El 62,96 % es de uso agropecuario no mecanizado, 13,34 % de uso agropecuario mecanizado, 12,22 % es área boscosa, 8,96 % pertenece a los campos, 1,95 % es área urbana.

EFECTO DE ESTIÉRCOL VACUNO Y CAL AGRÍCOLA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*) Y ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN SUELO ARENOSO DEL DISTRITO DE ESCOBAR DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

AUTOR: JUAN EUSTACIO SANCHEZ CAÑETE

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El presente experimento fue realizado en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, entre octubre de 2008 y marzo de 2009, con el objetivo de evaluar el comportamiento del pasto elefante con la aplicación de dosis crecientes de estiércol vacuno, así como el efecto de la cal agrícola mezclado con dicha enmienda orgánica, en un suelo arenoso. El delineamiento experimental fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1: testigo; T2: estiércol vacuno 5.000 kg ha⁻¹, T3: estiércol vacuno 10.000 kg ha⁻¹, T4: estiércol vacuno 20.000 kg ha⁻¹, T5: estiércol vacuno 5.000 kg ha⁻¹ + cal agrícola 1.000 kg ha⁻¹, T6: estiércol vacuno 10.000 kg ha⁻¹ + cal agrícola 1.000 kg ha⁻¹, T7: estiércol vacuno 20.000 kg ha⁻¹ + cal agrícola 1.000 kg ha⁻¹, T8: cal agrícola 1.000 kg ha⁻¹. La aplicación de estiércol vacuno tuvo un efecto favorable en el rendimiento del pasto elefante con la mayor dosis de 20.000 kg ha⁻¹ y un aumento en el nivel de pH, sin embargo, la aplicación de 1.000 kg ha⁻¹ de cal agrícola no influyó en el rendimiento, así también en el nivel materia orgánica (MO), Fósforo (P), Calcio (Ca), Magnesio (Mg).

EFFECTO DE UN SUSTRATO CON DIFERENTES DOSIS DE COMPOST DE HOJARASCA EN EL CRECIMIENTO DE *Citrus limonia* Osbeck EN MACETAS PLÁSTICAS

Autor: **ALDO RAFAEL MORINIGO DE BAVAY**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. LUIS ROBERTO GONZALEZ SEGNANA

RESUMEN

Las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo se encuentran estrechamente relacionadas con su contenido de materia orgánica. El aporte de esta en forma de compost mejora la calidad del suelo y a la vez sirve como fuente de nutrientes para las plantas. El experimento se realizó en el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, entre abril de 2011 y marzo de 2012. El objetivo fue evaluar la influencia de un sustrato resultante de la mezcla de compost a base de hojarasca y suelo franco arenoso en plantas de *Citrus limonia* Osbeck. El delineamiento experimental utilizado fue completamente aleatorio con cinco tratamientos y ocho repeticiones, con cinco plantas cada una, totalizando cuarenta unidades experimentales. Los tratamientos fueron 0, 20, 30, 40 y 50 % de compost completando el porcentaje correspondiente en cada uno de ellos con suelo franco arenoso. Se determinaron la altura de plantas, el grosor del tallo, acidez activa (pH), bases intercambiables (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+} y K^{+}), materia orgánica y contenido de Fósforo extraíble. Los datos de altura de plantas y grosor de tallos fueron sometidos a análisis de varianza y a la comparación de medias por el test de Tukey al 5 %. Las propiedades químicas se analizaron por métodos no estadísticos, de manera descriptiva y comparativa. La altura presentó diferencias significativas en el tratamiento con 30 % de compost comparado con el testigo absoluto y con el tratamiento con 40 %, no así respecto a los tratamientos con 20 y 50 % de dosificación de compost. El grosor del tallo presentó diferencia significativa en el tratamiento con 30 % de compost en cuanto a todos los demás tratamientos, habiendo sido las plantas de este tratamiento las primeras en encontrarse aptas para el injerto, las cuales determinaron el final del experimento. Se identificó un ligero aumento del pH conforme fueron aumentando las dosis de compost en los tratamientos. El aumento de Fósforo intercambiable fue proporcional al aumento del contenido de compost. Un comportamiento similar tuvieron las bases intercambiables hasta el tratamiento con 40 % de compost, ocurriendo una disminución de sus valores en el tratamiento con mayor dosis de compost.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN SUCESIÓN A PLANTAS DE COBERTURA DE OTOÑO – INVIERNO

Autor: **CARLOS AGUSTIN BARBOZA SCAVONE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Ing. Agr. HUGO ABELARDO GONZALEZ VILLALBA

RESUMEN

La utilización de plantas de cobertura es esencial para obtener una buena rotación en el sistema de siembra directa y puede aumentar el rendimiento de granos del maíz cultivado en sucesión. Este estudio tuvo como objetivos evaluar el rendimiento de granos de maíz cultivado en sucesión a plantas de cobertura de otoño-invierno y sus asociaciones y evaluar la capacidad de plantas de cobertura de otoño-invierno de sustituir parcialmente a la fertilización nitrogenada. El experimento se realizó en un Ultisol del distrito de Caaguazú, entre los meses de junio de 2010 y febrero de 2011. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: avena negra (*Avena strigosa*), lupino blanco (*Lupinus albus*), nabo forrajero (*Raphanus sativus*), avena + lupino, avena + nabo, lupino + nabo, barbecho y barbecho + 120 kg ha⁻¹ de N. Las variables evaluadas fueron población de plantas, rendimiento de granos de maíz, peso de mil semillas y producción de materia seca. Además, se realizó un cálculo de eficiencia agronómica de la fertilización nitrogenada. El rendimiento de granos de maíz varió de 2.793 kg ha⁻¹ obtenido en sucesión a barbecho sin fertilización nitrogenada a 9.708 kg ha⁻¹ obtenido en sucesión a barbecho con una dosis de 120 kg ha⁻¹ de N. La producción de granos de maíz en sucesión a plantas de cobertura fue mayor que en sucesión a barbecho sin fertilización nitrogenada y menor que la obtenida en sucesión a barbecho con fertilización nitrogenada. Se concluyó que la utilización de plantas de cobertura, tanto en forma asociada como no asociada, aumenta la productividad del maíz cultivado en sucesión. Además, se afirma que la utilización de plantas de cobertura puede sustituir parcialmente a la fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz.

APLICACIÓN DE DOSIS CRECIENTE DE NITRÓGENO Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR Y EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis*

Autora: **GUADALUPE MARIA MARTINEZ BRITZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La caña de azúcar responde a la aplicación de Nitrógeno, sin embargo, su adición en exceso puede aumentar el ataque de plagas. Con el objetivo de evaluar el efecto de dosis creciente de N sobre la producción de caña de azúcar y el ataque de la broca de la caña se instaló un experimento con diseño bloques completos al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones en el departamento de Misiones, distrito de San Ignacio, compañía San Pablo, durante el periodo comprendido entre setiembre de 2007 y octubre de 2008. Las dosis de N fueron 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ aplicado en forma de urea. El número de tallos por hectárea aumentó de 87.778 en el testigo a 110.794 cuando se aplicó 180 kg ha⁻¹ de N, respondiendo a la ecuación cuadrática $y = 0,5165x^2 + 42,706x + 87483$ ($R^2=0,98$). El rendimiento respondió a la ecuación cuadrática $y = 5E-05x^2 + 0,5631x + 52,045$ ($R^2=0,97$) y pasó de 57,8 t ha⁻¹ en el testigo a 148,3 t ha⁻¹ cuando se aplicó 180 kg ha⁻¹ de N. El índice de intensidad de infestación fue del 14 % en el testigo y aumentó a 21,1 % cuando se aplicó 180 kg ha⁻¹ de N, se ajustó a la ecuación cuadrática $y = 0,0001x^2 + 0,0115x + 14,795$ ($R^2=0,79$). La aplicación de N afecta positivamente la producción y aumenta el ataque de *D. saccharalis*.

EFFECTO DE FERTILIZACIÓN Y DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DE ALGODÓN EN UN SUELO DEGRADADO DEL DISTRITO DE ESCOBAR, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **GUSTAVO RAUL GARCIA GONZALEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El trabajo consistió en la evaluación del rendimiento del cultivo del algodón bajo diferentes densidades de siembra en condiciones de fertilidad natural, así como con encalado y fertilización básica en un suelo degradado del distrito de Escobar, departamento de Paraguarí. El objetivo fue determinar el rendimiento del cultivo de algodón en diferentes densidades, con la aplicación de cal agrícola y fertilizantes, así como en condiciones de fertilidad natural del suelo. Los tratamientos fueron: T1: 1,20 x 0,35, T2: 1,00 x 0,35, T3: 0,80 x 0,35, T4: 0,60 x 0,35, T5: 0,40 x 0,35, T6: 1,20 x 0,35 + 1.200 kg ha⁻¹ de cal + 100 kg ha⁻¹ de 15-15-15, T7: 1,00 x 0,35 + 1.200 kg ha⁻¹ de cal + 100 kg ha⁻¹ de 15-15-15; T8: 0,80 x 0,35 + 1.200 kg ha⁻¹ de cal + 100 kg ha⁻¹ de 15-15-15, T9: 0,60 x 0,35 + 1.200 kg ha⁻¹ de cal + 100 kg ha⁻¹ de 15-15-15, T10: 0,40 x 0,35 + 1.200 kg ha⁻¹ de cal + 100 kg ha⁻¹ de 15-15-15. El diseño experimental fue bloques completamente al azar con diez tratamientos y tres repeticiones. Las unidades experimentales midieron 4 m de ancho por 4 m de largo, totalizando 16 m² cada unidad. Los resultados demuestran que el aumento del número de plantas por ha⁻¹ redundó en mayores rendimientos, tanto en condiciones de baja fertilidad del suelo como con la aplicación de 1.200 kg ha⁻¹ de cal agrícola y fertilización básica de 100 kg ha⁻¹ de 15-15-15. Se resalta que con la utilización de 71.430 plantas por ha⁻¹ se obtuvieron los mayores rendimientos de 1.471 kg ha⁻¹ en condiciones de baja fertilidad y 2.678 kg ha⁻¹ con la aplicación de cal agrícola y fertilizantes. Todos los tratamientos donde se adicionaron fertilizantes químicos al suelo permitieron el incremento en el rendimiento del algodón.

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE SOJA CON DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN CON FÓSFORO Y POTASIO EN UN OXISOL DE YGUAZÚ, ALTO PARANÁ

Autor: **NELSON HAJIME KUBOMAE YAMAWAKI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JULIO SALAS MAYEREGGER

RESUMEN

La soja es un cultivo importante para la agricultura paraguaya. El suceso de la producción sojera del país está directamente ligado a la fertilidad de los suelos. Para evitar la disminución de la productividad y un gasto adicional innecesario en fertilizantes químicos resulta necesario conocer las dosis óptimas de los mismos. Esta investigación estudia el efecto de la aplicación diferentes niveles de Fósforo y Potasio en el rendimiento de granos y biomasa seca en un Oxisol. El experimento fue instalado en el año agrícola 2011/12 de octubre a marzo, en una propiedad situada sobre la ruta 7 km 37, distrito Yguazú, departamento de Alto Paraná. Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los 17 tratamientos fueron: testigo, 0-60-0, 0-80-0 y 0-100-0 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 0-0-60, 0-0-90 y 0-0-120 kg ha⁻¹ de K₂O, mezcla de 0-60-0 + 0-0-60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-60-0 + 0-0-90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-60-0 + 0-0-120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-80-0 + 0-0-60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-80-0 + 0-0-90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-80-0 + 0-0-120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-100-0 + 0-0-60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-100-0 + 0-0-90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, mezcla 0-100-0 + 0-0-120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O y fosfonato de Potasio. Para la evaluación de los rendimientos, biomasa seca y número de vainas fue considerado solo al área útil que fue conformada por las hileras centrales. Los resultados encontrados en el experimento no fueron estadísticamente significativos, por consecuencia del déficit hídrico no se observó efectos entre los diferentes niveles de Fósforo y Potasio sobre el rendimiento, biomasa seca y número de vainas por planta.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE BIOACTIVADORES EN EL CULTIVO DE LA SOJA (*Glycine max* L. Merrill) EN SIEMBRA DIRECTA EN UN SUELO DEL DISTRITO DE SANTA RITA, DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

Autor: **HUMBERTO AGUSTIN ROSSI NUÑEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La soja es un cultivo de gran relevancia para la exportación y para los agricultores del país, de ahí la importancia de buscar opciones de fertilización para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo. El experimento fue realizado en un Alfisol del distrito de Santa Rita, departamento de Alto Paraná. El objetivo de este fue evaluar el efecto de bioactivadores sobre el rendimiento, número de vainas y número de granos por plantas en sistema de siembra directa. Se instalaron siete tratamientos: testigo, aplicación de CoMo en semilla, CoMo Foliar, CaB foliar, CoMo semilla + CoMo Foliar, CoMo semilla + CaB foliar, CoMo foliar + CaB foliar. Se aplicaron 02-18-18 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O en todos los tratamientos, incluido el testigo absoluto. El diseño experimental aplicado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables analizadas fueron el rendimiento de granos, número de vainas y número de granos por planta. Los resultados no mostraron diferencias significativas en todos los tratamientos evaluados con respecto al testigo. Los rendimientos encontrados oscilaron entre 909 a 1417 kg ha⁻¹. El número de vainas por plantas oscilaron entre 18 y 25 unidades planta⁻¹, la cantidad de granos fue de 34 y 43 unidades planta⁻¹. Se concluye que la aplicación foliar de bioactivadores para cada tratamiento no arrojan diferencias significativas con respecto a todas las variables analizadas, no obstante, cabe destacar que el experimento atravesó por un estrés hídrico durante la floración del cultivo.

**ANÁLISIS DEL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE AVENA NEGRA
(*Avena strygoza*) EN DOS DIFERENTES TEXTURAS DE SUELO DE
NUEVA ITALIA**

Autor: **JOSE FABIAN FANEGO PEÑA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **ROBERTO MARTINEZ LOPEZ**

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo general analizar el establecimiento del cultivo de avena negra (*Avena strygoza*) en dos diferentes texturas de suelo de Nueva Italia. Para ello el experimento fue realizado en una finca ubicada en la compañía Tacuara de Nueva Italia, departamento Central, Paraguay. En esta finca existen dos clases texturales diferentes de suelos. Por ello, se analizó en ambos tipos de suelo de la finca, en donde se estableció a la avena negra (*Avena strygoza*), la cual fue adquirida de locales comerciales existentes en el gran Asunción, estas fueron semillas de buena calidad y de origen nacional. Los parámetros evaluados fueron tres: altura de la planta, cobertura y producción de materia verde. Este trabajo presenta un diseño cuasi experimental con un esquema factorial, el cual fue elegido por no cumplir con las normas de aleatorización. Se realizaron cuatro repeticiones para cada tipo de suelo y por cada frecuencia de corte (cada 30 días), totalizando 24 unidades experimentales. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y en los casos en los cuales se encontraron efectos estadísticos significativos se procedió a realizar la prueba de Tukey al 5 % para verificar la significancia de la interacción entre los diferentes tratamientos. En este trabajo se determinó que, en cuanto al efecto del tipo de suelo y la frecuencia de corte sobre la altura de la planta de avena se puede decir que, el suelo más arcilloso fue el que presentó la mayor altura, así también el corte 1. En cuanto a la materia verde en la avena, el suelo 2 fue el que presentó el mayor porcentaje de materia verde y así también el corte 1 y en cuanto a la interacción se observó un mayor porcentaje de materia verde en suelo 2 corte 1 con 232,85 %. El mayor porcentaje de cobertura se presentó en el suelo 2 y así también el corte 1.

PRODUCCIÓN DEL TÁRTAGO EN MONOCULTIVO Y ASOCIADO A CULTIVOS ANUALES

Autor: **JOSE FRANCISCO IBARRA OLHAGARAY**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS**

RESUMEN

El tártago es un cultivo tradicional muy adaptado al sistema del pequeño productor con el máximo aprovechamiento de la mano de obra familiar, pudiéndose cultivar en consorcio a otros cultivos por sus características agronómicas. El objetivo del trabajo es determinar cuál de las asociaciones de tártago con cultivos anuales generaron mayor rentabilidad e índice de equivalencia de la tierra (IET). Se instaló un experimento de bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, compañía Yvyraty, en el periodo comprendido de noviembre de 2008 y agosto de 2009. Los tratamientos evaluados fueron los monocultivos de tártago, algodón, maíz, poroto y el tártago asociado con algodón, maíz, poroto. Las variables analizadas fueron el rendimiento del tártago en monocultivo y en asociación, la rentabilidad de los monocultivos en comparación a los policultivos y el índice de equivalencia de la tierra en los cultivos asociados. No se observó diferencia significativa en cuanto al rendimiento entre el monocultivo de tártago y el tártago asociado al poroto, sin embargo, se encontró diferencia significativa entre el monocultivo de tártago y el tártago asociado al algodón y maíz. El mayor rendimiento se produjo en monocultivo de tártago. La mayor rentabilidad se obtuvo en tártago asociado con poroto. En el índice de equivalencia de la tierra, la asociación de tártago con poroto fue la de mejor aprovechamiento con 1,70, el tártago asociado con algodón fue el de menor aprovechamiento con 1,38. Estos resultados demuestran que el tártago asociado con cultivos de ciclos cortos genera más rentabilidad y un aumento del índice equivalencia de la tierra.

EFFECTO DE DIFERENTES COMBINACIONES DE FERTILIZANTE QUÍMICO CON ESTIÉRCOL DE GALLINA EN EL CULTIVO DE SÉSAMO (*Sesamun indicum* L.)

Autor: **JULIO CESAR ROJAS SANABRIA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La fertilización es una práctica necesaria y esencial para los cultivos. La utilización de abono orgánico a menudo crea la base para el uso exitoso de los fertilizantes minerales. El objetivo general del trabajo fue evaluar el efecto de diferentes combinaciones de fertilizantes químicos, con estiércol de gallina en el rendimiento del sésamo. El experimento se realizó en la compañía Potrero El Carmen, distrito de Eusebio Ayala, departamento de Cordillera, desde noviembre de 2011 hasta abril de 2012. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 testigo que no llevó ningún tipo de fertilizante, T2 llevó 100 % de estiércol de gallina 'EG' (10 t ha^{-1}), T3 100 % de fertilizante químico 'Q' (50 N, 60 P_2O_5 , 40 K_2O), T4 50 % EG (5 t ha^{-1}) + 50 % Q (25N, 30 P_2O_5 , 20 K_2O), T5 75 % EG ($7,5 \text{ t ha}^{-1}$) + 25 % Q (12,5N, 15 P_2O_5 , 10 K_2O), T6 25 % EG ($2,5 \text{ t ha}^{-1}$) + 75 % Q (37,5 N, 45 P_2O_5 , 30 K_2O). Las variables analizadas fueron rendimiento de granos, altura de la planta, peso de mil semillas, número de cápsulas y rentabilidad. Según los resultados solo hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la altura de la planta, donde el T2 y T5 presentaron la mayor altura. En todas las demás variables solo se observaron diferencias numéricas. Los que obtuvieron mejores rendimientos fueron el T5 y T2, alcanzaron 1.129 y 1.112 kg ha^{-1} respectivamente. Se pudo notar en todas las variables que hubo tendencia de respuesta del cultivo a la fertilización.

EFFECTO DE DIFERENTES SUSTRATOS EN LA PRODUCCIÓN DE MUDAS DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)

Autor: **MARCOS RAMON CARDOZO JIMENEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

La *Moringa oleifera* y otras especies del género son plantas muy versátiles, situándose como uno de los proyectos de desarrollo más importantes en el mundo, ya que por un lado es un complemento alimenticio y por otro puede aliviar en gran medida o detener la desnutrición en muchas comunidades carenciadas. Estudios sobre que sustratos favorecen al crecimiento vegetativo en los primeros estadios son escasos en el Paraguay. El objetivo fue determinar el efecto de diferentes sustratos en mudas de *Moringa oleifera* Lam. Por tal motivo, se realizó un experimento en el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, entre abril de 2012 y junio de 2012. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando cuarenta unidades experimentales, con tres plantines por unidad experimental. Los tratamientos fueron diez con cuatro repeticiones, utilizando tres plantines por unidad experimental. Se determinó la altura de plantas, el diámetro del cuello, el peso húmedo, el peso seco, la composición química de la parte aérea de la planta, datos que fueron sometidos a análisis de varianza y a la comparación de medias por el test de Tukey al 5 %. El tratamiento T3 con 25 % humus de lombriz + 75 % arena gorda, obtuvo las medias más altas en las variables altura, diámetro del cuello, peso húmedo y peso seco, pero que esta no difirió significativamente con los tratamientos T2, T4, T5 y T8. En cuanto a la composición química de la parte aérea muestra que los niveles de Fosforo, Nitrógeno y Cobre se encuentran en mayor concentración seguido por los niveles medios de Calcio y Magnesio. Las concentraciones de Zinc y Manganeso dentro de la planta fueron muy variables, los niveles de Hierro fueron de media a baja, mientras que los elementos Sodio y Potasio fueron los más bajos.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR DE TERCER AÑO, Y SOBRE EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (Lepidoptera: Crambidae), EN UN ALFISOLAutor: **MARCOS DANIEL ESPINOLA VALLEJOS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El manejo adecuado de fertilizantes es esencial para alcanzar altos rendimientos y mejorar la eficiencia en su utilización. El Nitrógeno es vital para el crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar, que empleado racionalmente incrementa su producción. El experimento fue llevado a cabo en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, compañía Ybyraty, durante el periodo comprendido entre setiembre de 2010 y octubre de 2011. El objetivo fue determinar el efecto de la fertilización nitrogenada en el rendimiento y el ataque de *Diatraea saccharalis* en caña de azúcar de tercer año. El delineamiento experimental utilizado fue bloques completos al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales, que midieron 6 m de ancho por 8 m de largo, 48 m² por parcela, totalizando un área de 1.152 m². Cada parcela contó con 4 hileras distanciadas con 1,5 m entre sí de la variedad RB 72454. Los tratamientos fueron 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ de N y un testigo absoluto. Las dosis de P₂O₅ y K₂O fueron constantes con 80 y 80 kg ha⁻¹, respectivamente. Se determinaron altura de planta, número de nudos, porcentaje del índice de infestación y grado de infestación causado por *Diatraea saccharalis*, densidad de plantas y rendimiento de la caña de azúcar. Todos los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey considerando 5 % de probabilidad de error. Se realizó análisis de regresión cuando presentaron diferencias significativas. La altura no presentó diferencias significativas cuando son comparados con el testigo absoluto. Por otro lado, obtuvo diferencias entre los tratamientos con dosificación de N, alcanzando una mayor altura con la aplicación de 150 kg ha⁻¹ de N. El número promedio de nudos presentó diferencias significativas en los tratamientos con 60, 150, 180 kg ha⁻¹ y la dosis 0 kg ha⁻¹ de N. El rendimiento no arrojó diferencias significativas. El nivel de infestación presentó diferencias significativas, las dosis 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ con respecto a la dosis 0 kg de N y el testigo absoluto. La intensidad de daño causado por *Diatraea saccharalis* presentó diferencias significativas con dosis de 90, 120 y 180 kg ha⁻¹ de N comparadas con el testigo absoluto y la dosis 0 kg ha⁻¹ de N. El número de plantas no presentó diferencias significativas.

CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE FÓSFORO DISPONIBLE DEL SUELO DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Autora: **MARIA VICTORIA JORGGE PRIETO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El Fósforo se considera, en regiones tropicales y subtropicales, el nutriente de mayor efecto limitante para el desarrollo de las plantas en agricultura. Esta situación ocurre en la mayoría de los suelos de la región Oriental del Paraguay, en donde el Fósforo se presenta por debajo del nivel crítico. El objetivo del trabajo fue clasificar los suelos de la región Oriental del Paraguay de acuerdo con los niveles de Fósforo. Para la misma, se generó una base de datos con resultados de análisis de suelo del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, casa matriz y filial Caazapá y del Centro de Investigación Hernando Bertoni, dependiente del Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria, del periodo comprendido entre los años 2000 al 2010. El nivel del Fósforo del suelo se clasificó en alto, medio y bajo siguiendo la metodología adoptada en el Diagnóstico del Recurso Suelo en las Unidades Territoriales de Intervención del Programa de Desarrollo Local. En las condiciones del trabajo se concluye que: (1) Los datos de análisis de suelo de 10 años contenidos en los archivos del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNA sede central y filial Caazapá y del Centro de Investigación Hernando Bertoni permiten clasificar los niveles de Fósforo del suelo de la región Oriental del Paraguay; (2) De los 219 distritos que componen la región Oriental del Paraguay se han encontrado 168 distritos con nivel bajo de Fósforo; 40 distritos con nivel medio de Fósforo y 11 distritos con nivel alto de Fósforo; (3) La evolución del nivel de Fósforo disponible de los suelos de la región Oriental del Paraguay muestran un aumento en la mayoría de los departamentos. El departamento con menor nivel de Fósforo corresponde a Amambay con un promedio de $3,7 \text{ kg mg}^{-1}$, siendo el departamento de Central el único que obtuvo un nivel alto de Fósforo en los suelos, con un promedio de $41,1 \text{ kg mg}^{-1}$.

**EFFECTO DE LA DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE AVENA NEGRA (*Avena Strigosa*)
EN SUELO DE CORDILLERA**

Autor: **MARIO ALEJANDRO CHELLI DOLDAN**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

RESUMEN

Buscando la manera de determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción en materia seca de la Avena Negra (*Avena strigosa*) se evaluaron dosis crecientes de urea, así mismo se observó el efecto de esta sobre la altura y cobertura, con mediciones a los 60, 90 y 120 días. El experimento se llevó a cabo de abril a setiembre de 2012, en el establecimiento ganadero "Estancia La Susana", ubicado en el municipio de Loma Grande, departamento de Cordillera, Paraguay. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 testigo absoluto, T2 testigo con fertilización base de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y 30 kg ha⁻¹ de K₂O y T3, T4, T5 y T6 con fertilización base de 25, 50, 75 y 100 kg ha⁻¹ de Nitrógeno, respectivamente. La unidad experimental tuvo 16 m². La siembra se realizó a chorrillo, con distanciamiento entre hileras de 20 cm y densidad de siembra de 70 kg de semilla por hectárea. La aplicación de los tratamientos fue al momento de la siembra. La producción forrajera en kg MS ha⁻¹ fue satisfactoria, demostrando superioridad de los tratamientos fertilizados en relación con los testigos, obteniendo una producción de 1.904 kg MS ha⁻¹ a 3.521 kg MS ha⁻¹. En referencia a la medición de altura y cobertura también se observó un efecto de fertilización presentando diferencias entre los tratamientos.

EFFECTO DE DOSIS, FUENTES Y FORMAS DE APLICACIÓN DE CAL AGRÍCOLA EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR. AÑO III

Autor: **MIGUEL CIRIACO ROLON AGÜERO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

La producción de cultivos en suelos ácidos con presencia de Aluminio puede responder favorablemente al encalado. El presente experimento fue realizado en el departamento de Paraguarí, distrito de Escobar, entre agosto de 2010 y julio de 2011, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de dosis, fuentes y formas de la cal agrícola en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) para el tercer año de experimento en un suelo arenoso y deteriorado. El delineamiento experimental fue bloques completos al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Testigo sin cal, sin fertilizante, T2: Testigo sin cal con 40-120-80 de N-P₂O₅- K₂O, T3: 2.000 kg ha⁻¹ cal agrícola al voleo en superficie, T4: 2.000 kg ha⁻¹ cal agrícola al voleo e incorporado, T5: 1.400 kg ha⁻¹ cal agrícola al voleo e incorporado y 600 kg ha⁻¹ en el fondo del surco, T6: 1.000 kg ha⁻¹ cal agrícola al voleo incorporado y 1.000 kg ha⁻¹ en el fondo del surco, T7: 1.000 kg ha⁻¹ cal agrícola en el fondo del surco, T8: 500 kg ha⁻¹ cal agrícola granulada en el fondo del surco y T9: 1.000 kg ha⁻¹ cal agrícola granulada en el fondo del surco. La altura de la planta no fue influenciada por las dosis, fuentes y formas de aplicación de la cal agrícola. La aplicación de fertilizantes y cal agrícola redundaron en aumentos importantes en el rendimiento en comparación con el primer año y respecto al testigo. La cal agrícola respondió mejor al ser aplicada al voleo en superficie, mientras que la cal granulada cuando fue aplicada en el fondo del surco en la dosis mayor el rendimiento fue superior. En número de nudos en las plantas de caña de azúcar no mostró diferencias en los diferentes tratamientos así también la parte industrial, sin embargo, los nudos perforados fueron menores en el testigo.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN LA PRODUCCIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR DE PRIMER AÑO Y SU EFECTO SOBRE EL ATAQUE DE *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (Lepidoptera: Crambidae) EN UN ALFISOL

Autor: **OSMAR DAVID CAÑETE ESCOBAR**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

La aplicación de fertilizantes nitrogenados en suelos degradados de la región Oriental del Paraguay, pueden alcanzar incrementos en la producción de la caña de azúcar. El experimento fue llevado a cabo en el departamento de Paraguari, distrito de Escobar, durante el periodo comprendido entre agosto de 2008 y agosto de 2009. El objetivo fue determinar el efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de caña de azúcar de primer año y sobre el ataque de *Diatraea saccharalis* en un Alfisol. El delineamiento experimental utilizado fue bloques al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales, las que midieron 6 m de ancho por 8 m de largo, 48 m² por parcela, totalizando un área de 1.152 m². Cada parcela contó con 4 hileras distanciadas con 1,5 m entre sí de la variedad RB 72454. Los tratamientos fueron 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ de N y un testigo absoluto. Las dosis de P₂O₅ y K₂O fueron constantes de 80 kg ha⁻¹. Se determinaron altura de planta, número de nudos, porcentaje del índice de infestación y grado de infestación causado por *Diatraea saccharalis*, densidad de plantas y rendimiento de la caña de azúcar. Todos los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey considerando 5 % de probabilidad de error. Se realizó análisis de regresión cuando presentaron diferencias significativas. La aplicación de fertilizante nitrogenado en el cultivo de caña de azúcar no presentó diferencias significativas en cuanto a la altura a los 60 días y a la altura industrial, número promedio de tallos, índice de intensidad de infestación e índice de intensidad de daño. Las dosis crecientes de Nitrógeno no presentaron diferencias significativas en el rendimiento de la caña azúcar para el primer año de producción. Con la dosis 150 kg ha⁻¹ de Nitrógeno se obtuvo una tendencia de mayor rendimiento del cultivo para el primer año de corte.

EFECTO DE LA CO-INOCULACIÓN DE *Bradyrhizobium japonicum* Y MICORRIZAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE UN CULTIVO DE SOJA (*Glycine max* L. Merrill)

Autora: **SARAIH STEFFANY ROLON ARRUA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El presente trabajo se realizó durante la primavera de 2011 en el área de la estación experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Se evaluó el efecto de la co-inoculación de *Bradyrhizobium japonicum* (*Bj*) y micorrizas en el rendimiento de un cultivo de soja. Para ello se realizó un experimento empleando el diseño bloques completos al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: soja sin inoculación ni fertilización mineral, T2: soja con fertilización mineral NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), T3: soja con *Bj* + P y K, T4: soja con micorriza + P y K, T5: soja inoculada con *Bj* y micorrizas + P y K. Las variables evaluadas a los 45, 60 y 90 días después de la siembra fueron el número y el peso de nódulos, peso de la parte aérea y de la raíz. La altura de la planta y el rendimiento fueron determinados en el momento de la cosecha. Se utilizaron inoculantes a base de *Bradyrhizobium japonicum* y ectomicorrizas y los fertilizantes químicos a base de urea, superfosfato triple y cloruro de Potasio como fuentes de NPK. Los resultados muestran que el mayor número de nódulos (41,2) y el peso de nódulos (2,5 g) se presentaron con el T5. El mayor peso de la parte aérea (51,2 g) se presentó con el T4 y el mayor peso de la raíz (5,3 g) se presentó con el T5. La mayor altura de la planta (88,1 cm) se obtuvo con el T5. El mayor rendimiento (4.984,4 kg ha⁻¹) se presentó con el T5. Con estos resultados se demuestra la influencia positiva de la co-inoculación de la soja con *Bradyrhizobium* y micorrizas en el desenvolvimiento y rendimiento del cultivo de la soja.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL EN EL CULTIVO DE SÉSAMO

Autor: **OSCAR RAMON DIAZ MEDINA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

La utilización de abonos orgánicos es fundamental para aumentar la materia orgánica del suelo, la disponibilidad de nutrientes y mejorar el aprovechamiento de los fertilizantes químicos. El objetivo general del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos, mineral y órgano-mineral en el cultivo de sésamo. El experimento se realizó en la compañía Potrero El Carmen, distrito de Eusebio Ayala, departamento de Cordillera, desde octubre de 2011 hasta abril de 2012. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 testigo, T2 50-60-40 kg ha⁻¹ de N - P₂O₅ - K₂O, T3 10 t ha⁻¹ de estiércol de gallina, T4 30 t ha⁻¹ de estiércol bovino, T5 5 t ha⁻¹ estiércol de gallina + 25-30-20 kg ha⁻¹ de N - P₂O₅ - K₂O, T6 15 t ha⁻¹ de estiércol bovino + 25-30-20 kg ha⁻¹ de N - P₂O₅ - K₂O. El espaciamiento fue de 0,80 m entre hileras y 0,10 m entre plantas. Las variables analizadas fueron rendimiento de granos, altura de la planta, número de cápsulas y peso de mil semillas. Los resultados indican que el tratamiento de 5 t ha⁻¹ estiércol de gallina + 25-30-20 kg ha⁻¹ de N - P₂O₅ - K₂O obtuvo mayor crecimiento en altura, el mayor número de cápsulas se obtuvo en el tratamiento T3 con un promedio de 125,8 cápsulas por planta. En cuanto al rendimiento de granos y el peso de mil semillas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, el tratamiento T5 presentó el mayor rendimiento de granos con 994 kg ha⁻¹ y el testigo absoluto obtuvo el menor rendimiento con 670 kg ha⁻¹. El testigo obtuvo la mayor rentabilidad con 119,2 % con relación a los demás tratamientos con un ingreso neto de 1.804.975 ¢ ha⁻¹.

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA,
ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL EN EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ, EN
EL DISTRITO DE ITACURUBÍ DE LA CORDILLERA**

Autor: **IGNACIO ARIEL RAMIREZ VILLALBA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La utilización de estiércol bovino es fundamental para aumentar la materia orgánica del suelo, la disponibilidad de nutrientes y mejorar el aprovechamiento de los abonos químicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización química, orgánica y órgano-mineral en el rendimiento de maíz. El experimento se realizó en un Entisol de la compañía Potrero Angelito, distrito de Itacurubí de la Cordillera, departamento de Cordillera, desde octubre de 2011 hasta febrero de 2012. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: testigo sin fertilización, T2: N-P₂O₅-K₂O (80-80-40 kg ha⁻¹), T3: 30 t ha⁻¹ estiércol bovino, T4: N-P₂O₅-K₂O (40-40-20 kg ha⁻¹) + 15 t ha⁻¹ estiércol bovino, T5: N-P₂O₅-K₂O (60-60-30 kg ha⁻¹) + 7,5 t ha⁻¹ estiércol bovino, T6: N-P₂O₅-K₂O (20-20-10 kg ha⁻¹) + 22,5 t ha⁻¹ estiércol bovino. Las variables analizadas fueron altura de la planta, peso de mil semillas y rendimiento total de granos. Los resultados indican que el tratamiento T5 fue el que obtuvo mayor crecimiento en altura. En cuanto al rendimiento total de grano y el peso de mil semillas no se encontró diferencias significativas.

DOSIS Y ÉPOCA DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL MAÍZ

Autor: **CARLOS AGUSTIN TORRES BENITEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

La exigencia de Nitrógeno en maíz es muy elevada y atendiendo la dinámica de este elemento se requiere evaluar alternativas para mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de dosis y época de aplicación de N sobre la producción de maíz en un Rhodic Paleudult. El diseño experimental fue bloques completos al azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos estudiados fueron 5 dosis de N y dos épocas de aplicación. Las dosis fueron 0, 60, 90, 120 y 150 kg ha⁻¹ de N, aplicándose 20 kg ha⁻¹ en siembra y lo restante en cobertura, en una vez en V8 o en dos veces (50 % en V4 y 50 % en V8). Todos los tratamientos a excepción del testigo absoluto (T1) recibieron 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y 50 kg ha⁻¹ de K₂O. No se observaron diferencias en la producción de materia seca aérea y marlo, obteniéndose una media de 9.666 kg ha⁻¹ y 1.114 kg ha⁻¹ respectivamente; el índice de cosecha se redujo significativamente con el aumento de la dosis de N; evaluando en forma conjunta todos los tratamientos no se obtuvieron diferencias significativas en la producción de granos; efectos significativos en rendimiento de granos se observaron al evaluar las dosis de N aplicadas en tres épocas (Siembra+V4+V8), obteniéndose una máxima eficiencia técnica de 5.291 kg ha⁻¹ con la dosis de 56 kg ha⁻¹ de N. En suelos degradados existen varios factores que reducen la respuesta del maíz a la fertilización nitrogenada.

AÑO 2013

DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL MAÍZ (*Zea mays*) BAJO SISTEMA DE REGADÍO Y SU EFECTO SOBRE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SUELO, EN ZONA DE LA PATRIA, CHACO PY

Autor: **FEDERICO JOSE APPLEYARD RODRIGUEZ A.**
Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ
Co-orientador: Prof. Ing. Agr. RUBEN FRANCO IBARS

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el terreno de la Sociedad Anónima Agroganadera Letizia ubicado en La Patria, Chaco Paraguayo, departamento de Boquerón, una de las zonas más áridas de toda la región con problemática de abastecimiento de agua dulce por un lado, y salinización de los suelos por otra parte. Con el objetivo de evaluar el rendimiento del maíz y el impacto físico-químico que tiene la aplicación al cultivo de un sistema de riego por goteo, utilizando una parcela testigo y distintas láminas (200 y 400 mm suplementarios). El experimento consistió en tres bloques de parcelas de mismo tamaño con seis tratamientos de 1,3 x 10 m cada uno. Las variables de medición estuvieron dadas por los kilogramos obtenidos de mazorcas por hectárea (rendimiento) en los tratamientos de 400, 200 mm de riego y las parcelas testigo (sin riego) así como la cantidad de materia verde en kilogramos por hectárea. El muestreo de suelo y su análisis fueron tomadas en dos oportunidades: al inicio del ciclo del cultivo y posterior a la cosecha. Los resultados proyectaron una tendencia positiva en cuanto a la cantidad de riego y a la cobertura del suelo, es decir, se obtuvo 13.500 kg ha⁻¹ de materia verde en los tratamientos testigos sin cobertura y por el otro extremo se obtuvo 35.000 kg ha⁻¹ de materia verde en los tratamientos de 400 mm de riego con cobertura de suelo.

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.)

Autor: **RICHAR EDUARDO VARGAS ZARZA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La fertilización orgánica representa un factor importante para aumentar el nivel de nutrientes en el suelo y el rendimiento del sésamo. El experimento se realizó en el distrito de Eusebio Ayala, Cordillera, durante el periodo comprendido entre noviembre de 2012 y abril de 2013. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización orgánica en el cultivo de sésamo. El delineamiento experimental utilizado fue bloques completos al azar con 9 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 27 unidades experimentales, con dimensiones de 5 m x 5 m, 25 m² por parcela, totalizando un área de 675 m², con separación entre hileras de 0,8 m y 0,1 m entre plantas. La variedad de sésamo utilizada fue escoba blanca. Los tratamientos consistieron en un testigo absoluto y dosis de 5, 10, 15 y 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino y 1,5, 2,5, 4 y 5 t ha⁻¹ de gallinaza. Todos los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. También se realizó análisis de regresión cuando se encontraron diferencias significativas. La altura de plantas presentó diferencias significativas entre los tratamientos, la dosis de 5 t ha⁻¹ de estiércol de gallina posibilitó el mayor valor (1,77m). El número de cápsulas presentó diferencias significativas, el tratamiento con 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino obtuvo el mayor número con 78 cápsulas por planta. El peso de mil semillas a su vez presentó diferencias significativas, el tratamiento con 5 t ha⁻¹ de estiércol de gallina obtuvo el mayor peso con 2,70 g. La mayor rentabilidad presentó el testigo absoluto con -4,8 % y el menos rentable fue el tratamiento con 5 t ha⁻¹ de estiércol bovino con -8,9 %. Todas las rentabilidades fueron negativas.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA EN LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y LA CONCENTRACIÓN DE SACAROSA EN UN SUELO DE ESCOBAR DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ. AÑO II

Autora: **MARIA JOSE BOLF FOX**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

RESUMEN

La caña de azúcar es un cultivo que cada vez se produce en mayores extensiones en el país y el Potasio es un nutriente importante necesario en grandes cantidades para su desarrollo. Con el objetivo de evaluar la respuesta del segundo año de fertilización potásica a diferentes dosis en la variedad RB72454 del cultivo de caña de azúcar se estableció un experimento en un Alfisol con textura arenosa del distrito de Escobar, departamento de Paraguarí. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar compuesto por ocho tratamientos y tres repeticiones. Cada parcela tuvo 6 m de ancho y 8 m de largo donde se evaluó la fertilización potásica por segundo año. Las dosis de fertilizantes para los tratamientos fueron: testigo absoluto (sin N, P y K), 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 kg ha⁻¹ de K₂O. 120 kg ha⁻¹ de N y P₂O₅ fueron aplicados para todos los tratamientos. Se determinó el rendimiento del cultivo, número promedio de tallos por hectárea, la altura comercial de plantas, número promedio de nudos y porcentaje de grados brix. Todos los datos fueron sometidos a ANAVA y comparación de medias mediante el test de Tukey al 5 % y cuando hubo diferencia significativa se realizó análisis de regresión. Los resultados obtenidos en el experimento fueron: en cuanto al rendimiento y número de nudos con diferencia significativa entre tratamientos en respuesta a la aplicación creciente de K₂O, siendo así, la dosis de 120 kg ha⁻¹ de Potasio el tratamiento que presentó mejores resultados con un rendimiento de 75,50 t ha⁻¹ y 20,46 como promedio de nudos por planta. En cambio, en la altura comercial y el número de tallos por hectárea de caña de azúcar no se encontraron diferencia significativa con relación al testigo donde la altura comercial osciló entre 2,02 y 2,49 m y el número de tallos por hectárea presentó valores entre 39.444 y 70.300. En cuanto al porcentaje de grados brix no fue detectado incremento tras la aplicación K.

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO VEGETATIVO DE LA SOJA *Glycine max* L. EN DIFERENTES GRADOS DE COMPACTACIÓN DE UN OXISOL DEL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

Autor: **JOSE ESTEBAN MOYANO ROJAS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS**

RESUMEN

La compactación es un problema para el normal desarrollo de la soja debido a la poca movilización del suelo en siembra directa. El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes densidades de un Oxisol de Minga Guazú del departamento de Alto Paraná sobre el desarrollo vegetativo de la soja. La evaluación se realizó utilizando un diseño completamente al azar con cinco tratamientos determinados por índices de densidades de suelo y cinco repeticiones. Los tratamientos consistieron en las siguientes densidades de suelo: T1: 1.040 kg m⁻³, T2: 1.248 kg m⁻³, T3: 1.456 kg m⁻³, T4: 1.664 kg m⁻³, T5: 1.872 kg m⁻³. El experimento fue conducido en macetas acondicionadas de PVC con suelo previamente tamizado y homogeneizado en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA, San Lorenzo, Paraguay. Las variables evaluadas fueron altura de la planta medidas a los 12, 24, 36, 48, 60 y 72 después de la emergencia de la planta, longitud de la raíz, masa seca de la parte aérea y raíz, relación porcentual de la masa seca aérea y de raíces de la soja. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y al detectarse diferencia significativa las medias se compararon por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad del error y por análisis de regresión. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en todas las variables ($p < 0,05$). La altura de planta presentó en todas las mediciones disminuciones por cada cien unidades de aumento en la densidad de suelo. Con relación a la longitud radicular se halló disminuciones por cada cien unidades de aumento de la densidad de suelo 0,05 cm, la mayor longitud radicular (56 cm) se halló en el T1 (1.040 kg m⁻³), 2,8 cm en el T4 y nulo desarrollo en el T5 (1.872 kg m⁻³). Las masas secas disminuyeron por incremento de la densidad en la parte aérea y raíz. La proporción porcentual de la parte aérea fue mayor en menores densidades de suelo y la proporción porcentual de la raíz menor en mayores densidades de suelo.

**RECONOCIMIENTO DE SITIOS APTOS PARA RELLENOS SANITARIOS
MANUALES EN EL DISTRITO DE SAPUCAI, DEPARTAMENTO DE
PARAGUARI, PARAGUAY**

Autor: **DAVID ADRIAN LECKIE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. ARNULFO ENCINA ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Lic. HIGINIO MORENO RESQUIN

RESUMEN

El trabajo de investigación fue desarrollado en el distrito de Sapucaí, departamento de Paraguari, Paraguay. El objetivo principal fue determinar áreas potenciales para rellenos sanitarios manuales en él. Los criterios que se utilizaron para evaluar los terrenos corresponden a los parámetros establecidos en la Resolución 282/04 de la Secretaría del Ambiente, que los clasifica en criterios de exclusión, técnicos, económicos-financieros y políticos-sociales. Las variables de cada uno de los criterios fueron analizadas y evaluadas en gabinete y en el campo. Los resultados obtenidos permiten concluir que: (1) La suma de las áreas de los potenciales sitios para rellenos sanitarios manuales asciende a 5.426 ha y representa aproximadamente el 25 % del distrito; (2) Las superficies disponibles en los sitios A y B ubicados en la compañía Yarigua'ami son iguales a 80 y 60 ha respectivamente y en el sitio C localizado en la colonia Santa Isabel es igual a 20 ha; (3) La profundidad de la napa freática en los sitios A y B supera los 3,6 metros bajo superficie, sin embargo, en el sitio C sólo se pudo perforar hasta 2,4 metros bajo superficie debido a contacto lítico; (4) La velocidad de infiltración del sitio A es muy lenta y en los sitios B y C es lenta; (5) La pendiente de los sitios investigados varía de 0 a 3 %; (6) La textura de los suelos de los sitios A y B corresponde a la clase arcillo arenosa, en cambio, el sitio C posee una textura franco arenosa; (7) El sitio A es el más apto para el proyecto de relleno sanitario manual.

FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE SÉSAMO CON ESTIÉRCOL BOVINO Y GALLINAZA

Autor: **CRISTIAN MARIANO VARGAS ZARZA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

La fertilización orgánica representa un factor importante para aumentar la materia orgánica del suelo y la disponibilidad de nutrientes. El experimento se realizó en el distrito de Eusebio Ayala, Cordillera, durante el periodo comprendido entre noviembre de 2010 y abril de 2011. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización orgánica en el cultivo de sésamo. El delineamiento experimental utilizado fue bloques completos al azar con 9 tratamientos y 3 repeticiones, totalizando 27 unidades experimentales, con 5 metros de ancho por 5 metros de largo, 25 m² por parcela, totalizando un área de 675 m², con separación entre hileras de 0,80 metros y 0,10 metros entre plantas. La variedad de sésamo utilizada fue Escoba blanca. Los tratamientos fueron de 5, 10, 15 y 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino y 1,5, 2,5, 4 y 5 t ha⁻¹ de gallinaza y un testigo en el que no se aplicó fertilizante. Todos los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error y análisis de regresión cuando se encontró diferencias significativas. Se observó diferencia significativa en el rendimiento, el tratamiento con 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino presentó mayor valor con 588 kg ha⁻¹. La altura de plantas mostró diferencias significativas entre los tratamientos, la dosis de 5 t ha⁻¹ de estiércol bovino obtuvo la mayor altura con 2,1 m. El número de cápsulas exhibió diferencias significativas, el tratamiento con 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino obtuvo el mayor valor con 98 cápsulas por planta. El peso de mil semillas tuvo diferencias significativas, el tratamiento con 20 t ha⁻¹ de estiércol bovino pesó 3,29 g. La mayor rentabilidad fue el tratamiento 5 con 6,2 %, mientras que los demás tratamientos fueron negativamente rentables.

ESTUDIO DE CUATRO PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL DISTRITO PIRAYÚ, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ

Autor: **MARCELO GARCETE RODRIGUEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. ULISES RIVEROS INSFRAN

RESUMEN

El experimento se desarrolló en el distrito de Pirayú, departamento de Paraguarí en noviembre del 2012. La parcela experimental se sitúa en las coordenadas 25°25' y 26°35' de latitud Sur y los meridianos 56°35' y 57°40' de longitud Oeste, con una elevación de 258 msnm. Con el objetivo de determinar diferencias en los datos de textura, densidad aparente, contenido de humedad y resistencia mecánica a la penetración de un suelo en los sistemas de uso de la tierra siembra directa, labranza convencional y bosque natural (>20 años) se seleccionaron unidades de observación correspondientes a parcelas de 1 ha. En total fueron delimitadas tres parcelas para el estudio. Se realizó un cuasi experimento bajo el mismo esquema de un diseño en parcelas divididas. Las parcelas de labranza convencional, siembra directa y el área no modificada o bosque (> 20 años) constituyeron las principales parcelas y las distintas profundidades 0-10, 10-20 y 20-30 cm, las subparcelas. A su vez en cada parcela se identificaron tres áreas respectivamente, en la posición topográfica alta, media y baja de la lomada de donde fueron extraídas las muestras de suelo sobre las cuales se realizaron las lecturas de densidad aparente y contenido humedad. En las mismas áreas fueron realizadas las lecturas de resistencia mecánica. Los datos registrados y tabulados fueron sometidos a análisis de varianza con diseño con estructura anidada y datos transformados a nivel de significación del 5 % y se verificó que los sistemas de producción no afectaron significativamente las propiedades físicas del suelo.

DIFERENTES SUSTRATOS Y SU EFECTO EN EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.)

Autora: **LIZ MARLENE BENITEZ MORAN**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientadora: Ing. Agr. KATYA ELISE BOGADO FERIOLI

Co-orientador: Ing. Agr. PABLO PAEZ DELORENZI

RESUMEN

El romero es un cultivo utilizado principalmente para tratamientos terapéuticos y condimentos culinarios. La propagación tradicional de esta planta en el país es por enraizamiento de esquejes. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la utilización de diferentes sustratos en el enraizamiento de esquejes de romero. El experimento fue realizado en el vivero "Casa y Jardín" de la ciudad de Fernando de la Mora, departamento Central. El diseño experimental estuvo compuesto de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, en donde los tratamientos fueron: T1: arena lavada, T2: humus de lombriz, T3: estiércol vacuno, T4: arena gorda + humus de lombriz y T5: arena gorda + estiércol vacuno. Cada unidad experimental estuvo representada por 16 macetas de 0,0018 m³ cada una. Fue utilizado un diseño bloques completos al azar y las variables analizadas fueron el número de raíces por planta, longitud de las raíces y masa radicular fresca. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error. Se pudo concluir que el número y longitud de raíces de romero presentaron los mejores resultados en el T1 (arena lavada) con 10,3 raíces por planta y 10,4 cm de longitud de raíces sobresaliendo de los demás tratamientos, sin presentar diferencia significativa, así también los diferentes tratamientos no influyeron en la masa fresca de romero.

**EFFECTO DE LA COMBINACIÓN DE INOCULANTE (*Azospirillum* spp.)
CON FERTILIZANTES QUÍMICOS EN EL RENDIMIENTO DE SORGO
(*Sorghum bicolor* L. Moench)**Autor: **ANDRES AKIO IKEZOE SAITO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. GUILLERMINA MACCHI LEITE

RESUMEN

La combinación de inoculante biológico a base de *Azospirillum* spp. con fertilizantes químicos puede producir un mejoramiento en la producción de sorgo granífero, reduciendo el impacto ambiental y el uso de fertilizantes químicos. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto del inoculante a base de *Azospirillum* spp., en combinación con fertilizantes químicos sobre el rendimiento del sorgo, en un Oxisol del distrito de Pirapó, departamento de Itapúa, región Oriental de Paraguay en el periodo comprendido entre noviembre de 2012 y marzo de 2013. Se utilizó el diseño en bloques completos al azar compuesto por seis tratamientos y cuatro repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron: (T1) testigo, (T2) *Azospirillum*, (T3) 50-60-30 de N, P₂O₅ y K₂O (siembra), (T4) 50-60-30 de N, P₂O₅ y K₂O (siembra y cobertura), (T5) *Azospirillum* + 41-60-30 de N, P₂O₅ y K₂O (siembra) y (T6) *Azospirillum* + 41-60-30 de N, P₂O₅ y K₂O (siembra y cobertura). Las variables evaluadas fueron rendimiento de granos, altura de plantas, número de hojas y peso de materia seca (MS) de raíz y panoja. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad. Los tratamientos que presentaron mejores rendimientos y altura fueron aquellos fertilizados en siembra y cobertura, con y sin inoculante con un rendimiento promedio de 6.205 kg ha⁻¹ y con una altura promedio de 145 cm cuyos valores no difirieron entre si, pero si en relación al testigo (4.125 kg ha⁻¹ y 136 cm) y al T2 (3.550 kg ha⁻¹ y 130 cm), sin embargo, no propició aumento de número de hojas por plantas, manteniendo un promedio de 11 hojas. En cuanto al peso de MS de raíz y panoja, obtuvieron mayores pesos de MS los tratamientos fertilizados en siembra y cobertura, con y sin inoculante y el testigo con un promedio para raíz con 1.072 kg ha⁻¹ y panoja con 7.670 kg ha⁻¹, cuyos valores no difirieron entre sí, pero si con respecto al T2 (raíz 700 kg ha⁻¹ y panoja 5.163 kg ha⁻¹). Se concluye que con las combinaciones de inoculante más fertilizantes se promueven rendimientos mayores a los obtenidos con el testigo y T2.

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE INOCULANTE
A BASE DE *Azospirillum brasilense* EN MAÍZ (*Zea mays* L.) VAR.
KARAPE PYTÁ**

Autora: **AURA SOLEDAD BRITZ QUIÑONEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HUGO NICASIO RODRIGUEZ ESPINOLA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HUMBERTO JORGE SARUBBI ORUE

RESUMEN

El maíz es uno de los cereales más cultivados en el mundo después del trigo y el arroz y es de principal importancia en la alimentación humana, animal y como fuente de un gran número de productos industriales. En el Paraguay es uno de los cultivos más importantes y siempre se busca mejorar su rendimiento y calidad. Una de las alternativas para lograr mejores resultados podría ser la utilización de inoculantes, por lo que durante los meses de setiembre de 2012 a enero de 2013, en la ciudad de Tobati, departamento de Cordillera (25° 15'38,56'' S y 57° 05'56,25'' O con una altitud de 96 msnm), se llevó a cabo este trabajo, donde se procedió a la inoculación de semillas de maíz en dosis crecientes a base de *Azospirillum brasilense* (0, 50, 100 %) con y sin la aplicación de Nitrógeno y valores constantes de Fósforo y Potasio, empleando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos aplicando análisis de varianza y test de comparación de medias de Tukey (5 %). Se evaluaron características generales de la planta como altura, rendimiento del cultivo, masa seca de granos, masa seca de brácteas, masa seca de raquis, peso y longitud de espigas, peso de mil semillas. Se observó una tendencia positiva en las variables con la inoculación de *Azospirillum brasilense* pero no se dieron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos utilizados. Por esta razón deben realizarse más investigaciones a campo con dicha bacteria para determinar el punto de eficiencia de *Azospirillum brasilense*.

AÑO 2014

FERTILIZACIÓN MINERAL Y DENSIDAD DE PLANTAS Y SU EFECTO SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO DEL PIÑÓN MANSO (*Jatropha curcas*)

Autor: **LUIS ALBERTO LEGUIZAMON AVILA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El piñón manso es un cultivo que posee alta adaptación a casi cualquier tipo de suelo y crece en forma silvestre, en donde la densidad de plantación y la fertilización son base fundamental para su desarrollo y crecimiento. Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización mineral y la densidad de plantación en el desarrollo vegetativo de la planta fue instalado un experimento en el distrito de Escobar, departamento de Paraguarí entre octubre de 2008 y octubre de 2009. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: testigo absoluto (no fertilizado y 1 m x 4 m de separación), tratamiento 2 (no fertilizado y 1,5 m x 4 m de separación), tratamiento 3 (no fertilizado y 2 m x 4 m de separación), tratamiento 4 (fertilizado y 1 m x 4 m de separación), tratamiento 5 (fertilizado y 1,5 m x 4 m de separación) y tratamiento 6 (fertilizado y 2 x 4 m de separación). Las variables analizadas fueron la altura de las plantas y la cantidad de nodos laterales a los 365 días de la plantación. La fertilización mineral y la densidad de plantación no produjeron diferencia significativa entre los tratamientos tanto en altura como en la producción de nudos laterales. La máxima altura y la mayor cantidad de nudos se obtuvo en el tratamiento 6 fertilizado y 2 x 4 m de separación. El cultivo del piñón manso no respondió a la aplicación de fertilizante y al distanciamiento lo que se puede atribuir los problemas de déficit hídrico a la hora de la aplicación del fertilizante y distribución deficiente de lluvias durante el desarrollo del cultivo.

CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE MATERIA ORGÁNICA DISPONIBLE EN LOS SUELOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Autor: **ERICH FABIAN FULLAONDO NAVARRO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

La materia orgánica es la base de la fertilidad de los suelos en los sistemas agrícolas, cumpliendo múltiples funciones, siendo la fuente principal de nutrientes para las plantas. En la actualidad los recursos naturales incluido el suelo de la región Oriental se encuentran bastantes deteriorados por la erosión y mal manejo. El objetivo del trabajo fue clasificar los suelos de la región Oriental del Paraguay de acuerdo con los niveles de materia orgánica. Para la misma se generó una base de datos con resultados de análisis de suelos de los laboratorios del Área de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (ASOT/FCA-UNA), San Lorenzo, y del Centro de Investigación Hernando Bertoni, del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (CIHB-IPTA), del período comprendido entre los años 2002 y 2012. El nivel de materia orgánica del suelo se clasificó en alto (mayor a 2,8 %), medio (de 2,8 a 1,3 %) y bajo (menor a 1,3%) siguiendo la metodología adoptada en el Diagnóstico del Recurso Suelo en las Unidades Territoriales de Intervención del Programa de Desarrollo Local. En las condiciones del trabajo se concluye que: (1) Los datos de análisis de suelo del período de años del 2002 al 2012 contenidos en los archivos de los laboratorios ASOT/FCA-UNA y CIHB-IPTA, permitieron clasificar los niveles de materia orgánica del suelo de la región Oriental del Paraguay; (2) De los 219 distritos que componen la región Oriental del Paraguay se han encontrado 101 distritos con nivel bajo de materia orgánica (46 %), 105 distritos con nivel medio (48 %) y 13 distritos con nivel alto de materia orgánica (6 %); (3) La evolución del nivel de materia orgánica disponible de los suelos de la región Oriental del Paraguay muestran un aumento en la mayoría de los departamentos. Del total de departamentos estudiados la mayoría arrojó un nivel medio, mientras que Concepción, San Pedro, Cordillera, Paraguari, Central y Amambay presentaron un nivel bajo y el nivel alto no se observó en ningún departamento.

FERTILIZACIÓN FOSFORADA EN EL CULTIVO DE CHÍA (*Salvia hispánica* L.)

Autora: **CLAUDIA PATRICIA FERNANDEZ FRUTOS**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

La chía es una especie de interés nutricional por su alto contenido de omega-3, fibras solubles, antioxidantes, proteínas y minerales; su semilla se consume en forma directa o procesada. Las recomendaciones de fertilización para chía se basan en estudios hechos en países con condiciones edafoclimáticas diferentes a las de Paraguay, por lo que es necesario generar informaciones locales que garanticen el uso eficiente de fertilizantes, posibilitando la reducción de costos productivos e impactos ambientales negativos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la fertilización fosforada sobre algunas características agronómicas del cultivo de chía. Se condujo un ensayo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción en San Lorenzo, durante el período comprendido entre mayo y octubre de 2013. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en dosis crecientes de P_2O_5 (0, 40, 80 y 120 kg ha⁻¹ más un testigo absoluto). Las variables evaluadas fueron altura de plantas, número de ramas por planta, tramo de carga y rendimiento de granos de chía. Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza, la comparación de medias se realizó con el Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. No se detectaron diferencias estadísticas en la altura de plantas, número de ramas por plantas, peso de mil semillas, índice de cosecha, rendimiento de granos por planta ni en el rendimiento total de granos de chía, cuyos valores promedio fueron de 63 cm; 9 unidades; 1,1 g; 0,2; 6,5 g pl⁻¹ y 1.161 kg ha⁻¹, respectivamente. Se detectaron diferencias significativas en el tramo de carga y rendimiento de granos por rama en la dosis de 120 kg ha⁻¹ de P_2O_5 , sus valores fueron de 15 cm y 0,83 g, respectivamente. Se concluye que la fertilización fosforada puede ayudar a elevar el tamaño de ramas fructíferas mejorando los rendimientos por rama, pero se necesitan más ensayos de este tipo utilizando otras fuentes de fertilizantes con prácticas conservacionistas de manejo de suelos.

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L. var. spunta) CON IRRIGACIÓN

Autor: **NESTOR ARIEL SANTACRUZ RUIZ DIAZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La papa es una de las especies más importantes de la familia de las solanáceas, cultivada en más de 125 países, considerada como uno de los cultivos alimentarios más importantes del mundo. Las plantas necesitan el ion Potasio (K^+) para la síntesis de proteínas y la apertura y cierre de las estomas, que están regulados por bombas de protones para mantener la turgencia de las células que las rodean. Una deficiencia de iones de Potasio puede debilitar la capacidad de las plantas para mantener estos mecanismos fisiológicos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes dosis de Potasio sobre el rendimiento y la calidad de tubérculos. Se condujo un ensayo en la localidad de Cerro Roke perteneciente al distrito de Sapucaí del departamento de Paraguarí, durante el período comprendido entre julio y noviembre de 2013. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en dosis crecientes de K_2O (100, 150, 200, 250 y 300 $kg\ ha^{-1}$) aplicados en dos momentos, la primera aplicación al momento de la siembra y la segunda al momento del aporque, a razón de 50 % de la dosis total en cada momento. Las variables evaluadas fueron: peso total de tubérculos por planta y por hectárea, altura promedio de plantas por unidad experimental a los 90 días después de la siembra y el rendimiento comercial de los tubérculos por planta y por hectárea. Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza, la comparación de medias se realizó con el test de tukey al 5 % de probabilidad de error. No se detectaron diferencias significativas en el rendimiento total y rendimiento comercial por planta ni en la altura de estas, cuyos valores promedios fueron de 51.520 $kg\ ha^{-1}$, 46.900 $kg\ ha^{-1}$ y 0,68 m, respectivamente. Se concluye que el Potasio no influyó significativamente en la producción de papa.

**DIAGNÓSTICO DEL USO DE LA TIERRA Y NIVEL DE TECNOLOGÍA
CON RELACIÓN AL MANEJO DE SUELOS UTILIZADA POR
PRODUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE MBATOVÍ DEL
DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ**

Autor: **JULIO RODOLFO CANO QUINTERO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientadora: Ing. Agr. ROSALBA BEATRIZ RODRIGUEZ CRISTALDO

RESUMEN

Los cambios del uso de la tierra constituyen en la actualidad un gran problema mundial, la pérdida de bosques, suelos, diversidad biológica y aguas adquieren un carácter preocupante y en especial para las comunidades campesinas que han sido marginadas a zonas no aptas para el uso agropecuario, de ahí la necesidad de planificar el uso de la tierra a nivel nacional. En lo que respecta al diagnóstico del recurso suelo, el objetivo es obtener informaciones sobre los sistemas de uso de la tierra y el nivel de tecnología con relación al manejo de los suelos utilizada por productores de la compañía Mbatovi del departamento de Paraguarí. Se realizaron recorridos generales por las fincas, haciendo encuestas a los productores para caracterizar el tipo de uso de la tierra. Para definir el nivel tecnológico de los productores se utilizaron los datos obtenidos de las 30 encuestas realizadas a las familias de cada finca de la compañía Mbatovi. Se tuvieron en cuenta la tracción utilizada en la finca (tracción mecánica, animal, humana), el sistema de labranza utilizado (siembra directa o convencional), las prácticas edáficas (quema, abonos verdes, abonos químicos, estiércol, encalado), las prácticas vegetativas (forestación, reforestación, pasturas, cultivos en fajas, cordones de vegetación permanente, carpidas alternadas, cobertura muerta y fajas de borde), las prácticas mecánicas (distribución racional de caminos, plantación en contorno, terrazas y control de cárcavas) asociadas a la pendiente y las formas de cultivo, a los que se asignaron un factor de ponderación. En los resultados se encontró que el 46 % de los suelos son destinados para uso agrícola, el 12 % ocupan los de uso agrícola forrajero, el 13,5 % son utilizados como barbecho, el 10 % ocupan los bosques, el 9 % son utilizados para uso pecuario, el 7,5 % son utilizados para casco de la finca y el 2 % el agua. En el diagnóstico del nivel de tecnología utilizada por los productores/as con relación al manejo de los suelos reveló que el 17 % presenta un nivel bajo, el 76 % un nivel medio y el 7 % un nivel alto. Con relación a la tracción utilizada en la finca, reveló que el 11 % presenta tracción mecánica, el 61 % utiliza tracción animal y el 28 % utiliza tracción humana. Con relación a la preparación del suelo reveló que el 100 % utiliza el sistema convencional. Con relación a la práctica vegetativa reveló que el 67 % utiliza un nivel medio y el 33 % restante utiliza un nivel bajo. Con relación a la práctica edáfica reveló que el 60 % utiliza un nivel bajo, el 10 % un nivel alto y el 30 % utiliza un nivel medio. Con relación a la práctica mecánica reveló que el 93 % de los productores utiliza un nivel medio y el 7 % restante utiliza un nivel bajo. Con relación a las técnicas de cultivo reveló que el 100 % utiliza esquema de rotación y asociación de cultivos.

PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) EN VERANO CON FERTILIZACIÓN MINERAL, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL

Autor: **VALDO MELO HELMAN**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El pimiento es una de las hortalizas más importantes en el mercado local por el apreciable volumen de producción y el valor comercial que posee. Considerando la importancia de dicho cultivo, se llevó a cabo un trabajo de investigación entre los meses de septiembre de 2013 a febrero de 2014 en el distrito de Itacurubí del Rosario, departamento de San Pedro. El estudio experimental tuvo como objetivo determinar el efecto de la fertilización orgánica, mineral y órgano-mineral en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.). Las dosis utilizadas fueron calculadas a partir de los requerimientos del cultivo y apoyadas en un análisis de suelo realizado previo a la siembra donde presentaron los siguientes tratamientos: T1 = testigo absoluto, T2 = 30.000 kg ha⁻¹ de compost, T3 = 10.000 kg ha⁻¹ de humus de lombriz, T4 = 120-25-80 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, T5 = 15.000 kg ha⁻¹ de compost + 60-12,5-40 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O y T6 = 5.000 kg ha⁻¹ de humus de lombriz + 60-12,5-40 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O. Las unidades experimentales midieron 6,25 m² cada una, con una dimensión total de 112,5 m². La variedad evaluada fue la Jumbo Sweet, utilizando un diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, número de frutos por planta, rendimiento comercial, no comercial y total de frutos y rentabilidad económica. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico (ANAVA) utilizando la prueba de Tukey al 5 % de confiabilidad. Los mejores resultados en cuanto a la altura de planta, cantidad de frutas por planta, rendimiento total y comercial de frutas, así como también en cuanto a la rentabilidad económica se obtuvieron con la aplicación de 30.000 kg ha⁻¹ de compost.

COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO DE LA ZANAHORIA (*Daucus carota* L.) CON DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA

Autor: **REINALDO FRANCO CHAPARRO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

La zanahoria es una hortaliza de sabor dulce y agradable que se utiliza en la alimentación humana por su alto valor nutritivo. Este rubro hortícola se sitúa en el tercer lugar en el orden de importancia en el Paraguay. Se identifica que los cinco departamentos especializados en el cultivo de este rubro son Caaguazú, Itapúa, Central, Amambay y Alto Paraná. Considerando la importancia de este cultivo y la necesidad de identificar genotipos que puedan ser cultivados en primavera, se llevó a cabo el experimento entre los meses de julio a noviembre de 2013, en un suelo franco arenoso perteneciente al distrito de Itá, departamento Central. El experimento radicó en la comparación del rendimiento de la zanahoria (*Daucus carota* L.) en respuesta a la aplicación de cuatro fuentes de fertilización (gallinaza, estiércol vacuno, humus de lombriz y química con N-P₂O₅-K₂O). Las dosis utilizadas fueron calculadas a partir de los requerimientos del cultivo y apoyadas en un análisis de suelo realizado previo a la siembra, en base al cual se aplicaron las dosis de 10.000 kg ha⁻¹ de gallinaza, 40.000 kg ha⁻¹ de estiércol vacuno, 8.000 kg ha⁻¹ de humus de lombriz y 100-120-120 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O de fertilización química. Las unidades experimentales fueron de 3 m² cada una. La variedad evaluada fue la Brasilia Irece, con un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron altura de la planta a la cosecha, longitud de la raíz, diámetro de la raíz, volumen de la raíz, rendimiento y rentabilidad. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico (ANAVA) utilizando el comprobador de Tukey al 5 % de confiabilidad. Los mejores resultados en cuanto a la longitud, volumen y rendimiento se obtuvieron en el tratamiento con aplicación de estiércol vacuno. La altura de la planta a la cosecha y diámetro de la raíz obtuvieron los mayores volúmenes en los tratamientos con humus de lombriz y gallinaza, respectivamente.

EFFECTO DE LA MEZCLA DE CAL AGRÍCOLA Y GALLINAZA SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN SUELO ÁCIDO DE LA REGIÓN ORIENTAL

Autora: **MILSEN MELISSA LOPEZ JIMENEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La excesiva producción avícola actual en el país se ha tornado un problema en la relación a la disposición final de los desechos producidos por las aves. Por ello, se ve la necesidad de elaborar proyectos que traten de encontrar una medida alternativa en cuanto a almacenamiento y manipuleo. Se realizó un trabajo de investigación en el predio del Campus de la Facultad de Ciencias Agrarias. El objetivo general fue evaluar el efecto de la mezcla de gallinaza y cal agrícola sobre algunas propiedades químicas de un suelo ácido de la región Oriental. Se procedió a extraer suelo de la ciudad de San Ignacio, Misiones y se dividió el experimento en dos fases, la primera consistente en la elaboración de mezclas con diferentes proporciones de cal agrícola y gallinaza, donde la proporción seleccionada fue de 50 % cal agrícola + 50 % gallinaza, basado en la practicidad en el manejo. En la segunda fase de la experimentación se tomó la mezcla como una enmienda elaborada para llevar un diseño al azar en 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron T1 como testigo, T2 con 500 kg ha⁻¹, T3 con 1.000 kg ha⁻¹, T4 con 2.000 kg ha⁻¹, T5 con 3.000 kg ha⁻¹, T6 con 4.000 kg ha⁻¹, T7 con 5.000 kg ha⁻¹, T8 con 6.000 kg ha⁻¹, T9 con 7.000 kg ha⁻¹, T10 con 8.000 kg ha⁻¹, T11 con 9.000 kg ha⁻¹ y T12 con 10.000 kg ha⁻¹ de la enmienda. Transcurrido los 60 días de la aplicación se extrajeron muestras del suelo para su análisis en el laboratorio del Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial. Se pudo constatar que los niveles de pH fueron aumentando a medida que aumentaban las dosis, alcanzando valores óptimos que permitirían el desarrollo de las plantas. El Aluminio intercambiable no se encontró en relación con el testigo. El Fósforo también tuvo efectos positivos, ya que, en comparación con el testigo de 5 ppm, alcanzó rangos de 32 ppm, sin embargo, la materia orgánica y las bases intercambiables del suelo se mantuvieron en niveles bajos. En base a lo expuesto se puede afirmar que el trabajo realizado permitió un mejor manipuleo y traslado de la gallinaza, logrando que la acidez del suelo disminuyera contribuyendo al aumento de los niveles de algunos de los elementos en el suelo.

**DIAGNÓSTICO DEL EFECTO DE MINAS DE YSAÚ (*Atta vollentweideri*)
SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DE UN SUELO DEL
CHACO CENTRAL PARAGUAYO**Autor: **GABRIEL DE LOS ANGELES BAEZ GINI**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El aumento de la demanda de la tierra para producción agrícola en Paraguay ha llevado a los productores a buscar nuevas zonas de producción encontrándose al Chaco Paraguayo como alternativa que presenta características propias, entre ellas la problemática ocasionada por la alteración del suelo producida por las minas de hormigas cortadoras (ysaú). En esta investigación se realizó una cuantificación del área afectada por los nidos dentro de una parcela de 60 ha de referencia y un diagnóstico del efecto de las minas de ysaú en algunas propiedades químicas y físicas, alteradas en el suelo natural al momento de construcción y establecimiento de sus nidos. Fueron determinadas a campo la tasa de infiltración, resistencia a la penetración de raíces, densidad aparente, humedad relativa y porcentaje de porosidad del suelo, así también fueron extraídas muestras del suelo a varias distancias del centro del nido abarcando el mismo y el suelo natural adyacente no alterado y llevados a analizar en el laboratorio para medir conductividad eléctrica, Sodio elemental, potencial de Hidrógeno y acidez intercambiable. Los resultados mostraron un área afectada de 0,05 %; en el caso de la resistencia a la penetración y la sodicidad del suelo fueron encontradas diferencias significativas para los suelos dentro de los nidos y en suelo natural adyacente, con valores de 1.804 kPa y 3.087 kPa y 1,28 cmol_c kg⁻¹ y 0,38 cmol_c kg⁻¹ en el nido y suelo adyacente, respectivamente. En las demás variables no se encontraron diferencias significativas, pero sí se encontraron márgenes de variación muy marcados en la conductividad eléctrica, donde en el nido se obtuvo 6,4 dS cm⁻³ y 0,7 dS cm⁻³ en el suelo adyacente; también en el potencial de hidrógeno (pH) con 7,89 y 6,22 en el nido y suelo adyacente, respectivamente; la tasa de infiltración con una velocidad de 10,25 mm h⁻¹ y 4,55 mm h⁻¹ en el suelo adyacente. Se encontró también en la capa superficial un leve aumento de la arena y un descenso del limo en el nido con relación al suelo adyacente. En el caso de la densidad aparente, la humedad relativa y porcentaje de porosidad, así como el Aluminio en el suelo no se hallaron variaciones muy marcadas entre el nido y el suelo natural. Se puede concluir que las hormigas alteran ciertas propiedades físicas y químicas del suelo volviéndolos improductivos.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA EN EL CULTIVO DEL CÁRTAMO (*Carthamus tintorius* L.) PARA LA PRODUCCIÓN DE PÉTALOS

Autor: **CESAR ALAIN SENA LEGUIZAMON**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

El cártamo es una planta cultivada para la producción de colorante que se obtiene de la flor. Se siembra con fines medicinales e industriales para la extracción de aceite y como abono verde para cobertura del suelo en el Paraguay. Este cultivo es una alternativa para el pequeño productor dentro de la agricultura familiar ya que existe escasa información acerca del rendimiento de pétalos, la investigación se llevó a cabo entre los meses de mayo a noviembre de 2013 en el distrito de Colonia Independencia, departamento del Guairá. El experimento en la comparación de la producción de pétalos del cártamo en respuesta a la aplicación de cinco fuentes de fertilizantes (estiércol vacuno, suino, gallinaza, humus de lombriz y mineral N-P₂O₅-K₂O). Las dosis fueron utilizadas a partir de los requerimientos de los cultivos y apoyadas en un análisis de suelo realizado previo a la siembra, en base al cual se aplicaron las dosis de 25.000 kg ha⁻¹ de gallinaza, 40.000 kg ha⁻¹ de estiércol vacuno, 40.000 kg ha⁻¹ de estiércol suino y 10.000 kg ha⁻¹ de humus de lombriz y 80-40-20 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente. Las unidades experimentales fueron de 10 m² cada una. El diseño fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA) y al detectarse diferencias significativas se realizó la comparación de medias por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Las variables evaluadas y los resultados medios fueron: la altura media de la planta de 108 cm, los capítulos presentaron 45,7 g por planta, la cantidad de semillas por capítulos fue de 29, como peso medio de pétalos de 2,17 g por planta, 1.000 semillas pesaron 41,4 g y el rendimiento medio de pétalos fue de 543 kg ha⁻¹. De acuerdo con los resultados obtenidos no hubo diferencias estadísticas entre las variables evaluadas.

INFLUENCIA DE DIFERENTES PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL VACUNO Y ARENA GORDA EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE CLAVELINA (*Dianthus chinensis* VARIEDAD Telstar)

Autor: **DIEGO ESTEBAN SAAVEDRA FULLAONDO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Ing. Agr. PABLO PAEZ DE LORENZI

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ULISES RIVEROS INSFRAN

RESUMEN

En floricultura, la clave está en obtener los mejores resultados deseados al menor costo posible. En este trabajo se pretende buscar y encontrar esos elementos que puedan ayudar al productor a minimizar los mismos de manera a lograr el máximo beneficio con un producto de buena calidad y que sea aceptable por el consumidor. El experimento fue realizado en el vivero "Casa y Jardín" de la ciudad de Fernando de la Mora y tuvo por objetivo determinar la proporción de estiércol vacuno y arena gorda para el buen desarrollo de la planta de clavelina (*Dianthus chinensis* Var. Telstar). Las variables analizadas fueron el desarrollo de la planta (altura), la cantidad de hojas, la cantidad de ramas, el diámetro foliar, el diámetro del tallo, el número de botones florales, la longitud radicular, el porcentaje de humedad en la parte aérea y radicular. El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar con once tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental fue representada por 16 plantas en macetas plásticas. Los tratamientos fueron los siguientes: T0: 100 % arena gorda (testigo), T1: 90 % arena gorda y 10 % estiércol vacuno, T2: 80 % arena gorda y 20 % estiércol vacuno, T3: 70 % arena gorda y 30 % estiércol vacuno, T4: 60 % arena gorda y 40 % estiércol vacuno, T5: 50 % arena gorda y 50 % estiércol vacuno, T6: 40 % arena gorda y 60 % estiércol vacuno, T7: 30 % arena gorda y 70 % estiércol vacuno, T8: 20 % arena gorda y 80 % estiércol vacuno, T9: 10 % arena gorda y 90 % estiércol vacuno, T10: 10 % estiércol vacuno. Se realizó análisis de varianzas y comparación de medias utilizando la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error, así como también en algunos casos se aplicó regresión. La altura de plantas, número de pimpollos, longitud de raíces promedio de materia seca, peso en fresco de la raíz no presentan diferencia significativa. La producción de clavelina aumenta con la aplicación de estiércol.

FERTILIZACIÓN MINERAL Y ÓRGANOMINERAL EN LA PRODUCCIÓN DE TABACO TIPO VIRGINIA (*Nicotiana tabacum* L.) EN UN SUELO DE CHORE. DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

Autora: **SARA NELLY CARDOZO BARRIOS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

La combinación de fertilizantes minerales y orgánicos es una alternativa viable en donde se podrá aprovechar los beneficios que cada uno de ellos presenta como posibilitando una mayor disponibilidad de nutrientes durante el ciclo de cultivo del tabaco. El experimento se realizó en el distrito de Choré, departamento de San Pedro, durante el periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2013, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes minerales y órgano-minerales en la producción de tabaco Virginia, variedad PVH 2306. Los tratamientos estudiados fueron: (T1) fertilización órgano-mineral 1; (T2) fertilización órgano-mineral 2; (T3) fertilización química; (T4) testigo sin fertilización. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones en donde se determinaron los rendimientos de masa seca foliar, altura de la planta, área foliar, incidencia de insectos y porcentajes de nicotina y azúcares en el tabaco Virginia. Diferencias significativas presentaron los diferentes tratamientos estudiados en cuanto al área foliar de la posición T, rendimiento de masa seca foliar de la posición B de la planta y en los porcentajes de azúcar. En las demás variables y posiciones de planta no arrojaron resultados estadísticos significativos, sin embargo, se puede verificar que existe una mínima tendencia en el aumento de altura en el tratamiento T3 (fertilización mineral) alcanzando 1,81 m. El T2 (órgano-mineral 2) con un rendimiento total de 2.422 kg ha⁻¹ fue el tratamiento con valor más elevado. La mayor tendencia en el aumento del índice de área foliar obtuvo el tratamiento T1 (órgano-mineral 1) con 3.497 cm². El insecto *Manduca sexta* tiende a ser más incidente en el tratamiento T1 con 60,25 %, el insecto *Trips tabaci* en el tratamiento T4 (testigo) con 46,50 %. En cuanto a los porcentajes de nicotina y azúcar, todos los tratamientos superaron el rango de nicotina necesarios para la producción de cigarrillos, por el contrario, todos los tratamientos ingresaron dentro del rango en cuanto al porcentaje de azúcar.

EFFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE CAL AGRÍCOLA SOBRE EL pH Y ACIDEZ INTERCAMBIABLE EN SUELOS ÁCIDOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE ALTO PARANÁ, MISIONES, ITAPÚA Y CENTRALAutor: **DERLIS HERNAN LARES CUEVAS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

La acidez del suelo constituye uno de los principales problemas de la agricultura paraguaya siendo que los suelos de la región Oriental del país son por lo general de tendencia ácida a extremadamente ácida. En esta investigación se evaluó el efecto de diferentes dosis de cal agrícola sobre el pH y la acidez intercambiable ($Al^{+3} + H^{+}$) en un Oxisol de Hernandarias (Alto Paraná), un Ultisol de Santo Rosa (Misiones), un Ultisol de Cnel. Bogado (Itapúa) y un Ultisol de Nueva Italia (Central). El encalante utilizado fue hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$, calculado a equivalentes en cal calcítica ($CaCO_3$). Los tratamientos empleados fueron el testigo, 500, 1.000, 2.000, 4.000, 6.000, 8.000, 10.000, 12.000, 14.000 $kg\ ha^{-1}$ de $CaCO_3$ respectivamente, las cuales fueron incubadas por 60 días en macetas con 2 kg de suelo. Los resultados mostraron que la acidez intercambiable ($Al^{+3} + H^{+}$) fue neutralizada con la adición de 4.000, 1.000, 8.000 y 12.000 $kg\ ha^{-1}$ de $CaCO_3$ en los suelos de Hernandarias, Santa Rosa Misiones, Cnel. Bogado y Nueva Italia con pH de 5,82, 5,63, 5,84 y 5,73, respectivamente. Valores de pH mayores a 6 fueron obtenidos con la aplicación de 6.000, 2.000 y 10.000 $kg\ ha^{-1}$ de $CaCO_3$ en los suelos de Hernandarias, Santa Rosa Misiones y Cnel. Bogado, con pH de 6,27, 6,38 y 6,22, respectivamente, mientras que el pH más alto 5,99 en el suelo de Nueva Italia fue obtenida con 14.000 $kg\ ha^{-1}$ de $CaCO_3$, que fue la dosis más alta empleada en este experimento. El análisis de regresión muestra que por cada 1.000 $kg\ ha^{-1}$ de $CaCO_3$ se espera que el pH aumente en 0,3 0,5 0,2 y 0,1 puntos y que se reduzcan el ($Al^{+3} + H^{+}$) en 0,3, 0,5, 0,3 y 0,2 $cmol_c\ kg^{-1}$ en los suelos de Hernandarias, Santa Rosa Misiones, Cnel. Bogado y Nueva Italia, respectivamente. Asimismo, puede notarse que los suelos de Nueva Italia y Cnel. Bogado poseen alto poder tampón y que al utilizar el método de Aluminio para calcular la necesidad de cal agrícola el factor de 2 utilizado en la fórmula es bajo, debiendo ser utilizado 3 o 4. En las condiciones del presente experimento se puede concluir que con la adición de cal agrícola se logró neutralizar la acidez intercambiable y se elevó el pH del suelo a valores superior a 6.

EFFECTO DE DOSIS CRECIENTES DE ESTIÉRCOL VACUNO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE YAGUARETÉ KA´A (*Baccharis trimera* L.)

Autora: **GIOVANNA PRAXEDES PESSOLANI RIQUELME**
Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO
Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. OLGA CAROLINA AQUINO ALFONSO
Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

Las propiedades farmacológicas que posee el jaguareté ka´a incentivan su producción y es necesario generar información agronómica, en donde la utilización del estiércol vacuno represente una excelente alternativa a fin de mejorar las cualidades físico-químicas y microbiológicas del suelo. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto de diferentes dosis de estiércol vacuno sobre la producción de biomasa aérea de jaguareté ka´a. El experimento se llevó a cabo en la División de Floricultura y Plantas Medicinales de la FCA-UNA, en el periodo comprendido de enero a mayo de 2014. Se utilizó el diseño bloques completos al azar con 6 tratamientos (0, 20, 40, 60, 80 y 100 t ha⁻¹) y tres repeticiones, totalizando 18 unidades experimentales (UE) con 24 plantas cada una y 432 plantas en total. Las variables evaluadas fueron altura de la planta, masa fresca aérea y biomasa aérea a los 150 días del trasplante, registrándose medias de 75 cm, 1.927 kg ha⁻¹ y 738 kg ha⁻¹, respectivamente. Bajo las condiciones en las que fue realizado el experimento, los niveles de masa seca de jaguareté ka´a no tuvieron respuesta significativa a la aplicación de dosis crecientes de estiércol vacuno.

APLICACIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE NUTRIENTES Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ ZAFRITA (*Zea mays* L.)

Autor: **EDUARDO DANIEL AÑAZCO CALONGA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

La aplicación de fertilizantes minerales y orgánicos en el cultivo de maíz puede producir un aumento en la producción de granos. El objetivo del experimento fue determinar el efecto de la aplicación de diferentes fuentes de fertilizantes en la producción de maíz zafrita. El trabajo fue realizado en el distrito de Nueva Italia, departamento Central, en el período comprendido entre marzo y Julio de 2013. Se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar compuesto por cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: (T1) harina de roca 400 kg ha⁻¹, (T2) estiércol bovino 30.000 kg ha⁻¹, (T3) gallinaza 10.000 kg ha⁻¹, (T4) Fertilizante químico 80-60 60 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, (T5) testigo. Las variables evaluadas fueron rendimiento de granos (kg ha⁻¹), peso de 1000 semillas (g), altura de planta (m), peso de marlo (kg ha⁻¹) y longitud de marlo (m). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. La aplicación de diferentes fuentes de fertilizantes orgánicos y químicos presentó diferencias estadísticas significativas en el rendimiento de granos y peso de 1.000 semillas, en donde los mayores valores se obtuvieron en el tratamiento con 10.000 kg ha⁻¹ de gallinaza. También hubo diferencias significativas en altura de la planta a los 30, 60 y 90 DDS, en el cual se destacó el tratamiento con fertilizante químico obteniendo el mayor promedio en las tres mediciones de altura realizada con 0,79, 2,12 y 2,28 metros, respectivamente. En cuanto al peso y longitud de marlo, el químico obtuvo el mayor promedio con 1.742 kg ha⁻¹ y 13,14 centímetros, pero los resultados obtenidos con el fertilizante químico no se reflejaron en un rendimiento superior a los demás tratamientos.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA EN EL RENDIMIENTO DE PRIMERA COSECHA DEL CULTIVO DE KA´A HE´Ê (*Stevia rebaudiana* Bertoni)Autor: **OSCAR E. AGUILERA VELASQUEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. FRANCISCO JAVIER MARTINEZ BRITZ

RESUMEN

El ka´a he´ê es una planta nativa del Paraguay reconocida mundialmente por su poder edulcorante de sus hojas. Un alto rendimiento de hoja seca depende en gran medida de una buena fertilización, resultando importante por sobre todo la aplicación de Potasio. El trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de Potasio en el rendimiento de la primera cosecha del cultivo de ka´a he´ê (*Stevia rebaudiana* Bertoni). El experimento se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, situada en la ciudad de San Lorenzo, departamento Central. El delineamiento experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y tres repeticiones, con 3,75 m² por unidad experimental, totalizando 67,5 m². Se aplicaron dosis crecientes de K₂O consistentes en 0, 30, 60, 90 y 120 kg ha⁻¹, así como las cantidades de N y P₂O₅ fueron constante para todos los tratamientos con 80 kg ha⁻¹, además de un testigo absoluto que no recibió fertilización. El cultivo fue plantado a una separación de 0,35 m entre hileras y 0,25 m entre plantas. Las variables evaluadas fueron altura de planta, peso de masa verde de tallo y hoja, peso de masa seca de hoja, peso de masa seca del tallo, peso de masa seca total e índice de cosecha. Se realizó un análisis de varianza y una comparación de medias por Tukey que con 5 % de probabilidad de error. Los resultados de altura de planta a los 100 días de la plantación presentaron diferencias estadísticamente significativas en el tratamiento con 30 kg ha⁻¹ de K₂O. Las variables de peso de masa verde del tallo y hoja, y tallo seco no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, consiguiendo un rendimiento máximo de 4.113 kg ha⁻¹ y 1.973 kg ha⁻¹, respectivamente. Aplicando 90 kg ha⁻¹ de K₂O se obtuvo una diferencia significativa en el rendimiento de hoja seca. En tanto en el rendimiento de masa seca total no se obtuvo diferencia significativa entre los tratamientos. Los índices de cosecha fueron superiores al 65 % en todos los tratamientos, encontrando un punto máximo en el tratamiento con 60 kg ha⁻¹ de K₂O siendo 80 % el IC. La dosis de máxima eficiencia técnica fue de 95 kg ha⁻¹ K₂O con rendimiento obtenido de 1.288 kg ha⁻¹ de hojas secas en la primera cosecha.

FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DEL TÁRTAGO (*Ricinus communis* L)

Autor: **ENRIQUE ALBERTO PINEDA TROCHE**
Orientador Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El tártago es un cultivo de relevancia y alternativo para los pequeños productores del país, de ahí la importancia de buscar opciones de fertilización para mejorar su rendimiento. El experimento fue realizado en un suelo del distrito de San Lorenzo, departamento Central. El objetivo de este fue determinar el efecto de la aplicación de fertilizantes químicos, orgánicos y órgano-minerales sobre el cultivo del tártago. Se estableció un ensayo experimental en bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, donde cada tratamiento tenía de 27 m², totalizando 648 m² de área total del experimento. Los tratamientos establecidos fueron los siguientes: T1: testigo, T2: fertilización química (75-80-40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O), T3: 15 t ha⁻¹ de gallinaza, T4: 30 t ha⁻¹ de estiércol bovino, T5: 7,5 t ha⁻¹ de gallinaza + 37-40-20 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O y T6: 15 t ha⁻¹ de estiércol bovino + 37-40-20 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O. El diseño experimental aplicado fue bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las variables analizadas fueron el rendimiento del tártago, peso de mil semillas y rentabilidad de la producción del cultivo de tártago. Para todos los casos, los resultados arrojaron diferencias significativas. Los mayores rendimientos encontrados oscilaron entre 972 a 1082 kg ha⁻¹. El peso de mil semillas arrojó resultados que varían entre 751 a 1442 g. Se concluye que la aplicación de estiércol bovino es el más rentable y el más recomendable para el productor.

APLICACIÓN DE ESCORIA SIDERÚRGICA DE ALTO HORNO Y SU EFECTO EN ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EN EL CRECIMIENTO DEL TRIGO

Autora: **DALINE ADILEN GOMEZ OVIEDO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA**

RESUMEN

Las escorias siderúrgicas (ES) se pueden aplicar al suelo para disminuir su acidez, siendo una alternativa al uso de cal agrícola. El objetivo de esta tesis fue evaluar el efecto de la escoria siderúrgica de alto horno en algunas propiedades químicas del suelo y en el crecimiento del trigo. Se condujo un experimento en la Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay, en el período comprendido entre diciembre de 2013 y julio de 2014. Se utilizó el diseño completamente al azar compuesto por seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: (T1) 2 t ha⁻¹ ES, (T2) 4 t ha⁻¹ ES, (T3) 6 t ha⁻¹ ES, (T4) 8 t ha⁻¹ ES, (T5) 2 t ha⁻¹ cal agrícola, (T6) testigo. Las variables evaluadas fueron altura de plantas, rendimiento de materia seca, pH, P extraíble, Ca, Mg, Al⁺³+H intercambiables del suelo. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza. El tratamiento que presentó la mayor altura fue la dosis de 8 t ha⁻¹ ES (77,25 cm), pero sin existir diferencia significativa con los demás tratamientos. En el rendimiento de materia seca, el valor más alto se obtuvo en el testigo con una producción de 14,1 g MS m² sin encontrarse diferencia significativa entre tratamientos. En cuanto a los valores de pH, no se obtuvo diferencia significativa entre el testigo (5,46) y los demás tratamientos, donde el mayor valor fue de 5,69 con dosis de 2 t ha⁻¹ de ES. La concentración de Fósforo no presentó diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el mayor valor 7,73 mg kg⁻¹ con la dosis de 6 t ha⁻¹ ES. Los tenores de Calcio y Magnesio no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. En el análisis de la acidez intercambiable (Al⁺³+H) no se obtuvo diferencias significativas entre tratamientos. En las condiciones del presente experimento, se concluye que la aplicación de ES no demostró ser un correctivo eficaz para la acidez del suelo.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA CON DIFERENTES DOSIS EN COBERTURA EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L)Autora **MARIA ROMINA GOMEZ BENITEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA

RESUMEN

El manejo eficiente del Nitrógeno en el cultivo del maíz constituye uno de los factores más importantes para obtener buenos niveles nutricionales y alta producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre algunas características agronómicas del cultivo de maíz. El ensayo se instaló en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNA) en San Lorenzo, Paraguay, entre los meses de febrero a octubre de 2014. El suelo del área experimental presentó las siguientes características químicas: pH de 6,3, materia orgánica de 1%, Fósforo 8,9 ppm y concentración de Ca, Mg y K de 1,6, 0,6 y 0,12 cmol_c kg⁻¹, respectivamente. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cinco tratamientos que constituyeron las dosis crecientes de N (20, 40, 80, 120 y 180 kg ha⁻¹) con cuatro repeticiones, aplicándose 20 kg ha⁻¹ en la siembra y lo restante en cobertura. Las variables evaluadas fueron altura de planta, diámetro del tallo, área foliar, materia seca, longitud y diámetro de mazorca, número de hileras, número de granos por hilera, peso de mazorca, grano y marlo, peso de 1.000 granos, rendimiento del grano e índice de cosecha. No se encontraron diferencias estadísticas significativas en altura de planta, diámetro del tallo, área foliar, materia seca, longitud y diámetro de mazorca, número de hileras, número de granos por hilera, peso de mazorca, grano y marlo, obteniendo medias de 217 cm, 19,7 mm, 609 cm⁻¹, 5.679 kg ha⁻¹, 14 cm, 49 mm, 15, 312, 159,2 g, 139,8 g y 19,1 g, respectivamente. Para el peso de mil granos se encontró diferencias estadísticas significativas con una media de 346 g. Para el índice de cosecha y rendimiento total del grano tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas, obteniéndose en promedio 0,56 y 7.920 kg ha⁻¹, respectivamente. Con estos resultados se puede concluir que la fertilización nitrogenada aplicada en cobertura no tuvo efectos en las características agronómicas evaluadas solo en el peso de mil granos, demostrando de esta manera la complejidad de su manejo.

AÑO 2015

HARINA DE ROCA COMO FERTILIZANTE ALTERNATIVO EN EL CULTIVO DE SOJA (*Glycine max* L.)

Autora: **CLAUDIA ANDREA MORLAS BARRETO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El mal manejo del suelo con el transcurrir de los años permitió el proceso acelerado de la degradación de este recurso. De aquí la importancia del manejo del suelo, de las prácticas culturales de conservación, fertilización y otros tratamientos que ayudarán a mantener las propiedades y viabilizar la sustentabilidad económica de la agricultura, que dentro del sector productivo es la que más impactan el ambiente. De allí, la incorporación de la harina de roca, que es un producto de origen natural, además de ser de menor costo, comparado con los fertilizantes convencionales, posee integridad nutricional y causa menor impacto ambiental. El objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de la harina de roca en el cultivo de soja. El experimento fue llevado a cabo en macetas, en la ciudad de Luque, departamento Central, utilizando suelo ácido extraído del campus de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos fueron: (T1) testigo, (T2) 0,142 g de roca kg^{-1} de suelo, (T3) 0,285 g de roca kg^{-1} de suelo, (T4) 0,427 g de roca kg^{-1} de suelo, (T5) 0,570 g de roca kg^{-1} de suelo, (T6) KCl 0,670 g y SPT 2,570 g. Fueron evaluadas la altura de la planta a los 30, 60, 90 días después de la siembra (DDS), el número de ramificaciones a los 30, 60, 90 DDS, la longitud de la raíz y el peso húmedo a los 90 DDS y la materia seca. En la altura de la planta a los 30 DDS se obtuvo diferencia significativa, mientras que, a los 60 y 90 DDS no se observó diferencia significativa entre los tratamientos. Con relación al número de ramificaciones observadas a los 30, 60 y 90 DDS no se obtuvo diferencias significativas. En cuanto a la longitud final de la raíz, peso húmedo y masa seca no se detectaron diferencias significativas. La aplicación de harina de roca en suelo ácido no produjo ningún efecto significativo en el cultivo de soja.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y MINERAL EN LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.)

Autor: **CRISTIAN FABIAN CONTRERA GUILLEN**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Ing. Agr. MARCIAL BENITEZ

RESUMEN

La fertilización es un factor determinante en el rendimiento y calidad del producto que se obtiene con la utilización de estos. El objetivo del trabajo es comparar el efecto de la fertilización orgánica y mineral de manera a mejorar el rendimiento del pimiento. El experimento se llevó a cabo en la propiedad del señor Elvio Contrera, localizado en la ciudad de Pastoreo (Juan Manuel Frutos), departamento de Caaguazú, situado a 200 km de Asunción. La variedad utilizada fue el híbrido Nathalie. El diseño experimental fue bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para los tratamientos fueron manipulados: fertilizante químico N-P₂O₅-K₂O, humus de lombriz y harina de roca, siendo así T1 - testigo, T2 - 250 kg ha⁻¹ de 15-15-15, T3 - harina de roca 1.000 kg ha⁻¹, T4 - harina de roca 1.000 kg ha⁻¹ + humus de lombriz 10.000 kg ha⁻¹, T5 - harina de roca 1.500 kg ha⁻¹ + humus de lombriz 10.000 kg ha⁻¹, T6 - harina de roca 2.000 kg ha⁻¹ + humus de lombriz 10.000 kg ha⁻¹, T7 - harina de roca 2.500 kg ha⁻¹ + humus de lombriz 10.000 kg ha⁻¹. Teniendo como variables altura de planta, número de frutos por planta, peso de los frutos, rendimiento y eficiencia económica. El T3 (harina de roca 1.000 kg ha⁻¹) es recomendado para aplicación en suelos con buenas condiciones edáficas y el T6 (harina de roca 2.000 kg ha⁻¹ + humus de lombriz 10.000 kg ha⁻¹) en suelos con bajo contenido de materia orgánica y ligeramente degradados.

APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HARINA DE ROCA EN LA PRODUCCIÓN DE SOJA (*Glycine max*)

Autor: **JUAN MANUEL MACCHI BECKER**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El actual incremento a nivel mundial del consumo de soja ha generado mayor necesidad de aumentar su producción por unidad de superficie, en donde el alto costo económico de fertilizantes químicos tradicionalmente utilizados induce a la búsqueda de otras alternativas que resulten más accesibles que pueden estar disponibles en el mercado para el productor, destacándose entre las mismas la harina de roca, que presenta una composición química extremadamente variable y compleja, resultando ser fuente de Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre y otros nutrientes. El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos de diferentes dosis de harina de roca sobre la producción de soja. El experimento se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, situada en la ciudad de San Lorenzo, departamento Central, durante los meses de enero a mayo de 2014, en un suelo del orden Ultisol, textura arenosa, bajo en materia orgánica, macro y micronutrientes. Presenta clima subtropical, con promedio de 23°C y buena distribución de precipitaciones. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron 0, 200, 400, 600, 800 y 1.000 kg ha⁻¹ de harina de roca. Fueron evaluadas altura de planta en los estadios R1 y R6, así como número de nudos y número de vainas por planta, peso de mil semillas y peso total de granos. Se evaluó el efecto en algunos parámetros químicos de suelo como pH, P, K y Na. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. La altura de plantas y número de nudos por planta en los estadios R1 y R6 no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, no existiendo una tendencia de aumento a medida que se incrementan las dosis de harina de roca. Asimismo, para las variables de rendimiento de granos, peso de mil semillas y número de vainas, la aplicación de diferentes dosis de harina de roca no presentó diferencias significativas para las tres variables citadas. En los valores del pH del suelo, Fósforo, Potasio y Sodio no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. La aplicación de harina de roca no produjo ningún efecto significativo en el cultivo de soja.

RESPUESTA DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTE FOLIAR A BASE DE MICRONUTRIENTES BAJO INVERNADERO

Autor: **ALCIBIADES ANTONIO EMANUEL CANDIA PEDROZO**
Orientador: Prof. Ing. Agr. HUGO NICASIO RODRIGUEZ ESPINOLA
Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

El pepino es una hortaliza de alta aceptación en el mercado paraguayo, su consumo y producción va en aumento, por ser una hortaliza de clima estival su producción se complica en invierno, que además de una deficiente fertilización conlleva una producción decreciente y esto va en detrimento del productor. Hoy en día existen mecanismos para paliar la deficiencia de microelementos y así subsanar la deficiencia de estos. Teniendo en cuenta esto fue desarrollado este trabajo, entre abril y agosto de 2013, con el objetivo de evaluar los efectos de diferentes dosis de fertilizante foliar (0; 4; 8 y 12 kg ha⁻¹). El experimento tuvo lugar en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (25° 21' S, 57° 21' W y 125 msnm). El diseño experimental fue bloques completos al azar con 4 repeticiones, determinándose masa fresca y el número de frutos por planta, diámetro y longitud de frutos. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza, análisis de regresión y las medias comparadas por el test de Tukey al 5 % de probabilidad. El tratamiento que arrojó el mejor efecto significativo sobre todas las variables estudiadas fue la dosis 4 kg ha⁻¹, siendo la que indujo mejores resultados.

APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HARINA DE ROCA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE TRIGO

Autor: **SANTIAGO JAVIER ROMAN SITJAR**

Orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El alto consumo de trigo a nivel mundial ha derivado en la búsqueda de la optimización de los recursos de producción, por lo cual, el uso de fertilizantes resulta esencial hoy en día. Entre los disponibles en el mercado se pueden encontrar los derivados de roca, los cuales poseen una composición química muy variable y compleja en los cuales se puede encontrar varios nutrientes entre ellos el Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, entre otros, además de presentar una alternativa más amigable con el ambiente que los fertilizantes solubles. El objetivo fue comparar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de harina de roca sobre la producción de trigo. El experimento fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, situado en la ciudad de San Lorenzo, departamento Central, durante los meses de junio a setiembre de 2014, en un suelo de Orden Ultisol de textura arenosa con bajo contenido de materia orgánica, bajo un clima subtropical, con 23°C promedio de temperatura y 1.700 mm de precipitaciones anuales. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron 0, 200, 400, 600, 800 y 1.000 kg ha⁻¹ de harina de roca. Fueron evaluadas altura de plantas a los 45 días después de la siembra (DDS) y en el momento de la cosecha, longitud de espiga, así como peso de mil semillas y peso de granos por hectárea. Además, se evaluaron algunos parámetros del suelo como pH, P, K y Na. La altura de plantas a los 45 DDS y en el momento de la cosecha y la longitud de la espiga no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, no existiendo una tendencia al aumento a medida que aumenta la dosis de harina de roca. En cuanto a las variables de rendimiento como peso de mil semillas y peso de grano por hectárea, no hubo diferencias significativas en dichas variables. En los parámetros de suelo como pH, Fósforo, Potasio y Sodio no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. La aplicación de harina de roca no produjo ningún efecto significativo en el cultivo de trigo.

PRODUCCIÓN DE BIOMASA AÉREA DE BURRITO *Aloysia polystachya* (Gris.) Mold. CON DOSIS CRECIENTE DE ESTIÉRCOL BOVINO

Autor: **JORGE LUIS CASTILLO GONZALEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. OLGA CAROLINA AQUINO ALFONSO

RESUMEN

El burrito, *Aloysia polystachya* (Gris.) Mold., posee propiedades digestivas, saborizantes, ansiolíticas y antidepresivas. La producción de plantas medicinales debería realizarse en sistemas orgánicos, para lo cual es necesario generar información sobre alternativa de fertilización del suelo. El objetivo de esta investigación fue evaluar la incorporación del estiércol bovino en la producción de burrito. La parcela experimental se situó en el Centro Experimental de Floricultura y Huerto Medicinal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, en el período comprendido entre agosto a diciembre de 2012. El diseño empleado fue bloques completos al azar con siete tratamientos compuesto por dosis crecientes de estiércol bovino (0, 6, 12, 24, 48, 96 y 192 t ha⁻¹) con tres repeticiones. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y en las variables que se presentaron diferencias significativas fueron analizadas por el test de Tukey o regresión. La aplicación del estiércol bovino aumenta la masa fresca y seca aérea, masa seca de hojas y de tallos del *Aloysia polystachya*. La tasa de crecimiento fue lineal hasta la dosis de 48 t ha⁻¹ de estiércol bovino, alcanzando un rendimiento de 6.131 kg ha⁻¹ de masa fresca y 2.612 kg ha⁻¹ de masa seca. La relación hoja/tallo, número y longitud de ramas no presentaron diferencias significativas. La incorporación del estiércol bovino es una alternativa para mejorar el rendimiento del burrito en sistema orgánicos de producción.

**DIAGNÓSTICO DEL USO DE LA TIERRA Y NIVEL DE TECNOLOGÍA EN
RELACIÓN CON EL MANEJO DE SUELOS UTILIZADO POR
PRODUCTORES DE LA COMPAÑÍA ÑUAHI, DISTRITO DE ACAHAY,
DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ**

Autos: **MARIO HERNAN MARECOS FERREIRA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES**

RESUMEN

El uso de la tierra en el país ha sufrido grandes cambios por la necesidad de satisfacer la demanda alimenticia y la producción de bienes y servicios, además por el uso inadecuado del recurso suelo se amenaza la sustentabilidad de la producción. En este sentido se hace necesario que todos los sectores productivos planifiquen el uso de la tierra tanto en la agricultura empresarial, como en la minifundiaria. Este proyecto se basó en el estudio del uso actual de la tierra y el nivel de tecnología con relación al manejo de suelo utilizado por productores de la compañía Ñuahi del distrito de Acahay, departamento de Paraguarí. Para el efecto fueron encuestados 60 productores con el objetivo de caracterizar el uso de la tierra y obtener el nivel de tecnología de los productores. Para el diagnóstico del uso de la tierra se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: uso agrícola de subsistencia, renta y forrajero, uso pecuario, barbecho, sede de la finca, bosques y agua. En cuanto al nivel de tecnología se consideraron la tracción de la finca, sistema de labranza, prácticas vegetativas, edáficas, mecánicas y las técnicas de cultivo. De acuerdo con los resultados de la encuesta se encontraron que más del 50 % de las tierras de la compañía Ñuahi son destinadas al uso agrícola y el nivel de tecnología útil por los productores es bajo más del 50 %.

FERTILIZACIÓN FOLIAR CON BORO EN SOJA (*Glycine max* L.)

Autor: **ROBERTO MEDINA LOPEZ**

Orientadora: Prof. Ing Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

Los micronutrientes son elementos que se necesitan en pequeñas cantidades para el buen crecimiento de los vegetales, la deficiencia de uno de ellos puede causar bajos rendimientos. El Boro tiene importante función en la etapa reproductiva de la soja, su deficiencia puede causar caída de flores y vainas afectando negativamente su productividad. El objetivo de esta investigación fue evaluar la aplicación foliar de Boro en dos momentos, al inicio de la floración y en floración plena. El experimento se condujo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción en San Lorenzo, durante el período comprendido entre octubre de 2014 y marzo 2015. Los tratamientos fueron dosis crecientes de boro (0, 250, 500, 750 y 1.000 mL ha⁻¹) aplicados en dos momentos (inicio y floración plena), dispuestos en diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron altura de planta, número de vainas por planta, número de granos por vainas, peso de mil semillas, rendimiento de grano de soja. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza. No se detectaron diferencias estadísticas significativas en la altura de planta, número de vainas, número de granos por vainas, peso de mil granos, rendimiento de grano, cuyos valores promedio fueron 77 cm, 54 unidades, 110 unidades, 135 g y 1.900 kg ha⁻¹, respectivamente. Se concluye que la aplicación foliar de Boro no tuvo influencia sobre las variables evaluadas, pero se necesitan más investigaciones sobre este elemento para determinar su importancia en el cultivo de soja.

CENIZA COMO CORRECTORA DE LA ACIDEZ Y FERTILIZANTE DEL SUELOAutor: **JORGE ESTIGARRIBIA GAMARRA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Las cenizas presentan contenidos imponentes de nutrientes como K, P, Mg y Ca y propiedades correctivas del suelo por lo que podrían ser utilizadas en los cultivos para aumentar el rendimiento. Fue realizado un experimento en el distrito de Itaiguá, departamento Central. El objetivo general del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de ceniza como corrector de la acidez del suelo y como fertilizante en el cultivo de poroto (*Vigna unguiculata*), variedad Pytã'i. Fueron empleados nueve tratamientos, un testigo, N-P₂O₅-K₂O, P₂O₅-K₂O, ceniza 260 kg ha⁻¹, ceniza 4.166 kg ha⁻¹, ceniza 8.333 kg ha⁻¹, urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 260 kg ha⁻¹, urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 4.166 kg ha⁻¹, urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 8.333 kg ha⁻¹ con cuatro repeticiones. El diseño experimental fue completamente al azar con un total de 36 unidades experimentales de 12 m cada una. Se midieron variables como peso de vainas, peso de granos, altura de plantas, peso de follaje y raíz, longitud de raíces, longitud de vainas, pH y fertilidad de suelos. Estos datos se sometieron a análisis de varianza y a la Prueba de Tukey al 5 %, para determinar si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos. Se halló diferencia significativa en las variables peso de vainas y pH en los tratamientos urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 8333 kg ha⁻¹ y testigo, longitud de raíces en los tratamientos urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 8333 kg ha⁻¹, urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 260 kg ha⁻¹ P₂O₅-K₂O, N-P₂O₅-K₂O y testigo, peso de raíces en los tratamientos ceniza 8.333 kg ha⁻¹ y N-P₂O₅-K₂O, peso de parte aérea en los tratamientos ceniza 8.333 kg ha⁻¹, urea 67 kg ha⁻¹ + ceniza 260 kg ha⁻¹, P₂O₅-K₂O, N-P₂O₅-K₂O y testigo y no se encontró diferencia significativa en las variables peso de granos, longitud de vainas y altura de plantas. El mayor beneficio económico se obtuvo con el tratamiento 9 correspondiente a la fertilización con ceniza 8.333 kg ha⁻¹, que presentó una rentabilidad de 297 %.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN COBERTURA EN EL MAÍZ

Autora: **NATHALIA BEATRIZ CANO QUINTERO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

El maíz es un cultivo de alto potencial productivo con gran respuesta a la fertilización nitrogenada, que es uno de los principales responsables del aumento de la productividad. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de dos fuentes de Nitrógeno en la producción de maíz. El ensayo se instaló en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción en San Lorenzo, Paraguay, durante el período comprendido entre los meses de febrero a octubre de 2014. El diseño experimental fue bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en dosis crecientes de N (0, 80 y 120 kg ha⁻¹) y dos fuentes (urea y sulfammo), aplicando 20 kg ha⁻¹ de N en el momento de la siembra y el resto en cobertura. Las variables evaluadas fueron altura de la planta, diámetro del tallo, área foliar, materia seca, longitud de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, peso de mazorca y peso de 1.000 granos. No hubo diferencias significativas con la aplicación de diferentes dosis de N, de las fuentes de N urea y sulfammo y no se detecta interacción de ambos factores en la altura total, altura de la primera mazorca, área foliar, diámetro del tallo, materia seca, longitud de la mazorca, número de hileras, granos en la mazorca, número de granos por hilera y rendimiento del maíz. Se obtuvo promedios de 218 cm, 92 cm, 613,8 cm, 18,9 mm, 5.480 kg ha⁻¹, 13,8 cm, 15,1, 31,3 y 7.968 kg ha⁻¹. Aumento significativo por el incremento en la aplicación de dosis de N se encuentra en altura del primer nudo, diámetro de la mazorca y peso de 1.000 granos, no observándose efecto de las fuentes de N estudiadas y tampoco interacción entre fuentes y dosis.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN *Panicum máximum* CV GATTON PANIC EN EL DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES, ZONA NORTE

Autor: **RAUL FERNANDO CAFFARENA RAMIREZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La cría y engorde de animales vacunos en el Chaco está basada en el pastoreo directo de los animales y el gatton panic constituye la pastura introducida en mayor intensidad, siendo sus principales limitaciones la fertilidad y la topografía del terreno. Es por ello que fue llevado a cabo un experimento en la estancia Campo Verde, situada en el departamento de Presidente Hayes, a 140 km de la colonia Loma Plata. El objetivo general de este trabajo fue evaluar los efectos de la fertilización nitrogenada en el cultivo del gatton panic. Las variables estudiadas fueron la altura de la planta, peso de materia verde (MV) y peso de materia seca (MS). La hipótesis de este trabajo sostiene que la aplicación de dosis crecientes de fertilizante nitrogenado promoverá un aumento en el rendimiento del cultivo del gatton panic. Las unidades experimentales fueron de 1.000 m² y el experimento contó con 5 tratamientos (0, 25, 50, 75, 100 kg ha⁻¹ urea) y 4 repeticiones en un diseño completamente al azar. Para la variable materia seca no se encontraron diferencias estadísticas significativas, el mayor valor obtuvo el T5 (9.930 kg MS ha⁻¹) y el menor valor fue para el T1 (5.978 kg MS ha⁻¹). Tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas para la variable materia verde, en donde el mayor valor también pertenece al T5 (37.890 kg MV ha⁻¹) y el menor valor al T1 (26.522 kg MV ha⁻¹). La variable altura de la planta presentó diferencias estadísticas significativas, la mayor altura se registró en el T5 (142,7 cm) y la menor en el T1 (104,5 cm). Los tratamientos T3 (118,5 cm) y T4 (123,5 cm) fueron similares. No se pudo apreciar una respuesta de la planta a la aplicación de dosis de N en cuanto a MV y MS, pero si se pudo notar diferencias estadísticas significativas para la variable altura de la planta.

APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL SUINO Y SU INFLUENCIA EN EL CULTIVO DEL MAÍZ DULCE (*Zea mays* var. *Saccharata*)

Autor: **MARCELO ANDRES FLECHA SEGOVIA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. WILBER NELSON ORTIZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Una alternativa para el reciclaje de residuos de suinos es su uso como fertilizante orgánico por poseer macro y micronutrientes esenciales para las plantas. Estos nutrientes, después de su mineralización en el suelo, pueden ser absorbidos por los cultivos favoreciendo su desarrollo. La fertilización orgánica con estiércol suino podría convertirse en una alternativa económica y de fácil adquisición por parte de los pequeños productores, especialmente aquellos dedicados al cultivo de hortalizas y entre estos rubros el maíz dulce (*Zea mays* L. var. *Saccharata*), al que está destinado el trabajo. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del estiércol suino en el cultivo de maíz dulce variedad bright jean. El diseño experimental aplicado fue bloques completos al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de 0, 10.000, 20.000, 40.000, 80.000 y 160.000 kg ha⁻¹ de estiércol suino. Las variables evaluadas fueron altura de la planta, diámetro del tallo, masa de espiga con y sin chala, masa fresca de grano, longitud de espiga sin chala, rendimiento total y el grado brix. En ninguna de las variables evaluadas se detectó diferencias estadísticas significativas. Los valores de la altura de la planta fueron entre 1,36 a 1,48 m, el mayor valor obtenido en el rendimiento de grano fue de 2.755,2 kg ha⁻¹. Se recomienda que la incorporación del estiércol suino se realice mucho antes del trasplante de los plantines considerando un aumento de la cantidad de estiércol a ser aplicado.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL PASTO PANGOLA (*Digitaria eriantha* sin. *D. decumbens*) EN EL DISTRITO DE JOSÉ FALCÓN - PRESIDENTE HAYESAUTOR: **JORGE ARMOA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

RESUMEN

El pasto pangola (*Digitaria eriantha*, sin. *D. decumbens*) es una hierba forrajera perenne originaria de Sudáfrica, se lo utiliza como pasto de corte o pisoteo, se adapta muy bien a zonas áridas y semiáridas. Este trabajo de investigación busca establecer el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el pasto pangola en el distrito José Falcón, departamento de Presidente Hayes de la región Occidental. El suelo donde se desarrolla el experimento es un suelo franco arcillo arenoso de poca profundidad, característico del bajo Chaco. Para la evaluación se utilizaron 6 dosis de nitrógeno (0, 50, 100, 150, 200, 250 kg ha⁻¹ de N) para evaluar el rendimiento en materia verde (MV) y materia seca (MS) en 3 cortes a los 60, 120 y 210 días. Se tuvieron 6 tratamientos y 3 repeticiones y se utilizó el diseño en bloques completos al azar, los promedios se compararon con el Test de Tukey al 5 %. Los resultados del primer corte a los 60 días mostraron que hubo diferencias significativas, allí el rendimiento en MV y MS del T4 fue la de mejor desempeño y diferente estadísticamente al testigo sin aplicación, con una dosis de 150 kg ha⁻¹ de N y un promedio de rendimiento de 19.857 kg ha⁻¹ MV y 7.347 kg ha⁻¹ MS; el promedio general del primer corte fue de 14.874 kg ha⁻¹ MV y 5.503 kg ha⁻¹ MS. En los cortes realizados a los 120 y 210 días no se verificó efecto de la fertilización nitrogenada sobre los rendimientos en MV y MS del pasto pangola. En el segundo corte el promedio general fue de 17.125 kg ha⁻¹ MV y 6.336 17.125 kg ha⁻¹ MS, mientras que ha disminuido considerablemente en el tercer corte hasta unos 4.594 kg ha⁻¹ MV y 1.700 kg ha⁻¹ MS. Se recomienda por los resultados de este experimento, que para obtener el mejor aprovechamiento de la fertilización en el pasto pangola, se realice el primer corte a los 60 días post-fertilización, debido a que los rendimientos en MV y MS fueron muy superiores a las del testigo con una dosis de 150 kg ha⁻¹.

AÑO 2016

UTILIZACIÓN DE PGPR EN LA PRODUCCIÓN DE SOJA (*Glycine max* L. Merrill)

Autora: **LORENA SATOMI LOPEZ ABE**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ULISES RIVEROS INSFRAN

RESUMEN

El experimento se realizó en el en la colonia Yguazú del departamento del Alto Paraná, durante el periodo comprendido entre octubre de 2015 a marzo de 2016, con el objetivo de comparar la eficiencia de la dosis recomendada de PGPR con diferentes combinaciones de fertilizantes químicos en el cultivo de soja. Los tratamientos estudiados fueron aplicación de PGPR, NPK, PGPR + NPK, PGPR + PK, PGPR + K, PGPR + P y el testigo. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con un total de 7 tratamientos y 5 repeticiones, en donde se determinaron la altura de la planta a los 30, 60 y 90 DDS, número de vainas, número de nódulos, peso seco de nódulos y rendimiento de la soja. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad. El tratamiento que presentó mejor rendimiento en altura y número de vainas fue el T4: PGPR + NPK. El tratamiento T7: PGPR + P presentó mejor número y peso seco de nódulos. La mayor altura de la planta a los 90 DDS se obtuvo en el tratamiento T4: PGPR + NPK, alcanzando una media de 104,14 cm. El mayor número de vainas fue de 42, el peso seco de nódulos más alto fue de 0,06 g, el mayor número de nódulos fue de 6,20 y el mayor rendimiento fue de 1.028,4 kg ha⁻¹. Se concluye que los mejores tratamientos son T4: PGPR + NPK y el tratamiento T7: PGPR + P.

USO DE CENIZA COMO CORRECTOR DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO

Autora: **CELESTE MARIA JAZMIN SAUCEDO VALVERDE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientadora: Prof. Q. A. DORALICIA ZACARIAS SERVIN

RESUMEN

La explotación agraria continua lleva a la disminución de los nutrientes del suelo y a procesos de acidificación, resultando en la caída del rendimiento de los cultivos. El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la ceniza como mejorador de las características químicas del suelo. La evaluación se determinó en un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 9×2 (9 dosis de ceniza y 2 tipos de suelo) con 18 tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en distintas dosis de ceniza: T1: 0, T2: 2,5, T3: 5, T4: 7,5, T5: 10, T6: 12,5, T7: 15, T8: 17,5 y T9: 20 t ha⁻¹ en suelos areno franco y franco arcillo arenoso. El experimento fue conducido en macetas de polietileno con suelo previamente tamizado y homogeneizado en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA, San Lorenzo, Paraguay. Las variables evaluadas fueron pH a los 40 y 80 DDAP, Calcio, Magnesio, Potasio, Aluminio y Sodio intercambiable, Fósforo disponible. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y al detectarse diferencia significativa las medias se compararon por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad del error y por análisis de regresión. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en todas las variables ($p < 0,05$) excepto el Sodio. La aplicación de ceniza neutraliza la acidez del suelo, disminuye el Aluminio intercambiable, y aumenta el pH en ambos suelos, además incrementa los niveles de nutrientes de Calcio, Magnesio y Potasio intercambiable, Fósforo disponible. Existe un efecto diferenciado en los resultados obtenidos en las variables de pH, Calcio, Magnesio, Potasio y Fósforo. La aplicación de ceniza no tuvo efecto sobre la variable Sodio intercambiable. La variable Aluminio presentó diferencias estadísticas siendo este condicionado por el poder tampón de cada suelo. La mejor dosis de ceniza que mejora las propiedades químicas del suelo, siendo capaz de aportar y disponibilizar nutrientes, fue la dosis de 15 t ha⁻¹.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA, ORGÁNICA Y ÓRGANOMINERAL EN MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)Autor: **VICTOR ANTONIO RAMIREZ PERALTA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

La mandioca responde muy bien a la fertilización química y orgánica y para obtener altos rendimientos es necesaria una fertilización adecuada y eficiente. El objetivo fue evaluar la aplicación de fertilizante nitrogenado, orgánico y órgano-mineral en el rendimiento y la calidad de la mandioca, variedad tacuara pyta. El experimento fue realizado en el departamento de Caaguazú, distrito de Caaguazú, durante el periodo comprendido entre los meses de agosto de 2015 a julio del 2016. El experimento dispuesto en parcelas subdivididas con diseño experimental de bloques completos al azar, siendo colocadas dosis de estiércol bovino y dosis de Nitrógeno. Las dosis de estiércol bovino evaluadas fueron tres (0, 15, 30 t ha⁻¹), las dosis de Nitrógeno fueron cinco (0, 40, 80, 120, 160 kg ha⁻¹). A partir de la combinación de los factores estudiados (estiércol y Nitrógeno) se evaluaron quince tratamientos, con cuatro repeticiones, totalizando sesenta unidades experimentales. Cada unidad experimental tuvo una superficie de 15 m², con un total de área experimental de 900 m². Las variables evaluadas fueron altura de plantas, número de raíces comerciales y no comerciales, número total de raíces, diámetro de raíces, longitud de raíces, peso de raíces comerciales y no comerciales, peso total de raíces, materia seca y contenido de almidón. Los datos fueron analizados estadísticamente y sometidos a la prueba de comparación de medias con el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. La aplicación de Nitrógeno influyó en el mayor desarrollo en altura de plantas con un promedio de 1,75 m y número total de raíces con promedio de 6,14 raíces por planta, obteniéndose mayor número total de raíces con 120 kg ha⁻¹ de N. Las diferentes dosis de Nitrógeno no favorecieron en el aumento del rendimiento, diámetro de raíces, longitud de raíces, número de raíces comerciales y no comerciales, contenido de materia seca ni almidón. La adición de estiércol bovino promovió el incremento en los componentes productivos estudiados del cultivo de mandioca con excepción de la longitud de raíces no comerciales, contenido de materia seca y almidón de raíces, las cuales no fueron influenciadas por la fertilización con estiércol. No hubo respuestas significativas a la aplicación de estiércol bovino sobre la recuperación química del suelo, debido a que tal efecto solo se puede notar con un estudio a largo plazo.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA CON ENMIENDAS ORGÁNICA E INORGÁNICA EN MAÍZ CHIPÁ (*Zea mays* L.var. amiláceo)

Autor: **ALDER DELOSANTOS DUARTE MONZON**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cereales más importantes a nivel mundial y compone uno de los cultivos de subsistencia tradicional de las familias campesinas. El experimento se realizó en Ybyrarobana, Canindeyú, con el objetivo de evaluar los efectos de dosis de Fósforo, con la utilización de enmiendas orgánica e inorgánica sobre la producción del maíz chipá. El experimento usado fue parcelas subdivididas. Las enmiendas (estiércol de bovino, ceniza de expeler de soja y testigo) ocuparon las parcelas y las dosis de P_2O_5 (0, 40, 80, 120 y 160 $kg\ ha^{-1}$) las subparcelas, estas se distribuyeron en el campo en un diseño de bloques completamente al azar, en cuatro bloques. En todos los tratamientos fueron aplicados, 80 $kg\ ha^{-1}$ de N y 70 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O . Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 5 m de largo por 3,5 m de ancho (17,5 m^2). Se determinó análisis del suelo posterior a la cosecha, altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas planta⁻¹, masa seca aérea, longitud y diámetro de espiga, peso de mil granos y rendimiento del cultivo. Todos los datos fueron sometidos a ANAVA y comparación de medias mediante el test de Tukey al 5 %. En todos los parámetros analizados se observaron diferencias significativas entre las enmiendas utilizadas a excepción de la longitud de espiga. No se encontraron significancias estadísticas entre las dosis aplicadas de P_2O_5 en las variables analizadas, siendo la media general de altura de planta, diámetro del tallo, masa seca aérea, número de hojas planta⁻¹, longitud y diámetro de espiga, peso de mil granos y rendimiento de granos del maíz, 2,41 m, 22,39 mm, 11.907 $kg\ ha^{-1}$, 14,36, 17,04 cm; 37,61 mm, 223 g y 4.339 $kg\ ha^{-1}$, respectivamente. En cuanto al análisis de suelos existe una tendencia de aumento del pH con la ceniza y en el Potasio con el estiércol bovino. El maíz respondió a los tratamientos con enmiendas, en cambio, no respondió a los tratamientos con dosis de P_2O_5 .

DOSIS DE NITRÓGENO CON ENMIENDAS ORGÁNICA E INORGÁNICA EN MAÍZ CHIPA (*Zea mays* L. var. amiláceo)

Autor: **EUGENIO GONZALEZ CACERES**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Las enmiendas orgánicas e inorgánicas y los fertilizantes suministran a los cultivos los nutrientes necesarios para su óptimo desarrollo. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la aplicación de dosis de Nitrógeno en combinación con enmiendas orgánica e inorgánica sobre algunas características agronómicas del maíz chipa, el rendimiento y la fertilidad posterior del suelo. El experimento se realizó en el departamento de Canindeyú, distrito de Ybyrarobana, Colonia Lomas Valentinas, entre setiembre de 2015 y febrero de 2016. El estudio se realizó en un experimento de parcelas subdivididas, evaluando dos factores: fuentes de enmiendas (factor A) y dosis de Nitrógeno (factor B). Las enmiendas utilizadas fueron el estiércol bovino ($25.000 \text{ kg ha}^{-1}$), ceniza de expeler de soja (870 kg ha^{-1}) y el testigo (sin enmienda). Las dosis de Nitrógeno evaluadas fueron (0, 40, 80, 120 y 160 kg ha^{-1}). Las parcelas y subparcelas se distribuyeron en el área experimental con un diseño de bloques completos al azar con 15 tratamientos y 4 repeticiones. No se encontró diferencias significativas para ninguna de las variables evaluadas con el factor B: número de hojas por plantas, diámetro del tallo, altura de inserción de espigas, número de espigas por planta, diámetro de espiga, longitud de espigas, masa seca aérea y rendimiento de grano, con medias de 14,0, 20,9 mm, 108,2 cm, 1,5, 36,6 mm, 16,3 cm, $13.317 \text{ kg ha}^{-1}$ y 3.999 kg ha^{-1} , respectivamente. Con la aplicación del factor A hubo diferencias significativas para el número de hojas por planta, diámetro del tallo, número de espigas por planta, longitud de espigas, masa seca aérea, rendimiento de granos y análisis de suelo posterior a la cosecha. El mejor rendimiento del maíz fue de 4.521 kg ha^{-1} que se obtuvo con el estiércol bovino, en el análisis de suelo se encontró diferencias significativas en el pH y Al^{+3} en las parcelas tratadas con la ceniza. Es recomendable la aplicación de enmienda orgánica para mejorar la producción del maíz chipá.

FUENTES DE FÓSFORO CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO (PGPR) EN CULTIVO DE MAÍZ CHIPA (*Zea mays* L. var. *Amylacea* Sturtev.)

Autor: **LUIS SAMUEL SALVADOR MULLER**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La limitada disponibilidad de P en los suelos de la región Oriental restringe la productividad del maíz chipa. La fertilización con fosfatos solubles es una de las alternativas para compensar ese déficit nutricional del cultivo. El ensayo tuvo lugar en el departamento de Canindeyú, distrito de Yvyrarovaná, con el objetivo de evaluar el efecto de fuentes de Fósforo con promotores de crecimiento (PGPR) en el cultivo de maíz chipa. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial en parcelas divididas. Los factores fueron fuentes de Fósforo (5 niveles) y PGPR (2 niveles: con y sin), dando lugar a 10 tratamientos con 4 repeticiones. Las fuentes de fosfato utilizados fueron el superfosfato triple (SFT), superfosfato simple (SFS), fosfato termomagnesiano (TFM) y roca molida (RM), aplicados a dosis de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, a excepción de la roca molida que fue aplicada en una dosis de 300 kg ha⁻¹. Los PGPR fueron aplicados a dosis de 3 mL kg⁻¹ de semilla. Las variables evaluadas fueron altura de planta y de inserción de mazorca, número de hojas, diámetro del tallo, longitud y diámetro de mazorca, hilera de granos por mazorca, granos por hilera de mazorca, masa de 1.000 granos, rendimiento, masa seca aérea, índice de cosecha, eficiencia agronómica y económica, así como rentabilidad. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza. No se encontró diferencia significativa respecto a la utilización de PGPR, pero si entre fuentes fosfatadas. Todos los parámetros estudiados, excepto masa de 1.000 granos, diámetro de mazorca, índice de cosecha y eficiencia agronómica, tuvieron mejores resultados con las fuentes de P más solubles (SFT y SFS), donde medias más altas se obtuvieron con el SFT, con rendimiento de 3.870 kg ha⁻¹ y eficiencia agronómica de 18,9 kg de granos por kg de P₂O₅ aplicado, generando una rentabilidad de hasta 176 % a nivel de mercado. Existe una efectividad diferenciada para las diferentes fuentes de P, donde SFT>SFS>TFM>RM.

**FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y MINERAL EN CRISANTEMO DE CORTE
(*Cluysanthemum* sp. L VAR. Anastacia)**

Autor: **JOSE DOMINGO GONZALEZ DOMINGUEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MIRTA B. MONTIEL CACERES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El Crisantemo (*Chrysanthemum* sp. L. var. Anastacia) es una planta cultivada en maceta y como flor de corte, muy demandada en el país y a nivel mundial. Una alternativa para mejorar la calidad y la productividad de la planta es la fertilización orgánica y química. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes tipos de fertilizantes orgánicos y mineral en la producción de crisantemo de corte (*Chrysanthemum* sp. L. var. Anastacia). El experimento se realizó entre los meses de abril a septiembre de 2012. El diseño utilizado fue completamente al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: (T1) testigo, (T2) fertilizante mineral NPK (289 kg ha⁻¹ N - 30 kg ha⁻¹ P₂O₅ - 80 kg ha⁻¹ K₂O), (T3) humus de lombriz 30.000 kg ha⁻¹, (T4) gabazo de caña de azúcar 33.000 kg ha⁻¹, (T5) cascarilla de coco 33.000 kg ha⁻¹ y (T6) estiércol vacuno 33.000 kg ha⁻¹. Cada unidad experimental tuvo un área de 0,80 m². Se determinó la altura de la planta con un promedio de 93,9 cm, el peso de la planta con promedio 88,11 g, el diámetro del capítulo floral con un promedio de 14,45 cm y diámetro del tallo con un promedio de 0,64 cm, no detectándose diferencia significativa entre los tratamientos. Los buenos resultados obtenidos en las variables evaluadas y la no diferencia significativa entre tratamientos pueden estar relacionados a la buena condición del suelo de la parcela experimental detectado en el análisis de suelo realizado.

UTILIZACIÓN DE TRICHODERMA EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* L.)

Autora: **LAURA PATRICIA BENITEZ MONTIEL**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. WILBER NELSON ORTIZ

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en la ciudad de Luque, departamento Central, ubicada a 18 km de la capital Asunción, durante el periodo comprendido entre julio y octubre de 2016. El objetivo fue analizar el efecto de *Trichoderma* sobre el crecimiento aéreo y radicular del cultivo de tomate. Los tratamientos estudiados fueron la aplicación de T1: testigo en condiciones naturales, T2: *Trichoderma* en semilla, T3: *Trichoderma* en el suelo después del trasplante, T4: *Trichoderma* 25 días del trasplante + 45 días, T5: *Trichoderma* en semilla + 25 días. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con un total de 5 tratamientos y 5 repeticiones, en donde se determinaron la altura de la planta a los 25, 35, 45 y 55 días, diámetro del tallo, longitud de raíces, peso fresco y seco de raíces, peso fresco y seco de la parte aérea. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad. Los tratamientos que presentaron mejor diámetro de tallo, longitud de raíz, peso seco de raíz y partes aéreas fueron T3 y T4. La mayor altura de la planta a los 55 DDS correspondió al tratamiento T5, alcanzando una media de 103,06 cm, el mayor diámetro del tallo se obtuvo en el T4 con 1,20 mm. La raíz con mayor longitud fue de 40,88 cm correspondiente al T4, el mayor peso fresco de partes aéreas obtuvo el T3 con 129,26 g y 22,14 g en la raíz también correspondiente a este tratamiento. En cuanto al peso seco de partes aéreas se obtuvo en el T3 con 26,20 g y 1,79 en la raíz. Se concluye que los mejores tratamientos son el T3 y T4.

DIAGNÓSTICO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO BAJO SIEMBRA DIRECTA Y LABRANZA CONVENCIONAL EN PEQUEÑAS PROPIEDADES

Autor: **GERARDO LUIS RIVEROS SAMANIEGO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

Los sistemas conservacionistas posibilitan mejorar la preservación del suelo, con relación a los sistemas de labranza con uso de arado, en las pequeñas propiedades agropecuarias. El objetivo general del trabajo fue diagnosticar la fertilidad del suelo sometido a sistemas de siembra directa y labranza convencional en pequeñas propiedades. Este trabajo se realizó en el departamento de Caazapá, distrito de Caazapá, compañía Kera`y, en las fincas de Juan de Dios Monges y Milciades Mereles, en parcelas de siembra directa y labranza convencional respectivamente. Los tratamientos consistieron en T1 = siembra directa de 23 años, T2 = bosque nativo y T3 = labranza convencional de 18 años. En estos tratamientos se evaluaron algunas propiedades físicas y químicas, en al menos dos profundidades, así como se contabilizó la población de lombrices en la camada 0 - 0,30 m. A pesar de que el trabajo no reúne los requisitos de un diseño experimental, los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza. En los casos de diferencias significativas entre tratamientos fue realizada la prueba de Scott Knott al 5 % de probabilidad de error. Entre los sistemas de manejo no se encontraron diferencias en la camada 0 - 0,1 m y 0,1 - 0,2 m en la porosidad total del suelo y la densidad del suelo alcanzando promedios de 44,8 % y 34,8 %, 1.462 y 1.728 kg m⁻³, respectivamente. Tampoco se diferenciaron con relación a la resistencia mecánica a la penetración y la infiltración de agua, encontrándose promedios de 1 MPa y 121 mm h⁻¹, respectivamente. El suelo bajo bosque presentó mejor condición en todas estas propiedades físicas evaluadas. Los suelos bajo sistemas de labranza convencional y siembra directa no se diferenciaron en las camadas 0 - 0,1 m y 0,1 - 0,2 m, en cuanto a los niveles de materia orgánica, Fósforo disponible, Potasio, Calcio, Magnesio y acidez intercambiables, presentando bajos niveles de nutrientes y de acidez intercambiable. El suelo bajo labranza convencional presenta nivel adecuado de pH y los suelos bajo siembra directa y bosque presentan mayor condición de acidez. Un mayor número de lombrices fue encontrado bajo siembra directa, en comparación con el bosque y la labranza convencional. Entre los sistemas de manejo evaluados no se encontraron diferencias en las propiedades físicas y químicas evaluadas, a excepción del pH, que indicó una mayor acidez en siembra directa. Ambos sistemas afectaron negativamente las propiedades físicas y en cuanto a las propiedades químicas redujeron los niveles de materia orgánica, Calcio y Magnesio intercambiables en la camada 0 - 0,1 m, cuando comparados con el bosque.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA CON ENMIENDA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE MANDIOCA

Autor: **MARCOS FABIAN SANABRIA FRANCO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

La baja limitación de fertilidad del suelo, en especial del Fósforo, determina bajos rendimientos de los rubros realizados en las pequeñas propiedades. El uso de residuos orgánicos producidos en la finca puede contribuir a mejorar las propiedades del suelo y disminuir la necesidad de la fertilización mineral. Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización fosfatada con enmienda orgánica en el cultivo de mandioca. Fue conducido en el distrito de Caaguazú, compañía 3^{ra} línea agua, en el suelo con textura arenosa, bajo en materia orgánica ($6,9 \text{ g kg}^{-1}$) y el Fósforo disponible ($2,76 \text{ mg kg}^{-1}$). El diseño experimental fue bloques completos al azar en parcelas subdivididas. En las parcelas se distribuyeron tres dosis de estiércol bovino ($0, 15 \text{ y } 30 \text{ t ha}^{-1}$) y en las subparcelas cinco dosis de Fósforo ($0, 35, 70, 105 \text{ y } 140 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5). En todas las unidades experimentales se aplicaron 60 kg ha^{-1} de N y 50 kg ha^{-1} de K_2O . La dimensión de cada unidad experimental fue de 15 m^2 , conteniendo el área útil 12 plantas de mandioca, en un espaciamiento de 1 m entre hileras y 0,5 m entre plantas. Fueron evaluadas altura de la planta, longitud, diámetro, número y rendimiento de raíces comerciales y no comerciales, rendimiento total de raíces, contenido de materia seca-almidón, rentabilidad y efecto residual de la fertilización orgánica. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza al 5 % de probabilidad del error, pruebas de comparación de medias y análisis de regresión. Se observaron efectos significativos en las parcelas donde se aplicó estiércol generando un aumento de $0,35 \text{ t ha}^{-1}$ de raíces totales y $0,44 \text{ t ha}^{-1}$ en raíces comerciales por cada tonelada de estiércol, se mejoraron aspectos como el diámetro y el número de raíces comerciales. La mandioca posee rentabilidad de 143 % a la fertilización con aplicación de 35 kg ha^{-1} de fertilizante fosfatada y dosis constantes de N y K_2O , el uso de estiércol bovino aumenta el pH y la concentración de Magnesio intercambiable del suelo en comparación con las parcelas testigo. En los tratamientos con y sin estiércol la aplicación de 35 kg ha^{-1} de fertilización fosfatada genera un promedio $55,44 \text{ t ha}^{-1}$ en el rendimiento. Parámetro como longitud y diámetro de raíces no comerciales no tuvieron diferencias significativas, pero la cantidad de raíces no comerciales y la altura aumentó con la fertilización fosfatada.

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE CAL AGRÍCOLA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO EN UN SUELO ÁCIDO DE CORONEL BOGADO

Autor: **JUAN CARLOS LOPEZ AÑAZCO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La producción agrícola en Paraguay se ha desarrollado a un ritmo vertiginoso, a su vez algunos suelos del país datan de un largo tiempo de uso, lo que se agudiza en la región Oriental. El Fósforo es uno de los macronutrientes más importantes y es extremadamente crítico determinar su comportamiento en determinadas condiciones, es decir, la disponibilidad de Fósforo a diferencia de otros macronutrientes puede variar en respuesta a una renovada gama de condiciones presentes, como ser los niveles de pH, acidez intercambiable, humedad, cantidad de arcilla y materia orgánica, etc. En este trabajo se utilizó un Ultisol de textura franco arcillo arenosa del distrito de Coronel Bogado, departamento de Itapuá, con diferentes valores de pH y acidez intercambiable obtenidos de la aplicación de determinadas dosis de cal agrícola realizados por Lares (2014). Los tratamientos empleados fueron 0, 500, 1.000, 2.000, 4.000, 6.000, 8.000, 10.000, 12.000, 14.000 kg ha⁻¹ de CaCO₃ y 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en cada uno, respectivamente. Se tuvo en cuenta la densidad del suelo y se calculó el peso de 1 ha, para establecer la cantidad de fertilizante fosfatado aplicados en macetas de 2 kg, en donde se realizó la medición a los 10, 20 y 30 días posteriores a la aplicación del fertilizante. Con la aplicación de 8.000 kg ha⁻¹ de CaCO₃ fue neutralizado el Aluminio y el pH tuvo un incremento de 5,13, llegando a 5,84, niveles adecuados para la producción de cultivos agrícolas, sin embargo, la disponibilidad de Fósforo tuvo un promedio de 11,78 ppm en este valor de pH.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA APLICADA EN COBERTURA EN TRIGO EN EL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

Autora: **LORENZA JOSEFA CHAPARRO MORAL**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

RESUMEN

El Nitrógeno es uno de los nutrientes que el trigo requiere en grandes cantidades y su provisión incorrecta se traduce en menores rendimientos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada aplicada en cobertura sobre algunas características agronómicas del cultivo de trigo. El experimento fue conducido en el departamento de Alto Paraná, distrito de San Alberto, durante el periodo comprendido entre mayo y agosto de 2015. Los tratamientos consistieron en seis dosis de N (0, 30, 60, 90, 120 y 150 kg ha⁻¹) dispuestos en un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones, constituyendo un total de 30 unidades experimentales. El suelo corresponde al orden Oxisol con textura franco arcillo arenosa y alto tenor de materia orgánica. Las variables evaluadas fueron altura de plantas, número de plantas por metro, número de espigas por planta, materia seca, peso hectolítrico y rendimiento de granos de trigo. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y la comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. No se detectaron diferencias estadísticas significativas en altura de plantas, materia seca, peso hectolítrico y rendimiento de granos de trigo. Se detectaron diferencias significativas en número de plantas por metro y número de espigas por planta, donde el mayor número de plantas se observa con la dosis de 90 kg ha⁻¹, con un promedio de 17 plantas y el mayor número de espigas con las dosis de 30 kg ha⁻¹, con un promedio de 6 espigas. Con estos resultados se concluye que la fertilización con N en cobertura no incide en la mayoría de las variables, se necesita profundizar las investigaciones sobre aplicación de N y su influencia en el rendimiento del cultivo.

APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE HARINA DE ROCA EN LA PRODUCCIÓN DE SOJA. AÑO 2

Autor: **IVAN RENATO RACCHI SALVADO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. **MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO**

RESUMEN

Debido a la problemática del crecimiento exponencial de la población mundial y la necesidad de cada vez más alimentos y atendiendo a que la disponibilidad de tierras productivas va decreciendo, muchos productores se ven obligados a producir cada vez más. Es así como muchos de ellos recurren a la harina de roca como alternativa viable de fertilización mineral, con costo accesible, liberación eficiente de nutrientes y corrector de la acidez del suelo. Con el objetivo de comparar el efecto de diferentes dosis de harina de roca en la producción de soja se llevó a cabo un experimento en el campo experimental de la FCA-UNA, en la ciudad de San Lorenzo del departamento Central entre los meses de octubre de 2014 y febrero de 2015, sobre un Ultisol de textura arenosa y pobre en nutrientes en general. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con siete tratamientos (0, 200, 400, 600, 800, 1.000 kg ha⁻¹ de harina de roca) con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron altura de plantas a los 90 días, número de vainas por planta, peso de mil granos y peso total de granos. También se evaluaron parámetros químicos del suelo como pH, P, K, Ca y Mg. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y a la Prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. La altura de la planta a los 90 días, el peso de mil granos y número de vainas no presentaron diferencia significativa entre tratamientos y tampoco cuando se incrementaron las dosis de harina de roca. Se observaron diferencias significativas con respecto al testigo al evaluar los parámetros químicos del suelo (pH, P, K, Ca y Mg) en los diferentes tratamientos. La aplicación de harina de roca no afectó la producción del cultivo de soja.

APLICACIÓN DE CAL AGRÍCOLA A UN SUELO EXTREMADAMENTE ÁCIDO DE VILLETA Y COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE CAL AGRÍCOLA

Autor: **JUAN CARLOS CRISTALDO MOCHET**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La acidez del suelo constituye uno de los problemas más importante en la agricultura de las zonas tropicales y subtropicales ya que afecta el rendimiento de los cultivos, disminuye la absorción de nutrientes y el crecimiento radicular. El trabajo de investigación fue realizado en la Facultad de Ciencias Agrarias, el encalante utilizado fue hidróxido de calcio Ca(OH)_2 , en dosis calculada en base a equivalentes en cal agrícola calcítica (CaCO_3), con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de cal agrícola sobre el pH y la acidez intercambiable ($\text{Al}^{+3} + \text{H}^+$) de un suelo de textura arenosa de Villeta (Central). Los tratamientos empleados fueron, el testigo, 500, 1.000, 2.000, 4.000, 6.000, 8.000, 10.000, 12.000 y 14.000 kg ha^{-1} de CaCO_3 respectivamente, los cuales fueron incubados por sesenta días en masetas con 4 kg de suelo. Se plantearon las hipótesis de que la adición sucesiva de cal agrícola (CaCO_3) a un suelo ácido de Villeta aumentaría el pH del suelo de niveles ácidos a neutro y que no todos los métodos de cálculo de la necesidad de cal agrícola son eficientes. Según el análisis de varianza a 5 % de probabilidad de error, existen diferencias significativas en el aumento del pH de 4,72 a 7,75 y la neutralización de la acidez intercambiable ($\text{Al}^{+3} + \text{H}^+$) de 1,46 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ a 0,1 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$. Se acepta la hipótesis planteada.

FERTILIZACIÓN POTÁSICA, CON ENMIENDA ORGÁNICA E INORGÁNICA EN MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

Autor: **GUIDO RONALDO SAMUDIO CARDOZO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

La disminución de la productividad de los cultivos está íntimamente ligada a la disminución de la fertilidad del suelo. Los fertilizantes químicos con las enmiendas podrían ser utilizados para mejorar las propiedades del suelo y aumentar el rendimiento. El objetivo fue evaluar el efecto de la fertilización potásica y de enmiendas orgánicas e inorgánicas y las combinaciones de estas en el cultivo de mandioca. El experimento se realizó en una finca agrícola ubicada en el distrito de Caaguazú del departamento de Caaguazú, entre los meses de agosto de 2015 y julio de 2016. Fue utilizado un diseño experimental en bloques completos al azar dispuestos en parcelas subdivididas, en el cual las parcelas principales fueron ocupadas por las enmiendas y las subparcelas por las dosis de potasio (K_2O). Las enmiendas evaluadas consistieron en el estiércol bovino 20 t ha^{-1} , ceniza (1 t ha^{-1}) y el testigo sin enmienda. Las dosis de Potasio estudiadas fueron cinco (0, 40, 80, 120 y 160 kg ha^{-1}). A partir de la combinación de los factores estudiados se obtuvieron 15 tratamientos con cuatro repeticiones, realizando las evaluaciones en la parcela útil de cada unidad experimental. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y las medias comparadas por el test de Tukey al 5 %. No se observó interacción entre las dosis de K_2O y las enmiendas en las variables estudiadas. Las dosis de K_2O presentaron una baja influencia en las variables estudiadas, afectando solamente el diámetro comercial y el número de raíces no comerciales. La aplicación de las enmiendas favoreció el incremento de la mayor parte de los componentes productivos, donde se destaca el mayor rendimiento con el estiércol bovino alcanzando $56,68 \text{ t ha}^{-1}$, seguido del tratamiento con ceniza obteniéndose $48,73 \text{ t ha}^{-1}$ y el tratamiento con menor rendimiento es el testigo sin enmiendas con una producción promedio de $42,29 \text{ t ha}^{-1}$. Para la variable altura de plantas, se obtuvo el mayor valor con el estiércol bovino alcanzando 1,93 m de altura, seguido del tratamiento con ceniza y el tratamiento con menor crecimiento es el testigo sin enmiendas que arrojó una media de 1,54 m. El contenido de materia seca y almidón no fue afectado por los tratamientos. En cuanto a las propiedades químicas se observa un aumento significativo del pH, arrojando los valores de 5,73, 6,12 y 6,65 para el testigo, estiércol y la ceniza, correspondiendo el mayor valor a la ceniza y el menor valor al testigo.

RESPUESTA PRODUCTIVA DEL REPOLLO (*Brassica oleracea* var. capitata) A DIFERENTES DOSIS DE SOLUCIÓN PADRÓN DE GALLINAZA EN FERTIRRIEGO

Autor: **MOISES RUBEN URQUHART CABRAL**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. HUGO NICASIO RODRIGUEZ ESPINOLA

RESUMEN

En Paraguay, el repollo es una hortaliza de alta importancia ya que ocupa una superficie variable entre 1.500 a 2.000 ha año⁻¹, siendo la hortaliza de hojas más cultivada en el país después de la lechuga. Para su cultivo es común recurrir al uso de enmiendas orgánicas como la gallinaza en forma sólida, pero se necesita una gran cantidad para cubrir los requerimientos, es por ello que surge la necesidad de reducir estas cantidades, pudiendo recurrir a la aplicación en forma diluida, aprovechando el sistema de riego por goteo que normalmente se dispone en las explotaciones olerícolas comerciales. En tal sentido, este trabajo fue desarrollado con el objetivo de estudiar el efecto de diferentes dosis de una solución padrón de gallinaza en fertirriego sobre los caracteres agronómicos del repollo. El experimento se desarrolló en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, cuyas coordenadas son 25° 21' latitud Sur y 57° 21' longitud Oeste y 125 msnm, entre julio y diciembre de 2012, empleándose un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro tratamientos (0, 500, 1.000 y 1.500 L ha⁻¹ semana⁻¹ equivalente a 0, 1.000, 2.000 y 3.000 kg ha⁻¹ de gallinaza sólida para un total de 10 semanas de aplicación) y cuatro repeticiones. La solución padrón se preparó semanalmente, utilizando 1 kg de gallinaza sólida en 5 litros de agua y dejando reposar por 3 días en recipiente cerrado y de color negro. Se determinaron la masa fresca del sistema radicular, de la cabeza, de hojas residuales y de la planta entera y se aplicó análisis de varianza, test de comparación de medias de Duncan (5 %) y ajuste de curvas. Las dosis de solución padrón de gallinaza aplicadas tienen un efecto cuadrático decreciente a medida que se aumenta la dosis, se produce una disminución en los valores de la masa fresca de cabezas, hojas residuales y total de la planta de repollo, hasta un valor crítico promedio de 22,63 mL planta⁻¹ semana⁻¹, por encima del cual se registra un aumento en las determinaciones indicadas. Los tratamientos aplicados no influyen sobre la masa fresca radicular de la planta de repollo.

UTILIZACIÓN DE BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO EN PLANTAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*)

Autor: **JUAN FERNANDO SETRINI VILLALBA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. WILBER NELSON ORTIZ

RESUMEN

El tomate es una de las hortalizas más cultivadas y consumidas en Paraguay por su sabor, valor alimenticio y buena rentabilidad. El trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del *Rhizobium*, *Azospirillum* y *Pseudomonas* como promotores de crecimiento (PGPR) en el cultivo del tomate de la variedad bright pearl en condiciones de campo abierto. El experimento fue realizado entre los meses de noviembre de 2015 y marzo de 2016, en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, Paraguay. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron T1 - testigo, T2 - inoc. + NPK, T3 - PGPR + NPK, T4 - inoc. + PGPR + NPK, T5 - inoc. + $\frac{1}{2}$ NPK, T6 - PGPR + $\frac{1}{2}$ NPK, T7 - Inoc. + PGPR + NPK. La distancia de plantación fue de 0,4 m entre plantas y 1 m entre hileras, con sistema de riego por goteo y media sombra. Fueron evaluadas 6 plantas por tratamiento y repetición. Las evaluaciones fueron sobre el rendimiento, diámetro de frutos, altura de la planta, masa radicular. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias comparadas por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Los resultados indican que el T7 del experimento fue el que arrojó el mejor de los resultados en cuanto al desarrollo de la planta, altura (2,18 m), masa radicular (20,1 g) y diámetro del fruto (5,13 cm) y el T6 (4,18 kg pl⁻¹) arrojó el mejor resultado en cuanto al rendimiento de la planta. De acuerdo con las evidencias dadas se puede concluir que la utilización de bacterias promotoras de crecimiento en el cultivo de tomate favorece al mejor desarrollo de la planta.

**DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO CON LA APLICACIÓN DE DIFERENTES
DOSIS DE CAL AGRÍCOLA EN UN SUELO ÁCIDO DEL DISTRITO DE
NUEVA ITALIA**

Autor: **GABRIEL CATALINO DENIZ GONZALEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

El Fósforo es uno de los principales elementos limitantes del crecimiento de los cultivos debido a su baja movilidad en el suelo y baja eficiencia de absorción por los vegetales en suelos ácidos y es un factor limitante en los suelos del Paraguay. El trabajo de investigación fue realizado en la Facultad de Ciencias Agrarias, en un suelo franco arenoso, con el objetivo de evaluar la disponibilidad de Fósforo con la aplicación de diferentes dosis de cal agrícola en un suelo ácido del distrito de Nueva Italia, en tres mediciones de 10, 20 y 30 días después de la aplicación con 10 tratamientos y tres repeticiones. Se utilizó el diseño bloque completos al azar, en el cual la variable a medir fue la disponibilidad a los 10, 20 y 30 días. Según el análisis de varianza a 0,05 de probabilidad de error, en el cual se encontró que no hay diferencia significativa en la disponibilidad del Fósforo en las tres mediciones realizadas. Se observó un leve descenso en el contenido de Fósforo comparando la evaluación en los tratamientos que recibió.

**APLICACIÓN DE AMINOÁCIDOS LIBRES EN EL CULTIVO DE SOJA
(*Glycine max* L. Merril)**

Autora: **GLORIA ERCILIA FRANCO BENITEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. **MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO**

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. **ALBA LIZ GONZALEZ**

RESUMEN

El experimento se condujo en una finca agrícola localizada en la compañía Cinco Panambi, ubicada en el distrito de Raúl Arsenio Oviedo, departamento de Caaguazú, entre los meses de octubre de 2015 y febrero de 2016. El objetivo fue evaluar el efecto de los aminoácidos libres sobre el crecimiento y productividad del cultivo de soja (*Glycine max* L. Merril). Fue utilizado el diseño experimental bloques completos al azar con cinco tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos estuvieron constituidos por las dosis de aminoácidos libres (150, 300, 600 y 900 g y un testigo con 0 g). La unidad experimental estuvo constituida de once hileras del cultivo de cinco metros de longitud. La aplicación de los aminoácidos libres se efectuó a los 15 días después de la emergencia (DDE) y a los 45 DDE en plena floración. Las variables evaluadas fueron altura de plantas, número de nódulos, número de vainas, peso de mil granos y rendimiento total de granos. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y las medias comparadas por Tukey al 5 %. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la altura de la planta en los diferentes estadios fisiológicos, donde los tratamientos con mayores dosis de 600 g y 900 g propiciaron la mayor altura de la planta. En cuanto a número de nódulos por planta, el tratamiento T5 con dosis de 900 g arrojó mayor media para dicha variable y los componentes de rendimiento presentaron mayor media con la dosis de 600 y 900 g con respecto al testigo. Se concluyó que los aminoácidos libres estimulan positivamente el crecimiento de las plantas hasta los 120 días después de la emergencia. Todas las dosis de aminoácidos evaluadas en este trabajo propiciaron un número de nódulos superior al testigo. Los caracteres de rendimiento, número de vainas, peso de mil granos y rendimiento total de granos presentaron mayores medias con el uso de aminoácidos libres.

**DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO CON LA APLICACIÓN DE DIFERENTES
DOSIS DE CAL AGRÍCOLA EN UN SUELO ÁCIDO Y ARCILLOSO DEL
DISTRITO DE HERNANDARIAS**

Autor: **OSCAR DAVID NARVAEZ FLEITAS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

Esta investigación fue realizada en la Facultad de Ciencias Agrarias, en un suelo de orden Oxisol, con el objetivo de evaluar la disponibilidad de Fósforo, ya que este elemento es limitante en la producción y los suelos del Paraguay son deficientes en este importante nutriente, puesto que el Fósforo es determinante para mejorar la calidad de los frutos granos y hortalizas, es vital en la formación de semillas y raíces y participa en la transferencia de características hereditarias. El trabajo fue realizado entre los meses de octubre de 2015 y mayo de 2016, con diferentes dosis de cal agrícola, en un suelo ácido y arcilloso del distrito de Hernandarias, en tres mediciones de diez, veinte y treinta días, con diez tratamientos y tres repeticiones. Para el trabajo se utilizó el diseño bloques completos al azar, la variable a medir fue la disponibilidad del Fósforo en diez, veinte y treinta días. Según el ANAVA a 0,05 de probabilidad de error se encontró que no existe diferencia significativa en la disponibilidad del Fósforo según los días citados en la mayoría de los tratamientos, sin embargo, en el T5 se encuentra una tendencia a que el elemento se fije. Se concluye que existe una tendencia a que el elemento sea fijado, por ende, es recomendado repetir el experimento con mayores dosis de Fósforo y acortar los intervalos de medición.

AÑO 2017

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN MAÍZ PICHINGA

Autora: **CELSA ADRIANA GONZALEZ OVIEDO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. GUILLERMINA MACCHI LEITE

RESUMEN

El nitrógeno (N) constituye uno de los nutrientes esenciales para el buen desarrollo del maíz, elemento más exigido y extraído por el cultivo durante el ciclo, afectando directamente en la productividad de los granos y significativamente el costo de la producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz pichinga. El experimento se realizó en el departamento Central, ciudad J. A. Saldivar, entre octubre de 2016 y marzo de 2017, dispuesto en un diseño en bloques completos al azar, con dosis de N 0, 40, 80, 120 y 160 kg ha⁻¹, con cinco tratamientos y cinco repeticiones, totalizando 25 unidades experimentales. Se evaluó altura hasta la inserción de la primera mazorca, hasta la inserción de la panoja, altura total, área foliar, diámetro del tallo, materia seca, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca, número de hileras por mazorca, granos por hilera, masa de 1.000 granos y rendimiento de granos. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y a comparación de medias por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Se obtuvo diferencia estadística significativa para las tres alturas evaluadas, área foliar, granos por hilera y rendimiento, con medias de 95,5 cm, 152,2 cm, 190,1 cm, 521,4 cm², 27,56 y 833,2 kg ha⁻¹, respectivamente. Se concluye que la fertilización nitrogenada mejora el rendimiento del maíz pichinga, obteniendo diferencias estadísticas significativas con la dosis de 80 kg ha⁻¹ con respecto al testigo.

**BIODISPONIBILIDAD Y FORMAS DE FÓSFORO EN SEDIMENTOS EN
SUSPENSIÓN DEL ARROYO YUKYRY, SUBCUENCA DEL LAGO
YPACARAI**

Autora: **CLARA DENNISE TORRES FIDABEL**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ**

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. **CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS**

RESUMEN

El arroyo Yukyry es uno de los tributarios del lago Ypacarai que en los últimos años ha presentado problemas de eutrofización debido al aporte excesivo de Nitrógeno y Fósforo. El objetivo de esta investigación fue determinar la biodisponibilidad y las formas de Fósforo en sedimentos en suspensión de la cuenca del arroyo Yukyry. Se analizaron 27 muestras de sedimentos en suspensión distribuidos en 9 puntos de la cuenca del arroyo Yukyry. En promedio, el Ppb corresponde al 7 % en tanto que el Pppb equivale al 59 %. Aproximadamente el 65 % del P particulado en sedimentos en suspensión de la cuenca del arroyo Yukyry se encuentra en forma biodisponible y potencialmente biodisponible. Las mayores concentraciones tanto de Ppb como de Pppb se obtuvieron en el punto 3, situado en el arroyo Aratiri de la ciudad de Luque con valores correspondientes a 218 mg kg^{-1} y 1.237 mg kg^{-1} , respectivamente. La distribución de las formas de Fósforo en sedimentos en suspensión de la cuenca del arroyo Yukyry, en orden ascendente, fue: P no lábil > P moderadamente lábil > P lábil a excepción de los puntos 3, 6 y 7 en los cuales la contribución de las formas de P se presentó de la siguiente manera: P no lábil > P lábil > P moderadamente lábil. La mayor fracción de Fósforo corresponde a la forma geoquímica. Las mayores concentraciones de Fósforo se presentan en zonas urbanas, así como en la cuenca baja del arroyo Yukyry.

EVALUACIÓN DE LA HUMEDAD EN DIFERENTES USOS DEL SUELO EN EL DISTRITO DE SAN CRISTÓBAL, ALTO PARANÁ

Autor: **ANGEL EDUARDO CHAMORRO CROSA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ**

Co-orientador: Prof. Lic. **HIGINIO MORENO RESQUIN**

RESUMEN

La producción agrícola depende en gran medida del agua disponible para las plantas. La precipitación anual en la región Oriental, específicamente el Dpto. de Alto Paraná es regular, sin embargo, los diferentes usos de suelos podrían variar la disponibilidad de agua para las plantas, razón por la cual se llevó a cabo este trabajo entre los meses de marzo y mayo de 2014, con el objetivo de evaluar el comportamiento de la humedad del suelo en diferentes sistemas de uso del suelo en el distrito de San Cristóbal – Alto Paraná. Se procedió a la extracción y pesaje de suelo en 10, 20 y 30 cm de tres superficies en sistema de siembra directa, pastura, horticultura y bosque. Luego se procedió a saturar con agua en forma regular, pasada las 72 horas se procedió a extraer muestras de suelo de las mismas profundidades y pesaje. Posteriormente cada una de las muestras fueron secadas en la estufa por 48 horas retirando la humedad contenida en cada muestra. Luego fueron pesadas y comparadas con el peso inicial (peso húmedo – peso seco), se procedió a obtener el porcentaje de humedad, densidad y porcentaje de porosidad de cada una de las muestras. Se compararon y analizaron por medio del Test de Tukey al 95 % de confiabilidad, obteniendo los resultados a las 72 horas con un mayor contenido de humedad en el sistema de siembra directa, a los 10, 20 y 30 cm, siguiendo por el sistema de horticultura, pastura y bosque. La densidad se presentó más alta en la pastura a los 20 cm y menor en la siembra directa a los 10 cm. La muestra que presentó un mejor porcentaje de porosidad fue la pastura, seguido por la siembra directa, horticultura y por último el bosque.

USO DE BIOESTIMULANTE EN MAÍZ PICHINGA Y SU EFECTO EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Autora: **CECIA GEMINA ACOSTA SANCHEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. GUILLERMINA MACCHI LEITE

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Los bioestimulantes favorecen la captación de nutrientes al actuar como bombas de microelementos, están indicados como vigorizantes y estimulantes de la planta en períodos críticos del cultivo. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de un bioestimulante en parámetros productivos del maíz pichinga. Fue realizado entre los meses de octubre de 2016 y marzo de 2017 en el Centro Agronómico Departamental J. Augusto Saldívar. El experimento se dispuso en un diseño en bloques completos al azar con un arreglo factorial de 2x2. El primer factor dosis de (N) Nitrógeno (0 y 40 kg ha⁻¹) y el segundo factor aplicación del bioestimulante (con y sin aplicación), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron altura de la primera mazorca, altura de la panoja, altura total, diámetro del tallo, área foliar, materia seca, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca, número de hileras por mazorca, granos por hilera, rendimiento de granos y masa de mil granos. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. No se detectaron diferencias estadísticas para el uso combinado de dosis de N y aplicación de bioestimulante en las siguientes variables: altura de la primera mazorca, altura de la panoja, altura total de la planta, área foliar, materia seca, longitud de mazorcas, diámetro de mazorcas, números de hileras por mazorca, granos por hilera, rendimiento de granos, masa de mil granos, cuyos valores promedios fueron 80 cm, 138 cm, 175, 1,7 cm, 444 cm², 2.995 kg ha⁻¹, 11 cm, 3 cm, 14 unidades, 23 unidades, 508 kg ha⁻¹ y 162 g, respectivamente. Se concluye que el uso de N con bioestimulante no aumenta el rendimiento y la sola aplicación del bioestimulante sin Nitrógeno no genera aumentos interesantes en la producción, siendo todavía la fertilización nitrogenada un factor muy importante para obtener buenos rendimientos.

EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA SOJA

Autora: **TANYA ELIZABETH SCHREIBER VIANA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Los bioestimulantes otorgan mejor desempeño agronómico a los cultivos y permiten el incremento de su productividad, son capaces de aumentar y potenciar el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejorando el metabolismo de estas y otorgándoles a la vez mayor resistencia ante diversas situaciones de estrés por las que eventualmente las plantas atraviesan. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de bioestimulantes en parámetros productivos de la soja. El experimento se llevó a cabo en el departamento Central, ciudad de San Lorenzo, en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, entre noviembre de 2015 y febrero de 2016. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos dosis de P_2O_5 (0; 80 kg ha⁻¹) con y sin la aplicación de bioestimulantes. Las variables evaluadas fueron altura de la planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, número de granos por planta, peso de 1.000 granos, rendimiento y peso hectolítrico. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por la interacción de las dosis de P_2O_5 y los bioestimulantes para ninguna de las variables estudiadas. Se obtuvo en promedio de 83,4 cm de altura, 44,3 de número de vainas por planta, 2 de número de granos por vaina, 80,6 de número de granos por planta, 162,5 g de peso de 1.000 granos, 2.653 kg ha⁻¹ de rendimiento y 73,8 kg hl⁻¹ de peso hectolítrico. El mejor tratamiento resultó ser el constituido por la dosis de Fósforo recomendada con la aplicación de bioestimulantes.

EVALUACIÓN DEL PRIMER AÑO DE CORTE DEL CULTIVO DE MORINGA (*Moringa oleífera* Lam.) CON DOSIS Y TIPOS DE ENMIENDAS ORGÁNICAS

Autor: **LUIS MARCELO MORAN FARIÑA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

La moringa (*Moringa oleífera* Lam.) se caracteriza por su alto contenido de nutrientes y antioxidantes para la alimentación humana. Los sistemas productivos, tanto agrícolas como pecuarios, dan origen a varios tipos de residuos orgánicos, los cuales incorporados al suelo pueden mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas. El objetivo general fue evaluar el efecto de dosis y enmiendas orgánicas sobre el cultivo de moringa en el primer año de corte. El experimento se realizó durante los meses de noviembre de 2015 a noviembre de 2016, en Piribebuy. El trabajo fue realizado con un diseño con estructura anidada y con un diseño en bloques completos al azar. En las parcelas se situaron las fuentes de enmiendas orgánicas (estiércol bovino, gallinaza y humus de lombriz) y testigo (sin enmienda). Las dosis utilizadas fueron de 5, 10 y 15 t ha⁻¹ para estiércol bovino y gallinaza, 4, 6 y 8 t ha⁻¹ para humus de lombriz. Con un diseño con estructura anidada no se observaron diferencias significativas en las variables masa fresca y diámetro, sin embargo, en la variable altura se observó diferencias significativas en las primeras dos mediciones. Con un diseño en bloques completos al azar se observaron diferencias significativas en las tres variables estudiadas, siendo el testigo de cada fuente el que presentó los menores valores y la gallinaza con la dosis más alta (15 t ha⁻¹) fue la que obtuvo numéricamente el mayor rendimiento de masa fresca. En cuanto a los parámetros de altura y diámetro no se observaron diferencias numéricas significativas. La escasa respuesta podría estar relacionada a precipitaciones atípicas a las que estuvo expuesto el experimento luego de la aplicación de las enmiendas orgánicas.

EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN ANTAGÓNICA DEL HONGO *Trichoderma viridae* EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) EN EL DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ, PARAGUAY

Autora: **RAMONA MABEL DUARTE BENITEZ**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Ing. Agr. MARCIAL BENITEZ

RESUMEN

La tendencia actual es desarrollar nuevas alternativas para el manejo a través del uso de agentes de control biológico para reducir la incidencia de enfermedades que afecta los rendimientos en la producción de tomate en Paraguay. El ensayo se llevó a cabo en la compañía Cerro Roke del distrito de Sapucaí, departamento de Paraguari. El objetivo fue evaluar el uso de *Trichoderma viridae* como agente antagonista para reducir enfermedades causadas por patógenos en plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum*). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: aplicación de *Trichoderma viridae* a los 15 y 45 días después del trasplante, aplicación de fungicidas químicos y un testigo absoluto sin ninguna aplicación. Las variables evaluadas fueron porcentaje de incidencia de enfermedades, altura de la planta, longitud de la raíz y rendimiento del fruto de tomate. De acuerdo con los resultados obtenidos, el T4 (aplicación de *Trichoderma viridae* a los 15 y 45 días) mostró menor incidencia de enfermedades y aumentó significativamente el desarrollo vegetativo del cultivo en comparación con el testigo sin ninguna aplicación. El estudio demostró que el uso de *Trichoderma* tiene un efecto directo en la incidencia de enfermedades, el desarrollo del cultivo y rendimiento del fruto.

**FUENTES DE FÓSFORO Y PROMOTORES DE CRECIMIENTO (PGPR)
EN MAÍZ CHIPÁ (*Zea mays* L. var. *amylacea* Sturtev.) (AÑO II)**Autor: **VICENTE DANIEL ROMERO RIVEROS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El Fósforo es un elemento muy importante para el desarrollo de los cultivos, entre ellos el maíz chipá, y debido a su limitada disponibilidad en suelos de la región Oriental, se registra una disminución en la productividad de los cultivos. De manera a suplir este déficit nutricional, una de las opciones es realizar la fertilización con fuentes fosfatadas. El objetivo de esta investigación consistió en evaluar la incidencia de diferentes fuentes fosfatadas y promotores de crecimiento vegetal sobre la producción de maíz chipá. El ensayo tuvo lugar en el departamento de Canindeyú, distrito de Ybyrarobaná, con un diseño bloques completos al azar con arreglo factorial en parcelas sub divididas. Los factores fueron fuentes de Fósforo (cinco niveles) y PGPR (dos niveles: con y sin), con 10 tratamientos y 4 repeticiones. Las fuentes de Fósforo utilizadas fueron el superfosfato triple (SFT), superfosfato simple (SFS), fosfato termomagnesiano (TFM) y roca molida (RM), aplicados a dosis de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, a excepción de la roca molida que fue aplicada en una dosis de 300 kg ha⁻¹. El PGPR fue aplicado en dosis de 3 mL kg⁻¹ de semilla. Las variables evaluadas fueron altura de planta e inserción de mazorca, número de hojas, diámetro del tallo, longitud y diámetro de mazorca, hilera de granos por mazorca, granos por hilera de mazorca, peso de 1.000 semillas, rendimiento, masa seca aérea e índice de cosecha. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza. No se encontró efecto con respecto a la utilización de PGPR, pero si entre fuentes fosfatadas, con influencia para las variables de altura de planta, número de hojas, masa seca aérea e índice de cosecha, siendo los valores más altos 2,12 m, 10,78 hojas planta⁻¹, 12.098 kg ha⁻¹ y 64,08 %, respectivamente. En cuanto a la altura de inserción de la mazorca se registró interacción entre las fuentes de Fósforo y los promotores de crecimiento vegetal, en donde la roca molida (RM) con la aplicación del inoculante presentó respuesta positiva. El uso de PGPR y la fertilización fosfatada no aumentó la producción de granos en el maíz chipá.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y SU EFECTO SOBRE PARÁMETROS AGRONÓMICOS EN EL CULTIVO DE SOJA

Autor: **OLAVI MARTIN GOMEZ PRADO**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Para que la producción del cultivo de soja (*Glycine max* L. Merrill.) obtenga excelentes rendimientos, uno de los factores más importantes es la fertilización, que está ligada a los requerimientos del cultivo, así como a las condiciones del suelo, donde el Fósforo es químicamente muy reactivo y por ello no se encuentra en estado puro en la naturaleza. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de fertilizantes fosfatados sobre parámetros agronómicos en el cultivo de soja. El experimento se llevó a cabo en el departamento Central, distrito de San Lorenzo, en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, ubicado en las coordenadas 25° 19' 32,2' latitud Sur y 57° 31' 14,8' longitud Oeste, en el periodo comprendido entre noviembre de 2015 y febrero de 2016. El diseño utilizado fue bloques completos al azar compuesto por cinco tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales, donde: T1 (testigo sin fertilización), T2 (basifertil max, 06-24-10), T3 (basifertil STD,04-14-26 + top phos), T4 (lithofertil, 00-19-14) y el T5 (top phos 118, 01-18-00). Las variables evaluadas fueron la altura de la planta (cm), rendimiento de granos (kg ha⁻¹), número de vainas por planta, peso de mil granos (g), número de granos por planta, número de granos por vaina y peso hectolítrico (hl kg⁻¹). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (p>0,05). En las variables analizadas no se observó efectos estadísticos significativos por la aplicación de las fuentes de fertilizantes fosfatados en el cultivo de soja, cuyos promedios fueron para altura de planta 90,35 cm, rendimiento de granos 2.807 kg ha⁻¹, número de vainas por planta 39,15, peso de mil granos 167.8 g, número de granos por planta 78,3, número de granos por vaina 1,95, peso hectolítrico 75,2 hl kg⁻¹. Se concluye que no presentaron diferencias estadísticas significativas y se recomienda realizar este experimento en diferentes condiciones edafoclimáticas para poder comparar los resultados.

**PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL (PGPR) EN COMBINACIÓN
CON DIFERENTES NIVELES DE NITRÓGENO EN MAÍZ DULCE (*Zea
mays* L. var *saccharata*) CON FERTIRRIEGO**

Autor: **JOSE JEREMIAS SERVIAN ROJAS**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. WILBER NELSON ORTIZ

RESUMEN

El maíz dulce es un cereal que requiere de altos niveles de Nitrógeno para su producción, una alternativa para la disminución del uso de fertilizantes nitrogenados es la utilización de bacterias promotoras de crecimiento vegetal PGPR, ya que estas bacterias cumplen funciones importantes como la fijación biológica de Nitrógeno, producción de fitohormonas y la solubilización de P. El ensayo tuvo lugar en el departamento Central, distrito de Itauguá, con el objetivo de evaluar el efecto de la combinación de inoculante con diferentes niveles de Nitrógeno en el rendimiento del maíz dulce. Se utilizó un diseño de bloques completo al azar con arreglo factorial $2 \times 3 + 1$. Los factores fueron PGPR (0 y 100 %) y dosis crecientes de nitrógeno (0, 50 y 100 %), más un testigo absoluto, dando lugar a 7 tratamientos con 4 repeticiones. Los PGPR fueron aplicados a dosis de $7,5 \text{ mL kg}^{-1}$ de semilla. La fuente de Nitrógeno utilizado fue la urea, aplicado a dosis de 0, 40 y 80 kg ha^{-1} , donde la aplicación de este fue en forma de fertirriego. Las variables estudiadas fueron altura de planta y de inserción de mazorca, diámetro de espiga con y sin chala, longitud de espiga con y sin chala, masa de espiga con y sin chala, masa de grano y rendimiento. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza. Las bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) generaron efecto significativo en la altura de la planta, mientras que en las demás variables no se observó efecto significativo. En cuanto a la masa de grano y rendimiento, solo las dosis de Nitrógeno influyeron en estas variables, siendo superior la fertilización con 100 % de Nitrógeno, con un rendimiento promedio de 6.673 kg ha^{-1} .

EFEECTO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE SIEMBRA EN LA PRODUCCIÓN FORRAJERA DE GRAMA RHODES (*Chloris Gayana* Kunt var. *callide*) Y HUMIDÍCOLA (*Brachiaria humidicola*)

Autor: **MARIO ENRIQUE BALLASCH QUEVEDO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. ULISES RIVEROS INSFRAN

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar la época de siembra más conveniente, utilizando como tratamientos a las variedades de *Brachiaria humidicola*, *Chloris Gayana* Kunt var. *callide* y la asociación de ambas variedades en función a las épocas de siembra. El experimento fue realizado en la estancia San Juan, ubicada en el departamento de Itapúa, distrito de General Artigas, durante el periodo de setiembre y octubre de 2017. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con tres tratamientos y siete repeticiones en cuatro épocas, siendo sembradas en distintas épocas con una separación de quince días, iniciando en 1 de setiembre, 15 de setiembre, 1 de octubre y 15 de octubre. Para la implantación se realizó una corrección del pH del suelo con cal agrícola dolomítica. Las variables analizadas fueron altura de la planta al momento de corte, producción de materia seca (MS) kg ha⁻¹ y relación hoja/tallo. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y comparación de medias por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. La altura de plantas en el momento de corte presentó una respuesta a la época de siembra, con diferencias significativas en la primera y segunda época de siembra con relación a las demás. La producción de materia seca presentó una tendencia lineal estable, en todas las épocas se produce un promedio de 18 a 24 % de contenido en los tratamientos. Para la variable relación hoja/tallo no se presentó diferencias estadísticas significativas entre las épocas, todos los tratamientos demostraron comportamientos estadísticos similares. Se observó un efecto de la época específicamente en el periodo de germinación y la altura de planta.

**RESIDUALIDAD DEL YESO AGRÍCOLA EN EL CULTIVO DE SOJA
(*Glycine max* L.) EN UN SUELO DE ARENOSO**

Autora: **MARIA BELEN GIMENEZ LEGUIZAMON**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

El yeso agrícola posibilita una corrección química subsuperficial del suelo disminuyendo las especies tóxicas de Aluminio, mejorando los agregados e incorporando bases de intercambio a mayor profundidad, provocando así un aumento en la producción del cultivo de soja. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto residual de la aplicación de yeso agrícola en el cultivo de soja, bajo un sistema de siembra directa en un suelo arenoso. El suelo del área experimental corresponde a un Rhodic Paleudult de textura francosa gruesa, ubicado en el distrito de Itakyry, departamento de Alto Paraná, durante la zafra 2015/2016. El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones, con dosis de yeso agrícola consistentes en 0, 100, 200, 400, 800, 1.600 kg ha⁻¹, aplicados en octubre de 2014 antes de la primera zafra. Las variables evaluadas fueron altura de la planta (cm), número de vainas por planta, número de granos por planta, número de granos por vainas, rendimiento de granos (kg ha⁻¹), masa de mil granos (g), número de inserciones por planta, número de vainas por inserciones. La residualidad del yeso agrícola obtenida en la segunda zafra del cultivo de soja no presentó respuestas estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros agronómicos evaluados, alcanzando un promedio en altura de la planta de 87,45 cm, un rendimiento de 4.290 kg ha⁻¹ y una masa de mil granos de 127,21 g.

EVALUACIÓN DE COMPOST A BASE DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA CON GALLINAZA Y ESTIÉRCOL BOVINO

Autora: **SILVIA PAOLA BOBADILLA GALEANO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. **CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS**

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. **ALBA LIZ GONZALEZ**

Co-orientadora: Prof. Q. A. **DORALICIA ZACARIAS SERVIN**

RESUMEN

El uso de compost producido a base de residuos de industria azucarera y de la cría de animales es una alternativa para corregir la fertilidad del suelo, reciclar los nutrientes y minimizar procesos de contaminación por la deposición inadecuada de los mismos. El experimento tiene como objetivo evaluar las dosis de compost a base de residuos de la industria azucarera como mejorador de las características químicas del suelo. El experimento tuvo un arreglo factorial, siendo los factores, tipos y dosis de compost. El compost fue a base de residuos de la industria azucarera con estiércol bovino y con gallinaza (C-G), las dosis evaluadas de compost fueron 0, 2, 11, 4,23, 6, 34, 8,45, 10,56 y 12,68 t ha⁻¹. El experimento se realizó en invernadero en la Facultad de Ciencias Agrarias utilizando macetas de 5 L con 7,1 kg de suelo. En las mismas fue sembrado trigo como planta indicadora, siendo dispuestos los tratamientos en bloques completos al azar. El experimento fue conducido por tres meses y el trigo por 60 días. Las mediciones en el trigo y en las propiedades químicas del suelo fueron sometidas a análisis de varianza. En las propiedades químicas del suelo, el Fósforo presentó diferencia significativa con la aplicación de compost (C-G), a dosis de 12,68 t ha⁻¹ alcanzó un máximo de 21,22 mg kg⁻¹, el Magnesio presentó diferencia entre los tipos de compost siendo superior en el compost (C-G), las variables Ca⁺², Mg⁺², K⁺, conductividad eléctrica y pH no presentaron diferencias significativas. Las variables de la etapa vegetativa del trigo, altura de la planta, número de macollos, materia seca área y radicular presentaron diferencia significativa con la aplicación de dosis de C-EB y C-G. La materia seca aérea y radicular presentaron diferencias significativas para ambos compost, alcanzando un peso de 20,00 y 11,55 g respectivamente con la aplicación de 8,45 t ha⁻¹ de C-EB. En conclusión, los abonos orgánicos combinados con los residuos de la industria azucarera son una alternativa viable para la producción orgánica.

DIAGNÓSTICO DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Autora: **ANDREA CECILIA ARCE BARRIOS**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

En los últimos años se ha producido un incremento en la producción agropecuaria en la región Oriental de Paraguay, lo que se traduce en una alta extracción de nutrientes del suelo por los cultivos explotados, que implica la restitución de estos con la utilización de fertilizantes. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la fertilidad de los suelos de la región Oriental del Paraguay, para lo cual se generó una base de datos con resultados de análisis de suelo comprendidos entre los años 2005 y 2016, contenidos en los archivos del Área de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción y del Centro de Investigación Hernando Bertoni. La fertilidad del suelo se clasificó en alta, media y baja siguiendo la metodología adoptada en el Diagnóstico del Recurso Suelo en las Unidades Territoriales de Intervención del Programa de Desarrollo de Pequeñas Fincas Algodoneras, en donde los parámetros utilizados fueron la suma de bases intercambiables, el pH (acidez activa), la materia orgánica, el Fósforo disponible, y la acidez intercambiable, generando un mapa de fertilidad de la región Oriental del Paraguay. En las condiciones del trabajo los resultados fueron: (1) Los suelos de las franjas agrícolas y pecuarias situados en la región Oriental del Paraguay presentan fertilidad de clase baja en 47 % de los distritos, fertilidad de clase media en 45 %, fertilidad de clase alta en 8 %; (2) La suma de bases se muestra a niveles bajos en 58 % de los distritos. La materia orgánica se encuentra a niveles medios y bajos, el Fósforo extraíble con predominancia baja en 79 % de los distritos. El pH y la acidez se encuentran a niveles medios y altos de fertilidad, respectivamente, en la mayoría de los distritos.

***Azospirillum brasilense* Y NITRÓGENO EN MAÍZ CHIPÁ (*Zea mays* L. var. *amylacea*) EN EL DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ**

Autor: **DERLIS ENCISO SANTACRUZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

Las fuentes de contaminación por nitratos en suelos y aguas (superficiales y subterráneas) se asocian mayoritariamente a actividades agrícolas como la utilización de fertilizantes nitrogenados. Una forma de contrarrestar el efecto negativo que produce el uso excesivo de fertilizantes químicos en dichas actividades podría ser la utilización de microorganismos con capacidad de fijar Nitrógeno, reduciendo de esta manera la aplicación de fertilizante. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de inoculante a base de *Azospirillum brasilense* con diferentes dosis de Nitrógeno en maíz chipa. El ensayo fue instalado en el departamento de Canindeyú, distrito de Yvyrarovaná, donde se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial en parcelas divididas, siendo los factores estudiados la aplicación de inoculante a base de *Azospirillum brasilense* (con y sin) y seis dosis de Nitrógeno (0, 30, 60, 90, 120, 150 kg ha⁻¹), totalizando doce tratamientos con cuatro repeticiones. El inoculante fue aplicado a dosis de 3 mL kg⁻¹ de semilla. Se evaluó el rendimiento del grano de maíz en respuesta a los tratamientos, el efecto de los tratamientos en diámetro del tallo, número de espiga por planta, peso hectolítrico, la longitud y diámetro de las espigas, número de hilera de granos, peso de mil granos y la rentabilidad del cultivo. Se obtuvo diferencia significativa en el rendimiento de granos tanto con la aplicación del inoculante y entre las dosis de Nitrógeno, el mayor rendimiento fue de 4.102 kg ha⁻¹ que se obtuvo con el T12 (*Azospirillum brasilense* + 150 kg ha⁻¹). El promedio de los tratamientos con aplicación de inoculante aumentó la rentabilidad en un 16 % con relación a los tratamientos sin el inoculante.

***Azospirillum brasilense* Y NITRÓGENO EN MAÍZ CHIPÁ (*Zea mays* L. var. *amylacea*) EN EL DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ**

Autora: **EVELYN MIRANDA GOMEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El maíz requiere altas dosis de nutrientes, que generalmente son suplidos mediante fertilizantes químicos, esto implica una alta inversión en costos y por ende riesgos para el productor. Una alternativa para evitar el uso excesivo de fertilizantes químicos es la inoculación con microorganismos promotores de crecimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de inoculante a base de *Azospirillum brasilense* con diferentes dosis de Nitrógeno en maíz chipá. El ensayo fue instalado en el departamento de Canindeyú, distrito de Yvyrarobana, siendo el segundo año de experimento, donde se empleó un diseño experimental bloques completos al azar con arreglo factorial en parcelas divididas, siendo los factores estudiados la aplicación de inoculante a base de *A. brasilense* (con y sin) y seis dosis de Nitrógeno (0, 30, 60, 90, 120, 150 kg ha⁻¹), totalizando doce tratamientos con cuatro repeticiones. El inoculante fue aplicado a dosis de 3 mL kg⁻¹ de semilla. Se evaluó el rendimiento del grano de maíz en respuesta a los tratamientos; el efecto de los tratamientos en número de espigas por planta, diámetro del tallo, longitud de la espiga, diámetro de la espiga, rendimiento, peso hectolítrico, peso de mil semillas. No se obtuvo diferencia significativa en el rendimiento de granos, tanto con la aplicación del inoculante y entre las dosis de Nitrógeno, el mayor rendimiento (5.978 kg ha⁻¹) se obtuvo con dosis de 120 kg ha⁻¹ de N y con inoculación al 100 % (5.329 kg ha⁻¹). La aplicación de *Azospirillum brasilense*, con distintas dosis de Nitrógeno no incidió en el rendimiento del maíz chipá.

YESO AGRÍCOLA EN SUCESIÓN DE SOJA – MAÍZ DE SEGUNDA EN SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTAAutora: **LAURA RAQUEL QUIÑONEZ VERA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

RESUMEN

La dinámica y disponibilidad del Azufre en los suelos puede ser un factor limitante en la producción de los cultivos. El yeso agrícola representa una alternativa como fuente de Azufre a fin de suplir la necesidad del cultivo. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación y reaplicación de yeso agrícola como fuente de Azufre en la sucesión soja/maíz de segunda en sistema de siembra directa. El experimento fue realizado en el distrito de Minga Porá, departamento de Alto Paraná, durante el periodo de julio de 2014 a junio de 2016. El suelo corresponde a un Rhodic Kandiodox de textura arcillosa muy fina y alto tenor de materia orgánica. En junio de 2014 fueron aplicados 2.500 kg ha⁻¹ de cal agrícola. El primer año de experimentación que abarcó en setiembre de 2014 a junio de 2015 fueron sembrados soja y maíz de segunda, evaluadas respectivamente. Se utilizó un diseño bloques completos al azar y se aplicaron diferentes dosis de yeso agrícola de acuerdo con los tratamientos establecidos de 0, 100, 200, 400, 800 y 1.600 kg ha⁻¹ en cada parcela (8 m x 8 m) con cinco repeticiones, totalizando 30 unidades experimentales. El segundo año de experimentación que abarcó desde septiembre de 2015 a junio de 2016 fueron sembrados nuevamente soja y maíz de segunda asociado con *Brachiaria reptans* realizándose una reaplicación de yeso agrícola en las mismas dosis de cada tratamiento, solamente en la mitad de cada parcela (8 m x 4 m). Se utilizó un diseño experimental de arreglo factorial en parcelas subdivididas en fajas con dos factores. El factor A: dosis de yeso (0, 100, 200, 400, 800 y 1.600 kg ha⁻¹) y factor B: momento (aplicación y reaplicación), dispuestos en bloques con cinco repeticiones, constituyendo un total de 60 unidades experimentales. Las variables evaluadas en soja fueron altura de la planta, número de inserción de vainas, número de vainas, número total de granos por planta. En maíz de segunda se evaluaron altura de la planta, altura de inserción de la espiga, grosor del tallo, número de hojas, longitud de la espiga, diámetro de la espiga, número de hileras de la espiga. En cuanto a la masa de mil granos, peso hectolítrico, rendimiento de granos, nivel de S en granos y exportación de S en granos, fueron determinados en ambos cultivos. Y en el suelo se determinó el nivel de S disponible a tres profundidades comprendidas por 0 - 0,10 m, 0,10 - 0,20 m y 0,20 - 0,40 m. La aplicación y reaplicación de dosis de yeso agrícola no influyeron en el crecimiento y rendimiento de los cultivos. El nivel de S en el suelo aumentó significativamente por aplicación y reaplicación de las diferentes dosis de yeso en las tres profundidades.

AÑO 2018

FERTILIZACIÓN FOSFATADA Y ORGÁNICA EN EL MAÍZ CHIPA (*Zea mays* L. subsp. *amylacea* Sturtev.). TERCER AÑO DE EVALUACIÓN

Autor: **ARTURO ALEJANDRO GARCETE MARTINEZ**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La producción agrícola principalmente en la pequeña propiedad es afectada por la deficiencia de Fósforo y de materia orgánica en los suelos de la región Oriental del Paraguay. El objetivo de la investigación fue evaluar la producción del cultivo de maíz chipa con dosis de fertilización fosfatada y estiércol bovino. El experimento se realizó en el distrito de Caaguazú, siendo utilizado un diseño bloques completos al azar en parcelas subdivididas con 4 repeticiones y 15 tratamientos. Se aplicó dosis de estiércol bovino (0, 5, 10 t ha⁻¹) distribuidas en la parcela y dosis de P₂O₅ (0, 35, 70, 105, 140 kg ha⁻¹) distribuidas en la subparcela. En todas las unidades experimentales fueron aplicadas dosis fijas de N y K₂O (80 kg ha⁻¹). El experimento corresponde al tercer año de evaluación de los mismos factores, siendo cultivada mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) en el primer año y maíz chipa en el segundo año. Se constató efecto significativo por el factor estiércol bovino en las variables cantidad de plantas con mazorcas, población de plantas, peso de mil semillas, rendimiento de granos, materia seca aérea e índice de cosecha, con promedios de 43.316, 53.472, 235 g, 3.688 kg ha⁻¹, 3.828 kg ha⁻¹, 46,8 %, respectivamente, obtenidos con la dosis de 10 t ha⁻¹. La aplicación de Fósforo incrementó las variables cantidad de plantas con mazorcas, rendimiento, materia seca aérea e índice de cosecha. Se encontró interacción entre ambos factores en las variables altura y diámetro del tallo, diámetro y longitud de las mazorcas. El maíz responde de forma favorable a la aplicación creciente de estiércol bovino y de Fósforo. El efecto del Fósforo fue significativo en algunas variables de crecimiento y rendimiento, en ausencia de aplicación de estiércol bovino.

FERTILIZACIÓN FOSFATADA CON ESTIÉRCOL BOVINO EN MAÍZ CHIPÁ EN EL DISTRITO DE CAAGUAZÚ

Autora: **ALICIA MACARENA RIVAS MENDIETA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS

Co-orientador: Prof Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La disminución de la fertilidad del suelo en las pequeñas propiedades de la región Oriental del Paraguay, afectan la sustentabilidad de la producción de alimentos. Con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización fosfatada con estiércol bovino en la producción del maíz chipa, se realizó el experimento en el distrito de Caaguazú. El diseño utilizado fue de parcelas subdivididas, siendo evaluados dos factores. El factor dosis de estiércol bovino (0, 7,5, 15 t ha⁻¹) distribuidas en las parcelas y el factor dosis de P₂O₅ (0, 35, 70, 105 y 140 kg ha⁻¹) distribuidas en las subparcelas. Estos tratamientos se establecieron en el campo en un diseño bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En todos los tratamientos fueron aplicadas dosis fijas de N y K₂O (60 y 50 kg ha⁻¹ respectivamente). El experimento corresponde a un segundo año de evaluación de los mismos factores, siendo cultivado anteriormente Mandioca. Se evaluaron variables vegetativas y productivas del maíz, siendo los resultados sometidos a análisis de varianza, comparación de medias y análisis de regresión. Se observó efecto significativo en todas las variables por las dosis de EB, en tanto que las dosis de fertilización fosfatada no afectaron significativamente a dichas variables. Ambos factores no presentaron interacción. Los valores más altos se obtuvieron con la dosis de 15 t ha⁻¹ de EB en todas las variables analizadas; el rendimiento de granos, la masa seca aérea y el índice de cosecha tuvieron un aumento del 80,8 %, 60 % y 58,1 % respectivamente, con respecto al testigo. Esto verifica la importancia de la utilización de los abonos orgánicos originados en la finca, que incluso no representan un gasto económico adicional al pequeño productor.

FERTILIZACIÓN BORATADA EN TRIGO (*Triticum aestivum*), SOJA (*Glycine max*) y SÉSAMO (*Sesamum indicum*) EN SUELOS CON DIFERENTES TEXTURAS

Autora: **ALICIA NOEMI GONZALEZ BLANCO**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

RESUMEN

El Boro es un micronutriente esencial encargado del alargamiento celular, así como de ciertas funciones reproductivas para el óptimo desarrollo del cultivo, con niveles de deficiencia y toxicidad bastante estrechos. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto de la aplicación de dosis de Boro sobre algunas características agronómicas de los cultivos de trigo, soja y sésamo en dos suelos con diferentes texturas. El experimento se realizó en macetas con 5 kg de suelo, utilizando el invernadero del Área de Suelos y Ordenamiento Territorial, FCA-UNA, sede San Lorenzo, Central, en el periodo de febrero de 2017 a enero de 2018. Se utilizó un diseño completo al azar con arreglo bifactorial. Los factores evaluados fueron dos texturas de suelo (factor 1) y cinco dosis de Boro (factor 2). Las dosis de Boro evaluadas fueron 0, 10, 20, 30 y 40 mg kg⁻¹, con 5 repeticiones. Las clases texturales de suelo utilizadas fueron franco arenosa y arcillosa. Se encontró significancia en el factor 1, en la variable altura de la planta de trigo con 63,6 y 59,8 cm, sin diferencia significativa en la variable materia seca. En el cultivo de soja no se encontraron diferencias significativas en las variables altura de la planta, materia seca aérea, materia seca de raíces y número de nódulos, sin embargo, se obtuvo significancia en el peso de nódulos. Se encontró significancia para las variables altura de planta y materia seca para el cultivo de sésamo, con medias de 75,9 y 83 cm, 30 y 37 g. Con la aplicación de Boro hubo diferencias significativas para todas las variables evaluadas en trigo, soja y sésamo, excepto la materia seca acumulada por el cultivo de sésamo. La dosis de Boro recomendada para los cultivos es de 10 mg kg⁻¹ en trigo y soja, y 20 mg kg⁻¹ en sésamo.

**DIAGNÓSTICO DEL USO DE LA TIERRA Y NIVEL DE TECNOLOGÍA
CON RELACIÓN AL MANEJO DE SUELOS UTILIZADA POR
PRODUCTORES DE LA COMPAÑÍA COSTA BÁEZ, DISTRITO DE
ACAHAY, DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ**

Autor: **VIDAL SAMUDIO ARCE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

Los cambios del uso de la tierra constituyen en la actualidad un gran problema mundial y en especial para las comunidades campesinas que han sido marginadas a zonas no aptas para el uso agropecuario. La hipótesis planteada fue que más del 50 % de los productores ocupan sus tierras bajo agricultura y que el nivel de tecnología utilizado con relación al manejo de los suelos es nivel bajo en más del 50 %. El objetivo fue obtener información sobre el uso de la tierra y el nivel de tecnología con relación al manejo de los suelos utilizados por los productores de la compañía Costa Báez, distrito de Acahay del departamento de Paraguarí. Se realizaron recorridos y se utilizaron los datos obtenidos de las 40 encuestas realizadas a las familias de la compañía de Costa Báez. En los resultados se encontró que el 42 % de los suelos son de uso agrícola, el 9 % se destina al uso agrícola forrajero, el 10 % son utilizados como barbecho, el 12 % ocupan los bosques/reforestación, el 20 % son de uso pecuario, el 5 % son utilizados como casco de la finca y el 2 % es agua. El diagnóstico del nivel de tecnología utilizado por los productores con relación al manejo de los suelos reveló que el 33 % presenta nivel alto, el 48 % nivel medio y el 20 % nivel bajo. En la tracción utilizada se encontró que el 27 % utiliza tracción mecánica, el 68 % tracción animal y el 5 % tracción humana. Con relación a la preparación de suelo reveló que el 73 % utiliza el sistema convencional, el 23 % siembra directa incompleta y el 5 % la siembra directa. Con relación a las técnicas de cultivo, el 95 % que corresponde al nivel alto realiza rotación y asociación de cultivos y el 5 % tiene un nivel bajo. En cuanto a las prácticas, en las vegetativas, se encontró que el 23 % tiene nivel alto, el 40 % nivel medio y el 25 % nivel bajo. Las prácticas edáficas, nivel alto con 40 %, el nivel medio con 25 % y el nivel bajo con 35 %. Las prácticas mecánicas arrojaron el 50 % de los encuestados con nivel bajo y los 20 % y 30 % se distribuyen entre los niveles medio y alto, respectivamente. En conclusión, la hipótesis fue rechazada, porque menos del 50 % de los suelos están ocupados por agricultura y menos del 50 % tiene un nivel bajo de tecnología.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA CON ESTIÉRCOL BOVINO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

Autor: **ASTRID REICHERT DUARTE**

Orientador: Prof. Ing. Agr. CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ

RESUMEN

El maíz chipa (*Zea mays* L. subsp. *amylacea* Sturtev.) en Paraguay es un cultivo tradicional de la agricultura familiar. El bajo rendimiento nacional de este rubro puede ser en parte corregido con aplicaciones adecuadas de enmiendas orgánicas y Nitrógeno. El experimento se realizó en el distrito de Caaguazú, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de estiércol bovino y Nitrógeno en el maíz chipa en siembra directa. Fue desarrollado en un diseño de bloques completos al azar con disposición en parcelas divididas, donde el factor A fue tres dosis de estiércol bovino (0, 7,5 y 15 t ha⁻¹) ocupó las parcelas y el factor B que consistió en 5 dosis de N (0, 40, 80, 120 y 160 kg ha⁻¹) ocupó las subparcelas. Se contó con 15 tratamientos y 4 repeticiones totalizando 60 unidades experimentales, cada unidad experimental tuvo una dimensión de 5 m de largo y 3 m de ancho (15 m²). Se determinaron variables de crecimiento y rendimiento en el maíz, siendo los datos sometidos a análisis de varianza, comparación de medias y análisis de regresión. La aplicación de estiércol bovino incrementó los parámetros analizados a excepción de la población de plantas; aumentaron en 0,79 m de altura del maíz, en 0,55 cm el diámetro del tallo, en 5,34 cm la longitud de la mazorca, en 0,95 cm el diámetro de la mazorca, en 48,67 g el peso mil semillas, en 2.534 kg ha⁻¹ la masa seca aérea, en 3.102 kg ha⁻¹ el rendimiento en granos, cuando comparado los resultados de mayor dosis de estiércol y el testigo. La aplicación de N aumentó únicamente las variables altura de la planta, diámetro del tallo y materia seca aérea. No se observó interacción entre los factores estudiados. El uso de estiércol bovino genera efecto favorable en variables de crecimiento y rendimiento del maíz; el N no incrementó variables del rendimiento del maíz.

***Azospirillum brasilense* ASOCIADO CON EL USO DE NITRÓGENO EN TRIGO**

Autor: **RAMON DANIEL ARCE ROUX**

Orientador: Prof. Ing. Agr. JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ

Co-orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

RESUMEN

El trigo (*Triticum aestivum*) es uno de los mayores cultivos en el Paraguay y se encuentra en primer lugar entre los cultivos de invierno, por esta razón es necesaria la optimización continua de las técnicas de producción, principalmente de la fertilización. En este aspecto se abre la posibilidad del uso de fertilizantes químicos asociado con microorganismos del suelo para mejorar la eficiencia de uso y disminuir costos. En base a esto, este trabajo de investigación presenta como objetivo general evaluar el efecto combinado y no combinado de la fertilización nitrogenada con el *Azospirillum brasilense* en el cultivo de trigo. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron 0, 40, 80 y 120 kg ha⁻¹ de Nitrógeno combinado o no con el *Azospirillum brasilense*. Las variables medidas fueron altura de planta, altura de inserción y longitud de espigas, peso de 1.000 semillas y rendimiento del cultivo. Los resultados encontrados mostraron que la utilización de *Azospirillum brasilense* y las dosis de Nitrógeno no influyeron en la altura de la planta, en la altura de inserción de espigas, en el peso de 1.000 semillas y en el rendimiento del cultivo. La longitud de espigas aumenta a mayor dosis de Nitrógeno, el *Azospirillum brasilense* no influyó en la longitud de las espigas.

**EVALUACIÓN DE DOSIS DE POTASIO EN EL CULTIVO DE MELÓN
(*Cucumis melo* L.) EN EL DISTRITO DE NUEVA ITALIA,
DEPARTAMENTO CENTRAL - PARAGUAY**

Autor: **FERNANDO DAMIAN GARCIA SEGOVIA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. WILBER NELSON ORTIZ

RESUMEN

Con el objetivo de determinar los efectos de la fertilización potásica en la producción de melón (*Cucumis melo* L.) híbrido Autumn Waltz en función a diferentes dosis de cloruro de Potasio se realizó esta investigación en el distrito de Nueva Italia, departamento Central, del 5 de enero al 20 de abril de 2018. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, dando veinte unidades experimentales. Cada unidad experimental tuvo una superficie de 40 m² (16 m de largo por 2,5 m de ancho). Los tratamientos consistieron en: T1 0 kg ha⁻¹ de KCl, T2 150 kg ha⁻¹ de KCl, T3 200 kg ha⁻¹ de KCl, T4 250 kg ha⁻¹ de KCl y T5 300 kg ha⁻¹ de KCl, todos aplicados en diferentes etapas fenológicas hasta la floración. Las variables fueron evaluadas en 5 plantas al azar y fueron kilogramos de frutos por planta, diámetro ecuatorial de frutos, número de frutos por planta, rendimiento por hectárea e índice de rentabilidad. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y test de Tukey al 5 %. Los resultados arrojaron diferencias significativas en el número de frutos por planta, el T5, T4 y T3 obtuvieron las mejores medias con 3,45, 3,40 y 3,35 frutos planta⁻¹, respectivamente, los demás tratamientos T2 y T1 obtuvieron 3,20 y 3,05 frutos planta⁻¹, la diferencia entre T5 y T1 cuantificando a hectárea es de 2.000 frutos. En el diámetro ecuatorial los que obtuvieron mejores resultados fueron el T5 y T4 con 13,84 y 13,63 cm. Respecto a kilogramos de frutos por planta, el T5 presentó el mejor resultado con 4,97 kg planta⁻¹, presentando diferencia significativa con los demás tratamientos. En rendimiento por hectárea, existieron diferencias significativas, el tratamiento T5 obtuvo 24.871 kg ha⁻¹. En índice de rentabilidad en bruto el tratamiento T5 obtuvo diferencia significativa con los demás resultados, en donde su valor fue de 1,56; los tratamientos T4 y T3 no presentaron diferencias entre los mismos con 1,42 y 1,34 respectivamente. La dosis recomendada es 300 kg ha⁻¹ de KCl en el cultivo de melón.

APLICACIÓN FOLIAR DE BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO BIOL EN CULTIVO DE ACELGA (*Beta vulgaris* VAR. cicla)

Autor: **CARLOS ANIBAL AGUILERA VILLALBA**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. **MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO**

Co-orientador: Prof. Ing. **EH. ALCIDES RUBEN DUARTE**

RESUMEN

El cultivo de acelga forma parte de los rubros implantados en la huerta familiar paraguaya, su importancia se refleja en su utilización en la alimentación que trae beneficios para la salud ya que forma parte de una dieta equilibrada, además se adapta bien al suelo y al clima y no requiere muchos cuidados en comparación con otras verduras. Uno de los problemas que presenta es el bajo rendimiento por falta de técnica de manejo de cultivo, así también no se satisface las necesidades nutricionales del cultivo. Por ello se optó por la utilización de biol como fertilización de refuerzo, el cual es de fácil preparación, económico y el agricultor puede utilizar las materias primas que dispone en la propia finca. De esta manera se plantea la hipótesis que la aplicación de biofertilizante influye sobre las características agronómicas de la acelga. El objetivo general fue evaluar la respuesta de la acelga (*Beta vulgaris* L.var. cicla) a la aplicación de diferentes dosis de biofertilizante. Este experimento se llevó a cabo en la residencia de la familia Aguilera, en la ciudad de Capiatá, en el periodo comprendido entre junio y octubre de 2018. Los tratamientos consistieron en la aplicación de diferentes dosis de biofertilizante (0, 5, 10, 15 mL por litro de agua) con un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. De todos los parámetros de importancia agronómica evaluados: longitud de hojas, número de hojas por planta, peso fresco por planta y rendimiento, $31,17 \text{ cm pl}^{-1}$, $7,52 \text{ cm pl}^{-1}$, $55,86 \text{ g pl}^{-1}$, $5171,9 \text{ kg ha}^{-1}$ respectivamente, no se obtuvo respuestas estadísticamente significativas. En todos los parámetros evaluados se obtuvo mejores tendencias con el T4. Con las dosis aplicadas no se pudo evidenciar que hubo influencia en la aplicación de biofertilizante en el cultivo de acelga.

TENORES DE CARBONO ORGÁNICO EN DIFERENTES SISTEMAS DE PASTOREO EN SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE PARAGUARI - PARAGUAY

Autor: **VICTOR LUIS PATIÑO FERREIRA**

Orientador: Prof. Ing. Agr. GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

RESUMEN

La deforestación y la quema de montes para establecer pasturas son uno de los principales cambios de uso de la tierra en el país, la superficie ocupada por pasturas constituye una de las más extensas con relación a los diferentes usos del suelo, cobertura boscosa, agricultura, barbecho y otros. Dependiendo del uso y del manejo, el suelo actúa como reservorio de Carbono. Es el proceso de transformación del dióxido de Carbono en el aire a Carbono orgánico en el suelo, reduciendo así los gases del efecto invernadero. El objetivo de esta investigación es evaluar el contenido de Carbono en diferentes sistemas de pastoreo, en suelos del departamento Paraguarí, bajo la hipótesis que los sistemas de pastoreo presentan diferencias en la acumulación de Carbono del suelo. La evaluación de los tenores de Carbono se llevó a cabo en un sistema de pastoreo continuo de baja carga animal y quemadas anuales, en la estancia Barrerito y un sistema de pastoreo rotativo semi-intensivo de la estancia Parceriza. Cada sistema de pastoreo se dividió en zonas, de acuerdo a la geoforma del lugar en alta, media y baja, donde se procedió a extraer muestras de suelo hasta 60 cm de profundidad con la ayuda de una barrena. La metodología utilizada para la determinación del Carbono es la propuesta por Walkley y Black. El mayor contenido de Carbono se obtuvo en la zona alta del sistema de pastoreo rotativo semi-intensivo en la estancia Parceriza del distrito de Paraguarí, siendo los contenidos en la camada de 0 a 60 cm de 181, 93 y 54 t ha⁻¹ de Carbono en la zona alta, media y baja respectivamente.

**EFFECTO DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA *Eisenia foetida*
SOBRE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN SUSTRATO ORGÁNICO
A BASE DE ESTIÉRCOL BOVINO Y GALLINAZA**

Autora: **CINTIA LORENA BENETTON**

Orientadora: Prof. Ing. Agr. MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ

Co-orientador: Prof. Ing. Agr. CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA

RESUMEN

La materia orgánica desempeña una misión de gran importancia en los suelos, especialmente cuando se encuentra en estado de humus. El humus es un fertilizante orgánico, resultado de un proceso de transformación por parte de las lombrices rojas californianas, del compostaje procedente de un sustrato suministrado a las mismas y altamente asimilable por las plantas. El experimento se llevó a cabo en un establecimiento agrícola ubicado en el barrio Reducto, Las Palmas, distrito de San Lorenzo, departamento Central, Paraguay. El objetivo general del trabajo de investigación fue evaluar las principales propiedades químicas del humus de lombriz elaborado a partir del estiércol bovino y gallinaza y la eficiencia de transformación en humus. En cuanto a los objetivos específicos se analizó el porcentaje de materia orgánica (MO), la acidez activa (pH), el contenido de bases intercambiables y el contenido de Fósforo extraíble de los sustratos utilizados. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Para la preparación de los tratamientos, se utilizaron enmiendas orgánicas a base de estiércol bovino y gallinaza en diferentes proporciones a los cuales se les agregaron 90 gramos de lombrices *Eisenia foetida*, dispuestos de la siguiente manera: T1 = 100 % estiércol bovino, T2 = 100 % gallinaza, T3 = 75 % estiércol bovino + 25 % gallinaza, T4 = 25 % estiércol bovino + 75 % gallinaza, T5 = 50 % estiércol bovino + 50 % gallinaza. Las variables evaluadas fueron la acidez activa (pH), materia orgánica (MO) y Fósforo extraíble (P) y bases intercambiables (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+} y K^{+}). En cuanto a la variable acidez activa hubo diferentes comportamientos. Por un lado, existió una variación en sus niveles sin la incorporación de lombrices en relación con los tratamientos en los que fueron incorporadas; en algunos casos disminuyó y otros aumentó. Los niveles de materia orgánica aumentaron notablemente con la incorporación de lombrices en los tratamientos. El Fósforo intercambiable presentó variaciones. Existió un aumento en su porcentaje teniendo en cuenta la presencia de las lombrices, pero hubo una disminución de sus valores. En lo que respecta a las bases intercambiables, se puede decir que el tratamiento con 50 % de estiércol + 50 % de gallinaza, en el cual fueron incorporadas lombrices, efectivamente mejoró las condiciones químicas de los sustratos con relación a las bases intercambiables analizadas; en los demás tratamientos no existió el mismo comportamiento.

**DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE SUB MUESTRAS
REPRESENTATIVAS PARA ANÁLISIS DE SUELOS EN SISTEMA DE
SIEMBRA DIRECTA**

Autor: **SERGIO RAMON MEZA BENITEZ**
Orientador: Prof. Ing. Agr. **CRISTIAN BRITOS BENITEZ**
Co-Orientador: Prof. Lic. **HIGINIO MORENO RESQUIN**

RESUMEN

Existe una presión constante hacia los laboratorios y profesionales para proveer mejores servicios de análisis y recomendaciones de fertilización media del suelo. Existen distintas teorías para las recomendaciones de fertilización media del suelo, pero la recomendación será adecuada solamente si la muestra enviada para el análisis es representativa del lote o parcela muestreado. El experimento se realizó en el Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial de la FCA - UNA, San Lorenzo, Paraguay. Las muestras para análisis fueron colectadas en el departamento de Itapúa distrito de Alto Vera, de una parcela utilizada en un sistema de siembra directa desde hace 10 años. Se realizaron 30 extracciones con 3 repeticiones cada una de una parcela de 41 hectáreas. El diseño experimental fue completamente al azar. Los tratamientos consistieron en la combinación de diferentes cantidades de submuestras (3, 9, 12, 20, 26). Los parámetros evaluados fueron la variabilidad del coeficiente de variación de los elementos Calcio, Magnesio, Aluminio y el pH entre las submuestras combinadas. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias por test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Cuanto menor cantidad de submuestras se analiza se observa mayor variabilidad en los valores obtenidos por cada elemento. No hubo diferencia estadística significativas cuando fueron comparadas las diferentes combinaciones de submuestras.

EFFECTO DE COMPOST A BASE DE RESÍDUOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA CON ESTIERCOL BOVINO Y CON GALLINAZA EN PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELOAutora: **LUCIANA MARIA NOGUERA LARROSA**Orientador: Prof. Ing. Agr. **CARLOS A. LEGUIZAMON ROJAS**Co-orientadora: Prof. Q. A. **DORALICIA ZACARIAS SERVIN****RESUMEN**

El procesamiento agroindustrial de la caña de azúcar genera importantes cantidades de residuos que pueden ser reutilizados para aumentar la fertilidad de los suelos y el reciclaje de nutrientes disminuyendo la contaminación por la mala disposición de estos. Estos residuos pueden ser enriquecidos con el uso de estiércol de bovino y gallinaza. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto del compost a base de residuos de la industria azucarera con estiércol bovino y con gallinaza en las características químicas del suelo. El experimento se realizó en invernadero y corresponde a la segunda evaluación. El diseño experimental fue bloques completos al azar y los tratamientos fueron dispuestos en arreglo factorial con dos factores, el factor fuentes: compost a base de residuos de la industria azucarera con estiércol bovino (C-EB) y con gallinaza (C-G); y el factor dosis: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 t ha⁻¹ de ambos tipos de compost. El suelo para el experimento fue colectado del distrito de Arroyos y Esteros, del área de influencia de la Cooperativa "Manduvira", propietaria de la industria azucarera. El suelo fue tamizado con un tamiz de 4 mm y luego cargado 7,1 kg en macetas. Luego de 30 días del cargado de las macetas y de la aplicación de las enmiendas se realizó la siembra del maíz, dejándose dos plantas por macetas. Transcurridos 60 días de la siembra se realizó la cosecha de la parte aérea y radicular de la planta. Fueron realizadas evaluaciones en la planta de maíz y de algunas variables químicas del suelo, las cuales fueron sometidas a análisis de varianza. Los tenores de Calcio y Magnesio intercambiables, de Fósforo disponible y Zinc en el suelo fueron superiores con la aplicación del compost con gallinaza con relación al compost con estiércol bovino. Las dosis sucesivas de ambos tipos de compost incrementaron significativamente la disponibilidad del Fósforo y del Zinc en el suelo. El pH, la conductividad eléctrica, el Potasio intercambiable, el Cobre y el Manganeseo del suelo no fueron afectados por la aplicación de compost a base de residuos de la industria azucarera con estiércol bovino y con gallinaza, ni por sus dosis sucesivas. La altura, el diámetro del tallo, la materia seca aérea y de raíz del maíz es superior con la aplicación del compost con gallinaza en relación con el compost con estiércol bovino. Las dosis sucesivas de compost con gallinaza incrementan la altura, el diámetro del tallo, la materia seca aérea y de raíz del maíz. Las dosis de compost con estiércol bovino incrementaron la materia seca aérea y de raíz del maíz. Respuestas significativas en parámetros químicos del suelo y en parámetros de crecimiento del maíz se obtienen a menores dosis con la aplicación de compost de residuos de la industria azucarera con gallinaza.

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO EN EL ÍNDICE DE VEGETACIÓN POR DIFERENCIA NORMALIZADA (NDVI) Y CONTENIDO DE CLOROFILA EN PLANTAS DE MAÍZ

Autor: **JOSE MANUEL ACHA MELGAREJO**
Orientadora: Prof. Ing. Agr. ALBA LIZ GONZALEZ
Co Orientador: Prof. Ing. Agr. JUAN JOSE BONNIN

RESUMEN

La exigencia del Nitrógeno (N) en maíz es muy elevada y atendiendo la dinámica de este elemento se requiere evaluar alternativas para mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada. La importancia del estudio del N se debe principalmente a que es uno de los elementos más limitantes en la producción de cultivos. El experimento se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, entre enero y noviembre de 2018. El objetivo del presente trabajo de investigación fue estimar el vigor de plantas de maíz a través del NDVI y contenido de clorofila. El experimento se realizó en un diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro tratamientos, los cuales consistieron en cuatro dosis crecientes de N (testigo, 50, 100 y 150 kg ha⁻¹) y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron los índices de NDVI y clorofila. Además, se evaluaron las siguientes variables productivas: altura total de la planta, área foliar, peso de mil granos y rendimiento de maíz. El NDVI presentó diferencia significativa solamente entre el tratamiento con dosis de 150 kg ha⁻¹ de N y el testigo y tuvo una correlación positiva muy alta respecto a la variable altura total y una correlación positiva alta con el área foliar y el rendimiento de granos de maíz. El índice de clorofila no presentó diferencia estadística entre el tratamiento con 150 kg ha⁻¹ y el tratamiento con 100 kg ha⁻¹ de N, sí respecto a los demás tratamientos mostró una correlación positiva alta respecto a la variable área foliar y una correlación positiva moderada con la altura total y el rendimiento de granos de maíz. No existió significancia con la aplicación de diferentes dosis de N en el rendimiento de granos de maíz y peso de mil granos, con promedios de 2.041 kg ha⁻¹ y 273 g, respectivamente. Se encontró un aumento proporcional significativo al incrementar las dosis de N en las variables altura total de la planta y área foliar, aunque nula o ínfima entre tratamientos con presencia de Nitrógeno. Con estos resultados de correlación se demuestra que, con el incremento de dosis de N, tanto los valores de NDVI como índice de clorofila aumentaron, revelando una relación directa de ambos con las variables productivas analizadas.

LISTA DE ORIENTADORES Y CO-ORIENTADORES DE LA ORIENTACIÓN SUELOS EN EL PERIODO 2002 – 2018

ALBA LIZ GONZALEZ 193 – 209 – 218 – 220 – 236 – 243 – 246 – 249 – 250 – 254 – 258 – 268 – 276.
 ALCIDES RUBEN DUARTE 210.
 ANDRES JOSE ARMADANS ROJAS 111.
 ANTONIO MEDINA NETTO 103.
 ARNULFO ENCINA ROJAS 13 – 16 – 71 – 72 – 116 – 136 – 144 – 184.
 CARLOS ANDRES LEGUIZAMON ROJAS 6 – 11 – 19 – 21 – 26 – 104 – 106 – 111 – 113 – 115 – 118 – 119 – 138 – 161 – 176 – 178 – 183 – 200 – 202 – 204 – 216 – 220 – 226 – 227 – 228 – 229 – 231 – 233 – 234 – 239 – 247 – 251 – 258 – 259 – 260 – 262 – 264 – 265 – 266 – 268.
 CESAR ARNALDO CABALLERO MENDOZA 45 – 63 – 92 – 93 – 169 – 185 – 200 – 227 – 234 – 239 – 273.
 CRISTIAN ANDRES BRITOS BENITEZ 62 – 64 – 65 – 66 – 67 – 74 – 77 – 78 – 92 – 102 – 105 – 112 – 126 – 127 – 129 – 146 – 147 – 158 – 165 – 168 – 172 – 177 – 180 – 181 – 182 – 194 – 196 – 212 – 214 – 217 – 221 – 233 – 235 – 242 – 244 – 248 – 256 – 264 – 265 – 267 – 272 – 273.
 DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS 98 – 101 – 105 – 110 – 112 – 121 – 122 – 133 – 135 – 139 – 140 – 149 – 150 – 151 – 153 – 157 – 164 – 167 – 168 – 170 – 171 – 173 – 174 – 176 – 181 – 185 – 187 – 191 – 192 – 196 – 197 – 199 – 200 – 202 – 205 – 206 – 207 – 208 – 211 – 213 – 215 – 231 – 257 – 262 – 265.
 DORALICIA ZACARIAS SERVIN 225 – 257 – 274.
 EDGAR CATALINO MARTINEZ CARDOZO 115.
 ENRIQUE S. FRANCO SERAFINI 96.
 FRANCISCO JAVIER MARTINEZ BRITIZ 206.
 FRANCISCO MENDOZA DUARTE 55.
 GLORIA RESQUIN 111.
 GUILLERMINA MACCHI LEITE 188 – 246 – 249.
 GUSTAVO ADOLFO ROLON PAREDES 11 – 13 – 15 – 17 – 19 – 21 – 23 – 24 – 26 – 30 – 32 – 38 – 39 – 40 – 41 – 47 – 49 – 56 – 57 – 58 – 64 – 65 – 66 – 69 – 70 – 74 – 75 – 76 – 78 – 80 – 82 – 83 – 84 – 89 – 91 – 94 – 101 – 110 – 121 – 130 – 149 – 150 – 153 – 159 – 163 – 171 – 173 – 184 – 192 – 195 – 198 – 199 – 203 – 205 – 217 – 223 – 235 – 238 – 242 – 244 – 259 – 267 – 272.
 HECTOR JAVIER CAUSARANO MEDINA 5 – 7 – 8 – 10 – 51 – 86 – 96 – 107 – 112 – 125 – 126 – 128 – 137 – 142 – 148 – 155 – 156 – 168 – 193 – 208 – 209.
 HIGINIO MORENO RESQUIN 71 – 72 – 116 – 136 – 144 – 184 – 248 – 274.
 HUGO ABELARDO GONZALEZ VILLALBA 161.
 HUGO RODRIGUEZ ESPINOLA 124.
 HUMBERTO JORGE SARUBBI ORUE 189.
 JIMMY WALTER RASCHE ALVAREZ 23 – 25 – 27 – 28 – 33 – 34 – 40 – 41 – 42 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 52 – 53 – 56 – 57 – 58 – 59 – 60 – 68 – 69 – 73 – 75 – 79 – 80 – 82 – 83 – 84 – 87 – 88 – 89 – 90 – 91 – 95 – 106 – 108 – 118 – 119 – 211 – 213 – 215 – 218 – 228 – 229 – 230 – 236 – 237 – 247 – 251 – 253 – 257 – 260 – 261 – 262 – 266 – 269.
 JUAN JOSE BONNIN ACOSTA 138 – 142.
 JULIO RENAN PANIAGUA ALCARAZ 6 – 7 – 8 – 10 – 15 – 30 – 86 – 103.
 JULIO SALAS MAYEREGGER 164.
 JUSTO LOPEZ PORTILLO 104.
 KATYA ELISE BOGADO FERIOLI 187.
 LIDER AYALA AGUILERA 27 – 37.
 LORENZO ALFONSO ORTIZ 70.
 LUIS ROBERTO GONZALEZ SEGNANA 35 – 114 – 124 – 160.
 MARCIAL BENITEZ 212 – 252.
 MARIA DEL PILAR GALEANO SAMANIEGO 5 – 12 – 18 – 28 – 29 – 35 – 54 – 62 – 63 – 67 – 85 – 93 – 94 – 99 – 100 – 109 – 114 – 117 – 120 – 127 – 131 – 132 – 134 – 141 – 143 – 148 – 152 – 156 – 160 – 162 – 168 – 169 – 175 – 177 – 188 – 189 – 194 – 197 – 198 – 201 – 204 – 211 – 216 – 219 – 221 – 222 – 225 – 226 – 227 – 228 – 229 – 230 – 232 – 233 – 237 – 238 – 239 – 240 – 241 – 243 – 249 – 250 – 251 – 252 – 253 – 254 – 255 – 257 – 260 – 261 – 269 – 270 – 271 – 273.
 MARIA VICTORIA CURIEL 29.
 MIGUEL ANGEL FLORENTIN ROLON 55 – 145.

MIGUEL ANGEL KEN MORIYA ROA 12.
MIRTA B. MONTIEL CACERES 231.
NANCY VIRGINIA VILLALBA ROMERO 79.
OLGA CAROLINA AQUINO ALFONSO 204 – 216.
OSCAR LOPEZ GOROSTIAGA 16 – 20 – 21.
OSCAR RAFAEL GADEA QUIÑONES 147.
PABLO PAEZ DELORENZI 117 – 131 – 134 – 143 – 187 – 201.
MARIA GLORIA OVELAR AGUILERA 34.
RIGOBERTO RUIZ DIAZ ACUÑA 38.
ROBERTO MARTINEZ LOPEZ 166.
ROMUALDO RIOS AREVALOS 18 – 36 – 109.
ROSALBA BEATRIZ RODRIGUEZ CRISTALDO 195.
RUBEN FRANCO IBARS 180.
SILVIO VEGA 13 – 16 – 17 – 24 – 60.
SIXTO HUGO RABERI CACERES 43.
ULISES RIVEROS INSFRAN 186 – 201 – 225 – 256.
VIDAL T. SEKI NARA 25.
WILBER NELSON ORTIZ 222 – 232 – 241 – 255 – 270.

LISTA DE AUTORES EN LA ORIENTACIÓN SUELOS EN EL PERIODO 2002 – 2018

	Página
ADALBERTO RAMON OJEDA VERA	116
ADIS WELSER QUIÑONEZ YGLESIAS	72
ALBA LIZ GONZALEZ	51
ALCIBIADES ANTONIO EMANUEL CANDIA PEDROZO	214
ALDER DELOSANTOS DUARTE MONZON	228
ALDO RAFAEL MORINIGO DE BAVAY	160
ALDO RAFAEL NOGUERA CANDIA	64
ALEJANDRO LUIS POZZO CENTURION	131
ALFREDO ESPINOLA GAUTO	26
ALFREDO SAMUDIO ARCE	71
ALICIA MACARENA RIVAS MENDIETA	265
ALICIA NOEMI GONZALEZ BLANCO	266
ALVARO BIBOLINI RIVAROLA	46
ANDREA CECILIA ARCE BARRIOS	259
ANDRES AKIO IKEZOE SAITO	188
ANDY WARKENTIN PLETT	156
ANGEL EDUARDO CHAMORRO CROSA	248
ANIBAL ARIEL GIRETT	157
ANIBAL DARIO FLEITAS PRIETO	114
ANIBAL SOSA ZARACHO	17
ANNA FABIOLA BENITEZ SCHULZE	124
ARNALDO CABRERA ZARZA	125
ARTURO ALEJANDRO GARCETE MARTINEZ	264
ARTURO FABIAN DELGADO CARDOZO	121
ASTRID REICHERT DUARTE	268
AURA SOLEDAD BRITZ QUIÑONEZ	189
BASILIDES SANABRIA CACERES	13
BENJAMIN GAUTO MARECOS	75
CARLOS AGUSTIN BARBOZA SCAVONE	161
CARLOS AGUSTIN TORRES BENITEZ	178
CARLOS ANIBAL AGUILERA VILLALBA	271
CARLOS ARIEL FRANCO CORONEL	33
CARLOS MARCELO ARCE GILL	99
CATALINO RUBEN RAMOS RODRIGUEZ	89
CECIA GEMINA ACOSTA SANCHEZ	249
CECILIO RUIZ DIAZ SAMUDIO	60
CELESTE MARIA JAZMIN SAUCEDO VALVERDE	226
CELSA ADRIANA GONZALEZ OVIEDO	246
CESAR ALAIN SENA LEGUIZAMON	200
CINTIA LORENA BENETTON	273
CIRILO ALFONZO ROMERO CORREA	16
CLARA DENNISE TORRES FIDABEL	247
CLARA ELIZABETH GIMENEZ DUARTE	77
CLAUDIA ANDREA MORLAS BARRETO	211
CLAUDIA CAROLINA BERDEJO BAREIRO	63

	Página
CLAUDIA PATRICIA FERNANDEZ FRUTOS	193
CLAUDIO JAVIER GONZALEZ SOLAECHE	11
CLAUDIO MARCELO GONZALEZ BERTON	132
CRISTHIAN ANDRES CABRERA CORREA	100
CRISTHIAN FRANCISCO RAMIREZ PRIETO	39
CRISTHIAN VICENTE FERREIRA GONZALEZ	133
CRISTIAN DAVID DIAZ ACOSTA	68
CRISTIAN ESPINOLA GAUTO	101
CRISTIAN FABIAN CONTRERA GUILLEN	212
CRISTIAN MARIANO VARGAS ZARZA	185
DALINE ADILEN GOMEZ OVIEDO	208
DANIEL ZARAGOZA MEDINA	91
DAVID ADRIAN LECKIE	184
DAVID GUILLERMO AÑAZCO MARECO	48
DERLIS ENCISO SANTACRUZ	260
DERLIS HERNAN LARES CUEVAS	203
DERLYS FERNANDO LOPEZ AVALOS	44
DIEGO AUGUSTO FATECHA FOIS	19
DIEGO ESTEBAN SAAVEDRA FULLAONDO	201
DIEGO FERNANDO BOGADO BENITEZ	27
EDELIO FERREIRA BARRETO	102
EDITH MERCEDES ARECO BOBADILLA	117
EDUARDO DANIEL AÑAZCO CALONGA	205
ELENA VIRGINIA CATTEBEKE DE FLEISCHER	85
EMANUEL OJEDA NOGUERA	67
ENRIQUE ALBERTO PINEDA TROCHE	207
ENRIQUE GUSTAVO PECAREVICH PUSSIN	10
ENRIQUE MANUEL PISCIOTTA SANABRIA	134
ERICH FABIAN FULLAONDO NAVARRO	192
ERIX RUBEN FERNANDEZ GONZALEZ	135
EUGENIO GONZALEZ CACERES	229
EUGENIO YOSHIHIRO KODA SATO	73
EVELYN MIRANDA GOMEZ	261
FABRIZIO ROBERTO BOSCARINO MEDINA	103
FEDERICO JOSE APPLEYARD RODRIGUEZ A.	180
FERNANDO DAMIAN GARCIA SEGOVIA	270
FLORINDA LIBARDI CENTURION	38
FRANCISCO DARIO ANTONIO FLECHA DUARTE	29
FRANCISCO JAVIER MARTINEZ BRITZ	59
FRANCISCO SHINJI ITO KUOHARA	49
FREDY ARNALDO JARA ARMOA	120
GABRIEL CATALINO DENIZ GONZALEZ	242
GABRIEL DE LOS ANGELES BAEZ GINI	199
GERARDO LUIS RIVEROS SAMANIEGO	233
GIOVANNA PRAXEDES PESSOLANI RIQUELME	204
GLORIA ERCILIA FRANCO BENITEZ	243
GUADALUPE MARIA MARTINEZ BRITZ	162
GUIDO RONALDO SAMUDIO CARDOZO	239
GUILLERMO ANTONIO MARTINEZ GODOY	70

	Página
GUILLERMO OSCAR PLATE SISPANOV	136
GUSTAVO ANDRES DUARTE GONZALEZ	41
GUSTAVO DANIEL RIVEROS CAMPUZANO	5
GUSTAVO RAUL GARCIA GONZALEZ	163
HECTOR CELESTINO PORTILLO RUIZ DIAZ	78
HECTOR VICTORINO RIVAROLA PORTILLO	178
HUGO ABELARDO GONZALEZ VILLALBA	113
HUGO RICARDO VERA IRALA	129
HUMBERTO AGUSTIN ROSSI NUÑEZ	165
IGNACIO ARIEL RAMIREZ VILLALBA	177
IRENE OVIEDO BENITEZ	35
ISABELINO ZAYAS ROTELA	104
IVAN RENATO RACCHI SALVADO	237
JESUS CAMILO RAFAEL LONCHARICH FLORENCIANO	76
JOEL ARTURO FERNANDEZ FRUTOS	62
JOEL CACERES MENDEZ	65
JOEL SILVANO FRANCO	43
JORGE ALBERTO RODRIGUEZ SAMANIEGO	45
JORGE ARMOA	223
JORGE DARIO GAUTO GALLARDO	137
JORGE DARIO VERA ORTIZ	138
JORGE DAVID MORENO MARTENS	139
JORGE ESTIGARRIBIA GAMARRA	219
JORGE LUIS CASTILLO GONZALEZ	216
JOSE MANUEL ACHA MELGAREJO	276
JORGE MIGUEL SIMKO STANGRET	90
JOSE DOMINGO GONZALEZ DOMINGUEZ	231
JOSE EDEL VILLAMAYOR ARCE	66
JOSE ESTEBAN MOYANO ROJAS	183
JOSE FABIAN FANEGO PEÑA	166
JOSE FRANCISCO IBARRA OLHAGARAY	167
JOSE JEREMIAS SERVIAN ROJAS	255
JOSE MARIO GONZALEZ SALOMON	105
JOSE OSVALDO SOSA PANIAGUA	127
JUAN ALCIDES SEGOVIA CANO	106
JUAN ALFONSO DIAZ BRITZ	52
JUAN CARLOS ALTEMBURGER TORRES	53
JUAN CARLOS CRISTALDO MOCHET	238
JUAN CARLOS LOPEZ AÑAZCO	235
JUAN CARLOS MURRAY SANCHEZ	42
JUAN DE LAS NIEVES GARCIA BENITEZ	54
JUAN EDUARDO ESPINOLA JIMENEZ	15
JUAN EUSTACIO SANCHEZ CAÑETE	159
JUAN FERNANDO SETRINI VILLALBA	241
JUAN JOSE CABALLERO ESCOBAR	21
JUAN MANUEL MACCHI BECKER	213
JUAN SISINIO DOMINGO VERA DURANONA	94
JUAN VICENTE ALVARENGA VERA	140
JULIO ANIBAL GRANADA MORENO	112

	Página
JULIO CESAR ROJAS OLMEDO	155
JULIO CESAR ROJAS SANABRIA	168
JULIO RODOLFO CANO QUINTERO	195
KAROLL THATHIANA FRANCO	92
KATYA ELISE BOGADO FERIOLI	69
KOKHI TSUMANUMA	18
LAURA ANDREA BENEGAS NEGRI	12
LAURA CELESTE MACHADO SILGUERO	56
LAURA PATRICIA BENITEZ MONTIEL	232
LAURA RAQUEL QUIÑONEZ VERA	262
LAURA TERESA SILVERO GALEANO	95
LETICIA IRENE ALVARENGA VALDEZ	57
LILIAN SUSSY BOGARIN AYALA	30
LILIANA MARIA RAMIREZ LAURENZANO	107
LIZ MARLENE BENITEZ MORAN	187
LORENA SATOMI LOPEZ ABE	225
LORENZA JOSEFA CHAPARRO MORAL	236
LUIS ALBERTO LEGUIZAMON AVILA	191
LUIS MARCELO MORAN FARIÑA	251
LUIS SAMUEL SALVADOR MULLER	230
MARCELO ANDRES FLECHA SEGOVIA	222
MARCELO GARCETE RODRIGUEZ	186
MARCELO JALIL BENITEZ YAMBAY	86
MARCOS AMADEO LAMMERS	141
MARCOS DANIEL ESPINOLA VALLEJOS	170
MARCOS FABIAN SANABRIA FRANCO	234
MARCOS FRANCO ORUE	146
MARCOS RAMON CARDOZO JIMENEZ	169
MARIA AUXILIADORA ESPINOZA ROTH	142
MARIA BELEN GIMENEZ LEGUIZAMON	257
MARIA INES QUIROZ	143
MARIA ISABEL GODOY RODRIGUEZ	88
MARIA JOSE BOLF FOX	182
MARIA JOSE RODRIGUEZ VAESKEN	108
MARIA NATALIA JARA RAMIREZ	144
MARIA OLGA MEDINA GIMENEZ	110
MARIA ROMINA GOMEZ BENITEZ	209
MARIA VICTORIA JORGGE PRIETO	171
MARIO ALEJANDRO CHELLI DOLDAN	172
MARIO ENRIQUE BALLASCH QUEVEDO	256
MARIO HERNAN MARECOS FERREIRA	217
MASAHIKO IKEDA MUKAI	34
MAURICIO RAFAEL AQUINO GONZALEZ	122
MIGUEL ANGEL NOGUERA PAREDES	37
MIGUEL CIRIACO ROLON AGÜERO	173
MIGUEL ENRIQUE FRANCO BEAUFORT	96
MIGUEL GUSTAVO FLORENTIN CANDIA	145
MIGUEL MARCELO DOLDAN BREUER	36
MIGUEL MARIA SALINAS ALMADA	147

	Página
MILSEN MELISSA LOPEZ JIMENEZ	198
MIRIAN RAFAELA BENITEZ NEGRI	130
MOISES RUBEN URQUHART CABRAL	240
NATALIA CAROLINA ESCOBAR DECOUD	148
NATALIA HAYDEE RIVEROS CIANCIO	40
NATHALIA BEATRIZ CANO QUINTERO	220
NELSON GABRIEL GAONA RIEGO	80
NELSON HAJIME KUBOMAE YAMAWAKI	164
NERY MANUEL AGÜERO CABRERA	8
NERY STERN CALDERON	55
NESTOR ARIEL SANTACRUZ RUIZ DIAZ	194
NICOLAS ANTONIO GODOY RIVAROLA	128
NOBUJIMI YAMAMOTO ISHII	126
NOELIA RAQUEL ALMIRON RIVAS	109
NORMAN ALBERTO RIEDER STRÜBING	83
OLAVI MARTIN GOMEZ PRADO	254
OSCAR DAVID NARVAEZ FLEITAS	244
OSCAR E. AGUILERA VELAZQUEZ	206
OSCAR JUNIOR ARGUELLO MORAES	74
OSCAR RAMON BENITEZ REYES	24
OSCAR RAMON DIAZ MEDINA	176
OSMAR DAVID CAÑETE ESCOBAR	174
PABLINO GAVILAN SOSA	119
PABLO PAEZ DELORENZI	93
PEDRO RICAR VAZQUEZ GOMEZ	87
PEDRO ROBERTO SILVA MAIDANA	149
RAFAEL SANTIAGO PERONI MAYANS	23
RAMON DANIEL ARCE ROUX	269
RAMONA MABEL DUARTE BENITEZ	252
RAUL FERNANDO CAFFARENA RAMIREZ	221
REINALDO FRANCO CHAPARRO	197
RICHAR EDUARDO VARGAS ZARZA	181
RICHARD JOSE GARCIA	82
ROBERTO MEDINA LOPEZ	218
RODRIGO ARIEL RIVAS LIUZZI	28
RODRIGO MARTINEZ BRAGA	150
RODRIGO VAZQUEZ VALDEZ	98
ROMINA CONCEPCION GONZALEZ DUARTE	111
ROMUALDO GONZALEZ MIRANDA	47
ROSALBA BEATRIZ RODRIGUEZ CRISTALDO	115
RUTH ESTHER PISTILLI FARIÑA	58
SANTIAGO JAVIER ROMAN SITJAR	215
SARA NELLY CARDOZO BARRIOS	202
SARAIH STEFFANY ROLON ARRUA	175
SEBASTIAN RUFFINELLI ALMADA	151
SERGIO LUIS SANTACRUZ ESCOBAR	84
SERGIO RAMON MEZA BENITEZ	274
SERGIO YUKIHIRO MITUI NEGISI	25
SEVERO JOSE RIOS NUÑEZ	158

	Página
SILVIA PAOLA BOBADILLA GALEANO	258
TANYA ELIZABETH SCHREIBER VIANA	250
TERESA EULALIA MOREL LEDEZMA	79
ULISES RIVEROS INSFRAN	152
VALDO MELO HELMAN	196
VICENTE DANIEL BATAGLIA MEYER	153
VICENTE DANIEL ROMERO RIVEROS	253
VICENTE MEZA ORUE	6
VICTOR ANTONIO RAMIREZ PERALTA	227
VICTOR LUIS PATIÑO FERREIRA	272
VICTOR RAUL SOSA VILLALBA	32
VIDAL SAMUDIO ARCE	267
YOSUKE JORGE GOTO YAMAMOTO	7

ISBN: 978-99967-941-6-2



9 789996 794162