



REVISTA CUBANA DEL ARROZ

Publicación seriada del Instituto de Investigaciones del Arroz de la República de Cuba



CONTENIDO

- [Reverso de la portada](#) (p 2)
- [Editorial](#) (p 3)
- [Indice de títulos y Autores en español](#) (p 4)
- [Titles and authors index](#) (p 5)
- [Resúmenes](#) (p 6)
- [Abstracts](#) (p 6-17)
- [Anuncios](#) (p 18)
- [Instrucciones para los autores](#) (p 75)

Volumen 2 No. 2 Año 2000

RNPS No. 1879

ISSN: 1607-6273

Fecha de confección: 15 de Agosto

Reverso de la portada

La Revista Cubana del Arroz, publicación electrónica seriada del Ministerio de la Agricultura y editada por el Instituto de Investigaciones del Arroz, con una frecuencia de tres salidas en el año y con un total de diez artículos acerca de las temáticas de:

- FITOMEJORAMIENTO
- CULTIVO DE TEJIDOS
- RIEGO
- NIVELACIÓN CON LÁSER
- LUCHA BIOLÓGICA
- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
- MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS
- FISIOLÓGÍA
- AGROQUÍMICA
- TECNOLOGÍA POSCOSECHA
- AGRONOMÍA
- BIOMETRÍA

Fundada en 1999 presenta un nuevo formato, utilizando el procesador de texto Microsoft Word, puede ser consultada en la base de datos Agris (Ministerio de la Agricultura de Cuba) y en la página WEB de la Base de Datos Cuba Ciencia de la Academia de Ciencias de Cuba y en la Base de Datos del Centro de Información del Instituto de Investigaciones del Arroz y las Estaciones Territoriales de Jucarito en la provincia Granma, Sur del Jíbaro provincia Sancti Spiritus y la de Vertientes en la provincia de Camagüey.

CONSEJO EDITORIAL

Presidenta: Lic. Esther Ramírez Arcia
Vicepresidente: Dr. Dámaso Castillo Toro
Editores: Lic. Esther Ramírez Arcia
Ing. Armando Duany Dangel
Secretario: Ing. Armando Duany Dangel

Miembros: Dra. Magaly Amador Gené
Msc. Ana Victoria Pérez Padrón
Ing. Alvaro García Rubial
Lic. Julia Pérez Fonseca

Miembros de Honor:

Dr. Luis Alemán Manzarroll. Director del Instituto de Investigaciones del Arroz

Dr. Alfredo Gutierrez Yanis. Viceministro de la Agricultura

Dr. Luis Sanint

Ing. Francisco Cruz. Subdirector de desarrollo del Instituto de Investigaciones del Arroz

COMITÉ DE REDACCIÓN

Especialistas del Ministerio de la Agricultura

CORRESPONDENCIAS Y SUSCRIPCIONES

Ing. Francisco Cruz Expósito
Autopista del Mediodía km 16 1/2 Apartado 1.
Bauta, La Habana

Phone: 53 537 680 3550 y 3260
Fax: 53 537 33 5993
Teléfono: 0 680 3550 y 3260

CANJE

Luisa Talavera
Autopista del Mediodía km 16 1/2 Apartado 1.
Bauta, La Habana

Phone: 53 537 680 3550 y 3260
Fax: 53 537 33 5993
Teléfono: 0 680 3550 y 3260

DISEÑO

➤ Esther Ramírez

➤ Armando Duany Dangel

[Ir a portada](#)

EDITORIAL

Quienes tenemos la responsabilidad de la edición de la Revista Cubana del Arroz agradecemos a los científicos que han tenido la delicadeza de enviarnos sus artículos para ser publicados en la misma, sin embargo, el número de trabajos se va haciendo insuficiente, para las próximas ediciones, por tal motivo exhortamos a los investigadores del ámbito nacional o extranjero cuyos temas de trabajo se relacionen con el cultivo del arroz, que nos envíen artículos para mantener el ritmo estable que ha alcanzado esta revista, a pesar de la corta edad con que cuenta.

PORTADA

Vista de plantas de arroz en etapa de floración tomada de Revista Arroz. Colombia 38 (362) 1989

[Ir a portada](#)

INDICE DE TÍTULOS Y AUTORES

Volumen 2, Número 2, AÑO 2000
FITOMEJORAMIENTO

➤ [OBTENCIÓN DE MUTANTES DE ARROZ \(O. SATIVA L.\) INSENSIBLES AL FOTOPERÍODO.](#)

Suarez, E.; J.E: Deus; H. M. Mesa; Perdomo Edelis
Instituto de Investigaciones del Arroz Apartado 1 Bauta . La Habana. Cuba. **P 17-20**

➤ [IACUBA 23 E IACUBA 24 NUEVAS VARIEDADES DE ARROZ DE CICLO MEDIO PARA BAJOS INSUMOS DE AGUA Y FERTILIZANTES CON SU AGROTECNIA DE EXPLOTACIÓN.](#)

Alfonso, R¹.; R. Pérez²; Esther Ramírez³; S. Rodríguez⁴; E. Suárez¹.

^{1y3} Investigadores de los Departamentos de Genética y Fisiología del Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta , La Habana Cuba.

² Investigador de la Estación Experimental del Arroz “Sur del Jíbaro” Sancti Spiritus. Cuba

⁴ Técnico del Departamento de Genética del IIA.

P 21 - 25

➤ [BASE DE DATOS PARA PROYECTOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CULTIVO DEL ARROZ EN CUBA.](#)

Duany, A.

Investigador del Departamento de Genética
Instituto de Investigaciones del Arroz. Km 16 ½. Autopista del Mediodía. Apartado 1. Bauta. La Habana. Cuba.

P 25 - 31

PROTECCIÓN DE PLANTAS

➤ [ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL INGREDIENTE ACTIVO ETOXYSULFURÓN \(SKOL WG 60\) CONTRA CYPERACEAS.](#)

Rivero, L.E.; Pascual Almarales

Instituto de Investigaciones del arroz. Km 16 ½. Autopista del Mediodía. Apartado 1. Bauta. La Habana. Cuba.

P 31 - 34

FISIOLOGÍA

➤ [VARIACIÓN DE LAS FENOFASES DEL CULTIVO DEL ARROZ BAJO CONDICIONES DE ANIEGO EN FUNCIÓN DE LA ÉPOCA DE SIEMBRA](#)

Franco Isora y Esther Ramírez

Departamento de Fisiología del Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1ª, La Habana Cuba-

P 35 - 40

[Ir a portada](#)

NUTRICIÓN

➤ [20 AÑOS DE EFICIENCIA DEL SERVICIO AGROQUÍMICO EN EL CULTIVO DEL ARROZ.](#) Ojeda A.; R. Cancio; V. Moreno; Fernández Adelaida; O. Muñíz.

Instituto Nacional de Investigaciones de Suelo y Fertilizantes. La Habana. Cuba.

P 41 - 50

CONDICIONES ADVERSAS

➤ [METODOLOGÍA PARA EL MONTAJE DE SCREENING DE VARIEDADES Y LÍNEAS EN SUELOS ARROZEROS SALINIZADOS.](#)

Morales, O¹.; R. Hernández; Digna Hernández; Maritza Cobas; R. Alfonso; M. Socorro; Noris Navarro; Deysi Pérez; A. Ortíz.

¹ Estación Territorial de Jucarito, Provincia Granma. Instituto de Investigaciones del Arroz. Apartado 1. Bauta. Provincia Habana. Cuba.

P 51 - 59

AGRONOMÍA

➤ [EFECTO ALELOPÁTICO DE LA SESBANIA ROSTRATA, CYPERUS IRIA Y CYPERUS ROTUNDUS SOBRE LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS DE ARROZ DE LA VARIEDAD PERLA DE CUBA.](#)

Chaviano Mariella; R. Canet; Ohilda. Morales

Instituto de Investigaciones del Arroz. Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta. La Habana Cuba.

P 60 - 64

BIOMETRÍA

➤ [BASES ESTADÍSTICAS FUNDAMENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE EXPERIMENTOS DE CAMPO EN EL CULTIVO DEL ARROZ \(Oryza sativa Lin.\)](#)

Amador Magaly

Instituto de Investigaciones del Arroz km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1 Bauta. La Habana Cuba.

P 64 - 70

ECONOMÍA

➤ [IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE DIRECCIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DEL ARROZ.. RESULTADOS Y PERSPECTIVAS.](#)

González Deborah.

Instituto de Investigaciones del Arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1 Bauta, La Habana. Cuba.

P 70 - 75

[Ir a portada](#)

TITLES AND AUTHORS INDEX

Volumen 2, Número 2 AÑO 2000

PLANT BREEDING

➤ [OBTENTION OF RICE \(*O. sativa* Lin.\) MUTANTS INSENSITIVES TO PHOTOPERIOD](#)

Suárez, E. ; J.E. Deus ; H. Mesa ; Edelis Perdomo
Instituto de Investigaciones del Arroz. Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1 bauta. La Habana. Cuba.

P 17-20

➤ [IACUBA 23 AND IACUBA 24 TO MEDIUM MATURING RICE VARIETIES TO NITROGEN AND WATER LOW INPUT GROWTH CONDITIONS.](#)

Alfonso, R¹. ; R. Pérez² ; Esther Ramírez³ ; S. Rodríguez⁴ ; E. Suárez¹.

^{1y3} Investigadores de los Departamentos de Genética y Fisiología del Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta, La Habana Cuba.

² Investigador de la Estación Experimental del Arroz "Sur del Jíbaro" Sancti Spiritus. Cuba

⁴ Técnico del Departamento de Genética del IIA.

P 21 - 25

➤ [DATA BASE FOR RICE GENETIC IMPROVEMENT PROJETS IN CUBA](#)

Polanco, R.¹; Tania Obio² y H. Reyes³

¹ Investigador. ³ Técnico medio. Estación Experimental del Arroz "Sur del Jíbaro" Sancti Spiritus. Cuba

² Investigadora de la estación de Jucarito Provincia Granma

P 31 - 34

PLANT PROTECTION

➤ [BIOLOGICAL EFFECTIVITY STUDIES ABOUT THE ACTIVE INGREDIENT ETOXI SULFURON \(SKOL WG 60\) AGAINST CYPERACEAS](#)

Rivero, L. E. ; P. Almarales.

Instituto de Investigaciones del Arroz. Km 16 ½. Autopista del Mediodía. Apartado 1. Bauta. La Habana. Cuba.

P 35 - 40

PHYSIOLOGY

➤ [RICE CULTURE PHENOPHASES VARIATION IN FUNCTION OF THE SOWING SEASON](#)

Franco Isora ; Esther Ramírez.

Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1, Bauta. La Habana. Cuba.

P 35 - 40

[Ir a portada](#)

NUTRITION

➤ [P20 YEARS EFFICIENCY OF THE AGROQUEMICAL SERVICE \(SAQ\) IN RICE CROP](#)

Ojeda A.; R. Cancio; V. Moreno; Fernández Adelaida; O. Muñíz.

Instituto Nacional de Investigaciones de Suelo y Fertilizantes. La Habana. Cuba.

P 41 - 50

ADVERSE CONDITIONS

➤ [METODOLOGY TO CARRIED OUT THE VARIATIES AND LINES SCREENING UNDER SALINITY RICE SOILS CONDITIOS.](#)

Morales, O¹.; R. Hernández; Digna Hernández; Maritza Cobas; R. Alfonso; M. Socorro; Noris Navarro; Deysi Pérez; A. Ortíz.

¹ Estación Territorial de Jucarito, Provincia Granma. Instituto de Investigaciones del Arroz. Apartado 1. Bauta. Provincia Habana. Cuba. .

P 51 - 59

AGRONOMY

➤ [ALELOPHATIC EFFECT OF SESBANIA ROSTRATA, CYPERUS IRIA AND CYPERUS ROTUNDUS ON SEED GERMINATION OF PERLA DE CUBA RICE VARIETIES.](#)

Chaviano Mariella; R. Canet; Ohilda.Morales

Instituto de Investigaciones del Arroz. Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta. La Habana Cuba.

P 60 - 64

BIOMETRY

➤ [FUNDAMENTAL STADISTIC BASE FOR FIELD EXPERIMENT CONDUCTION IN RICE \(*ORYZA sativa* Lin.\) CULTURE.](#)

Amador Magaly

Instituto de Investigaciones del Arroz km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1 Bauta. La Habana Cuba.

P 64 - 70

ECONOMY

➤ [IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATED DIRECTION SYSTEM IN THE ECONOMIC ACTIVITY OF THE RICE RESEARC INSTITUTE. RESULTS AND PERSPECTIVES.](#)

González Deborah.

Instituto de Investigaciones del Arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1 Bauta, La Habana. Cuba.

P 70 - 75

[Ir a portada](#)

RESUMENES

OBTENCIÓN DE MUTANTES DE ARROZ (O. SATIVA L.) INSENSIBLES AL FOTOPERÍODO.

E. Suárez, J.E. Deus, H. Mesa y Edelis Perdomo.

Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apto. 1, Bauta, La Habana, Cuba.

RESUMEN

La variedad de arroz (O. sativa Lin.) Caribe 7 posee excelente características agronómicas y de calidad del grano, sin embargo presenta sensibilidad al fotoperíodo, limitando sus posibilidades de explotación a una sola cosecha al año. En este trabajo se muestran los resultados alcanzados en la inducción de mutaciones en este cultivar. Fue utilizada una fuente de irradiación de rayos gamma de Co⁶⁰ a las dosis de 250, 300 y 350 Gy. En la generación M₂ fueron seleccionadas 339 mutantes insensibles al fotoperíodo. La generación M₃ mostró una amplia variación en los caracteres días a cosecha, peso 1000 granos. La variabilidad encontrada fue baja para tipo de planta y tipo de grano.

Palabras claves: Oryza sativa L. , fotoperíodo , mutación

[Ir a portada](#)

IACUBA 23 E IACUBA 24 NUEVAS VARIEDADES DE ARROZ DE CICLO MEDIO PARA BAJOS INSUMOS DE AGUA Y FERTILIZANTES CON SU AGROTECNIA DE EXPLOTACIÓN.

Rubén Alfonso¹¹; René Pérez² ; Esther Ramírez¹ ; Santiago Rodríguez¹ y Enrique Suárez¹ .

1 Instituto de Investigaciones del arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta La Habana. Cuba

2 Estación Territorial de Investigaciones de Arroz. La Sierpe, Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus. Cuba.

RESUMEN

En Cuba el arroz es ampliamente difundido en los más diversos tipos de suelo y cultivado en diferentes ecosistemas y tecnologías; es por ello que a partir de 1989 se inician los trabajos con el objetivo de obtener variedades que respondan satisfactoriamente y mantengan alto potencial de rendimiento en condiciones de bajos niveles de fertilizantes, así como de estrés hídrico a causa de reducir el suministro de agua, para ser empleadas en el programa de popularización. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 3x5 m; la fertilización nitrogenada fue de 90 kg/ha para frío y 50 en primavera, lo que representa una disminución del 50% de lo recomendado en el Instructivo Técnico del Arroz y el riego se efectuó durante el 70% del ciclo vegetativo. La siembra de forma directa y a 150 k/ha. Se evaluaron los siguientes caracteres: altura de la planta, ciclo, rendimiento agrícola, peso de 1000 granos, cristalinidad de los granos, % de granos enteros, acame, desgrane, resistencia al insecto Tagosodes Oryzicolus y al virus de la Hoja Blanca. Se encontró que el rendimiento medio para la época de seca de la IACuba 23 fue de 6,6 t/ha y 6,0 en la húmeda; mientras que en la IACuba 24 este fue de 7,3 y 6,2 para seca y lluvia respectivamente, superando a los testigos en un rango comprendido entre 0,5 a 1,2 t/ha para ambas campañas de siembra, encontrándose además que por encima de 123 kg./ha de nitrógeno no hubo respuesta y que los mismos

superan en 20 cm (28%) a los testigos, tallos más gruesos, lo que permitió la mejor respuesta al estrés hídrico, por lo que en sentido general superan a los testigos comerciales empleados en dicho trabajo.

Palabras claves: bajos insumos, ecosistemas, estrés hídrico.

[Ir a portada](#)

BASE DE DATOS PARA PROYECTOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CULTIVO DEL ARROZ EN CUBA

Armando Duany Dangel

Ingeniero Agrónomo. Departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz. Autopista Novia del Mediodía Km 16 ½ Apartado 1. Bauta. La Habana. Cuba. Teléfono (680) 3550 y 3260

RESUMEN

Los métodos tradicionales de almacenamiento y manipulación de información han ocasionado pérdidas irreparables de la misma, siendo ésta la principal dificultad que afrontan los fitomejoradores del cultivo del arroz (*Oryza sativa* Lin.) en Cuba. Por el contrario, los métodos automatizados ofrecen muchísimas ventajas, es por ello su amplio uso en las investigaciones científicas. Con los objetivos de almacenar y automatizar toda la información relacionada con los proyectos de mejoramiento genético de este cultivo y brindar ésta con rapidez y precisión, se creó con el software Microsoft Access versión 8.0, una base de datos de tipo relacional que permite el acceso a datos de: Líneas que pasan a los estudios observacionales, Principales cruzamientos con información adicional de progenitores y su caracterización, Datos generales del proyecto con acceso a: La fundamentación teórica del proyecto, los croquis de siembra, datos de los estudios de Líneas Híbridas, Observacional y Regional con sus respectivos modelos, Áreas de las parcelas, Fertilización, Riego, Tratamientos fitosanitarios, Evaluaciones de campo, Chequeos, Análisis Industrial, así como, el principal Esquema de Mejoramiento empleado. Contamos con una base de datos capaz de manipular los grandes volúmenes de información que generan estos tipos de proyectos y podemos brindar a los interesados la información en ella almacenada con rapidez, calidad y precisión.

Palabras claves: arroz, Base de Datos, Cuba, *Oryza sativa* Lin., Proyectos de Mejoramiento Genético

[Ir a portada](#)

ESTUDIOS DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA CONTRA CYPERACEAS DEL INGREDIENTE ACTIVO ETHOXYSULFURON (SKOL. WG 60).

Luis E. Rivero; Arturo Hernández; Jorge García de la Osa; Ridelmis Rodríguez; Jeovanis Rodríguez; Pascual Almarales;

Departamento de Protección de Plantas, Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ autopista del Mediodía Apartado 1, Bauta La Habana, Cuba.

RESUMEN

En el Instituto de Investigaciones del Arroz se estudió el efecto biológico del ingrediente activo ethoxysulfuron, perteneciente al grupo de las sulfonilureas sobre malezas del grupo de las ciperáceas, así como su mezcla con herbicidas postemergentes y preemergentes. Los trabajos se realizaron en parcelas de campo y se trabajaron dosis de ingrediente activo entre 0.054 y hasta 0.066 kg / ha en diferentes momentos de desarrollo de las malezas y el arroz. Skol WG 60 controló de forma muy eficiente las ciperáceas y las mezclas con butachlor y propanil garantizaron el control de un amplio espectro de plantas adventicias gramíneas, ciperáceas y de hojas anchas. Las evaluaciones de fitotoxicidad mostraron solo una muy leve clorosis que desapareció rápidamente.

Palabras claves: arroz, herbicidas, malezas, SKOL.

[Ir a portada](#)

“VARIACIÓN DE LAS FENOFASES DEL CULTIVO DEL ARROZ BAJO CONDICIONES DE ANIEGO EN FUNCIÓN DE EPOCA DE SIEMBRA”.

Isora Franco Domínguez. y Esther Ramírez Arcia.

Departamento de Fisiología, del Instituto de Investigaciones del arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía Apartado 1, Bauta, La Habana, Cuba.

RESUMEN

El estudio de las variaciones de algunas fenofases en el cultivo del arroz en función de la época de siembra se desarrolló en el Instituto de Investigaciones del Arroz (Cuba) se empleó, una variedad de ciclo corto y otra de ciclo medio, las cuales se sembraron los días 15 y 30 en los meses de enero a diciembre durante tres años, en condiciones de aniego. Se determinaron las etapas o fases de ahijamiento (inicio, activo y máximo), cambio de primordio, 50 por ciento de paniculación, ciclo de la planta y duración de la fase reproductiva; además se recopilieron los valores de las temperaturas máximas, mínimas y promedio, humedad relativa, horas luz y nubosidad durante todo el ciclo del cultivo. Se realizaron los ajustes de las curvas de la variación de cada una de las fenofases en función de la fecha de siembra para cada variedad y la ecuación de mejor ajuste resultó ser la cuadrática o la cúbica. Los análisis de factor por correspondencia simple, para estudiar la influencia de los elementos climáticos registrados sobre la aparición de las fenofases, mostraron que los valores mayores del vector propio lo presentó las temperaturas mínimas, promedio y la nubosidad en lo general para las fenofases estudiadas.

Palabras claves: arroz, época de siembra, crecimiento.

[Ir a portada](#)

20 AÑOS DE EFICIENCIA DEL SERVICIO AGROQUIMICO EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Anibal Ojeda, Rafael Cancio, Víctor Moreno, Adelaida Fernández y Olegario Muñiz.

Instituto de Investigaciones de Suelos y Fertilizantes. La Habana Cuba.

RESUMEN

Durante 20 años se han muestreado las áreas arroceras del país, efectuándose hasta la fecha 7 ciclos agroquímicos tomando como índices evaluativos de análisis el P₂O₅, K₂O, valores de pH, Cinc y Materia Orgánica. Los resultados arrojaron que el P₂O₅ presentó una marcada disminución en su contenido en el suelo al comparar el primer y el segundo ciclo agroquímico, incrementándose su disponibilidad a partir de ese momento.

Resultados similares se observaron con el K₂O, pero no tan significativamente. Los valores de pH se han incrementado notablemente desde el primer ciclo agroquímico hasta la fecha actual, resultando críticos en los CAI Arroceros Sur de Calimete y Sur del Jíbaro. El contenido de Cinc ha disminuido en los CAI Arroceros, principalmente en los casos donde se han incrementado los valores de pH en los suelos. Los contenidos de M.O. disminuyeron, principalmente en el CAI Arrocerero Fernando Echenique. De los resultados obtenidos se infirió, que se deben utilizar portadores de fertilizantes de N-P-K con radical ácido con el fin de contrarrestar el efecto nocivo de los altos valores de pH. Además debe incrementarse la siembra de sesbania u otra leguminosa para incorporar como abono verde a fin de restaurar el contenido de M.O. (%) de los suelos, componente que se encuentra muy deprimido. Se demuestra además que la aplicación de las recomendaciones del Servicio Agroquímico (SAQ) en el cultivo del arroz implican un ahorro anual de 1 767 750.00 U.S.D. por concepto de fertilizantes.

Palabras claves: arroz, agroquímica, fertilización, muestreo de suelo

[Ir a portada](#)

“METODOLOGIA PARA EL MONTAJE DE SCREENING DE VARIEDADES Y LINEAS EN SUELOS ARROCEROS SALINIZADOS”.

Morales, O.*; R. Hernández**; Digna Hernández**; Maritza Cobas**; R. Alfonso**; M. Socorro***; Norys Navarro*; Deisy Pérez*; A. Ortiz*

* Estación Territorial de Arroz, “Jucarito”, Vado del Ywso Granma Cuba.

** Instituto de Investigaciones del Arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1, Bauta. La Habana.

*** Instituto de suelos y Fertilizantes. La Habana. Cuba

RESUMEN

Teniendo en cuenta que en el país se calculan más de 1 000 000 ha afectadas por la salinidad y que específicamente en la provincia Granma, según estudios realizados en la zona norte del Valle del Cauto, durante los años 1985 –1992 se reportan afectaciones por concepto de salinidad en más del 60 % del área dedicada al cultivo del arroz en la zona, se considera necesario describir un método que permita establecer una evaluación común a los daños que ocasionan a este cultivo los suelos que han sido salinizados por alguna vía. Por tal motivo se dan a conocer los pasos a seguir para evaluar en condiciones controladas y de campo las variedades y líneas que resultan más promisorias en cuanto a diferentes niveles de estrés salinos en el suelo.

Palabras claves: arroz, salinidad, suelo

[Ir a portada](#)

EFFECTO ALELOPÁTICO DE LA *SESBANIA ROSTRATA* , *CYPERUS IRIA* Y *CYPERUS ROTUNDUS* SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ARROZ DE LA VARIEDAD PERLA DE CUBA

Mariella Chaviano Marañón; R. Canet Pellicier; Ohilda Morales Sorí .

Instituto de Investigaciones del Arroz. Dpto. Agronomía. Carretera Autopista Km 16 1/2 Bauta, Apartado postal 1. La Habana. Cuba. Teléfono: (0680) 3550

RESUMEN

El experimento se desarrolló en el Instituto de Investigaciones del Arroz para conocer que efectos alelopáticos pueden ejercer el abono verde *Sesbania rostrata* Brem. (*S. rostrata*) y las malezas *Cyperus iria* L. (*C. iria*) y *Cyperus rotundus* L. (*C. rotundus*) sobre la germinación de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) de la variedad Perla de Cuba en condiciones de laboratorio. Las muestras se tomaron al azar en un área de 50 m² que se encontraba en barbecho para formar muestras compuestas. Para los tratamientos se utilizaron 10 g de masa fresca de los residuos verdes de la raíz y del follaje de cada planta y en el caso particular de la *S. rostrata* se incluyó el residuo verde del tallo; además se incluyeron los extractos de cada una de las especies y un testigo con agua. En placas Petri y sobre papel de filtro se pusieron a germinar 25 semillas de arroz de la variedad de ciclo corto Perla de Cuba que poseía 90 % de germinación. A las variables evaluadas se les realizó análisis de varianza simple con prueba de significación Duncan al 5 % de probabilidad de error. Como resultado se obtuvo que todos los tratamientos produjeron un efecto alelopático positivo (inhibitorio) sobre la germinación de las semillas de arroz, reduciéndola a menos del 50 %, cuando se comparó con el testigo.

Palabras Claves: abonos verdes, agroecosistema arrocero, alelopatía, arroz, *Cyperus iria* L., *Cyperus rotundus* L., efecto alelopático, malezas, *Oryza sativa* L., *Sesbania rostrata* Brem. [Ir a portada](#)

BASES ESTADÍSTICAS FUNDAMENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE EXPERIMENTOS DE CAMPOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ (ORYZA SATIVA, LIN)

Magaly Amador

Instituto de Investigaciones del Arroz, Gaveta Postal # 1, Bauta, La Habana, Cuba

RESUMEN

En el Instituto de Investigaciones del Arroz se realizó este estudio durante los años 1991-1996, donde se determinaron los tamaños óptimos de parcelas, muestras y número óptimo de réplicas para el cultivo del arroz; se confeccionó el programa "TAMOPAR", que ofrece tablas con los tamaños óptimos de parcelas con borde y sin borde. Basado en estos estudios se proponen esquemas de experimentos de campo que incluye un tipo de diseño, con la finalidad de disminuir los costos hasta un 49% cuando los suelos son de baja heterogeneidad y hasta un 21% cuando los suelos son de moderada heterogeneidad; si los suelos son altamente heterogéneos no se recomienda utilizarlos para las investigaciones, ya que para lograr una alta precisión sería necesario parcelas muy grandes y los costos se elevarían. Se dan opciones que permiten escoger el tamaño de muestra, parcela y el número de réplicas de acuerdo a la naturaleza del experimento, si éstos requieren parcelas grandes, como por ejemplo los de riego, que pueden utilizarse para coeficiente de heterogeneidad $b=0.60$, y aún puede lograrse un 21% de ahorro. Se ofrecen tablas que ejemplifican estos esquemas, resolviendo dos problemas fundamentales que son: el ahorro de áreas en los experimentos de campo y la disminución del tiempo en las labores agrícolas, humanizando el trabajo en los mismos.

Palabras claves: tamaño de parcela, muestras, réplicas, costos, arroz.

[Ir a portada](#)

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE DIRECCIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DEL ARROZ. RESULTADOS Y PERSPECTIVAS.

Déborah González Viera

Instituto de Investigaciones del arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1, Bauta, La Habana Cuba.

RESUMEN

Este trabajo consiste en la descripción de los sistemas que componen el Sistema Automatizado de Dirección del Instituto de Investigaciones del Arroz y expone cómo cada uno de ellos cumple con el principio de la integración de programas y datos. Se investigaron los sistemas y subsistemas implementados en los años 1998 y 1999, los cuales se compararon con la Contabilidad Manual y el Sistema de Nómina COPEXTEL teniendo en cuenta cuatro criterios definidos por el autor. El estudio efectuado demostró que las actividades económicas que requerían 12 días y 22 días en el procesamiento de la información; pueden ser ejecutadas en menos tiempo (2 días) además de brindar la información actualizada con calidad y rapidez.

Palabras claves: bases de datos, datos, implementación, integración, programas, sistema, sistema automatizado de dirección, sistemas de gestión de bases de datos, subsistema.

[Ir a portada](#)

ABSTRACTS

OBTENTION OF RICE (*O. sativa* L.) MUTANTS INSENSITIVES TO PHOTOPERIOD

E. Suárez, J.E. Deus, H. Mesa y Edelis Perdomo.

Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Aptdo. 1, Bauta, La Habana, Cuba.

ABSTRACT

The rice cultivar Caribe 7 possess excellent agronomic traits and good grain quality, but it presents photoperiod sensitivity; for this reason it is possible to sow this variety once in the year. This work shows the results obtained with the use of induced mutations in order to obtain mutants insensitive to photoperiod. A source of gamma rays from Co^{60} was used and the radiation doses of 250, 300 and 350 Gy were selected for the breeding program. In the M_2 generation were screened 136 605 plants and were selected 339 mutants. Wide variation was observed for days to harvest, and 1000 grain weight. Other character as plant type and grain type showed low variability.

Key words: mutation, *Oryza sativa* L. , photoperiod

[Ir a portada](#)

IACUBA 23 AND IACUBA 24 TWO MEDIUM MATURING RICE VARIETIES TO NITROGEN AND WATER LOW INPUT GROWTH CONDITIONS.

Rubén Alfonso¹; René Pérez²; Esther Ramírez¹; Santiago Rodríguez¹; Enrique Suárez¹.

1 Instituto de Investigaciones del arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta La Habana. Cuba

2 Estación Territorial de Investigaciones de Arroz. La Sierpe, Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus. Cuba.

ABSTRACT

Rice culture in Cuba is widely distributed in different kind of soils and ecological systems, in which, we applied different technologies; for that reason since 1989 we started different works with the objective to obtain varieties with high yield potential under low nitrogen fertilizer rate and water lack conditions in order to be utilized in the rice Popular Program Production. We used e random block design with four replications in 3 x 5 m plots, nitrogen fertilization was 90 kg/ha and 50 kg /ha to winter and spring seasons, which is around 50% of the rate recommended in the rice technical instructions. The irrigation was applied during around 70% of the entire growing cycle. We used direct sowing with 150 kg/ha of seed density. It was measured, plant height, growing cycle duration, yield, 1000 grain weight, grain cristalinity, entire grain percentage, Tagosodes orizicolus insect resistance and white leave virus resistance. It was founded that, yield reached about 7.3 and 6.2 t/ha in IACuba 23 variety as average for dray and the wet season respectively, while it was, 7.3 and 6.2 t/ha for IACuba 24 variety, for the dray and wet season respectively, those yield surpassed yields of check varieties in a range from 0.5 - 1.2 t/ha for both sowing seasons. It was founded also that there was not response when the nitrogen rate was major than 123 kg/ha. The height of the two new varieties was around 20 cm higher than check varieties and they have culm thicker, than checks ones, it allowed a better performance of this varieties under water stress conditions in general sense than the trade genotypes used as checks in this work.

Key words : low inputs, ecological systems, water lock conditions.

[Ir a portada](#)

DATA BASE FOR RICE GENETIC IMPROVEMENT PROJECTS IN CUBA

Armando Duany Dangel

Ingeniero Agrónomo. Departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz. Autopista Novia del Mediodía Km 16 ½ Apartado 1. Bauta. La Habana. Cuba. Teléfono (680) 3550 y 3260

ABSTRACT

The traditional data storage methods have caused irreparable losses of information, for that reason every time are used more and more the computers in the scientific investigation. The losses of information have been the principal problem for the plant breeder in the rice (*Oryza sativa* Lin.) culture. On a contrary, the automated data storage methods offers more advantages than the traditional methods. With the aim to storage all information related to rice genetic improvement projects, was made a relational database using the software Microsoft Access version 8.0 and a processor 80486 DX to 205 MHz of frequency, with a base memory of 640 kb and an extended memory of 31.74 kb as hardware. The database permit to access to 3 options: (1) Lines which we are going to include in the observational studies, (2) Principal crossings with additional information about progenitors and its characterization, (3) General data of the projects, the third option permit to access to: project's theoretical documentation, sowing sketch, information about hybrid lines, observational and regional studies with its respective models (its included the principal evaluation scales according to the Standard Evaluation System for Rice, plots area, fertilization, checkups, industrial analysis and the principal improvement schema. We have a database that permit to manipulate the wide information volumes which is going to be generated since the rice genetic improvement projects and we can to offer all storage information in a quick, sure and reliable way.

Key words: Cuba, Database, Genetic improvement projects, Oryza sativa Lin., Rice

[Ir a portada](#)

BIOLOGICAL EFFECTIVITY STUDIES ABOUT THE ACTIVE INGREDIENT ETHOXY SULFURON (SKOL WG 60) AGAINST CYPERACEAS

Luis E. Rivero; Arturo Hernández; Jorge García de la Osa; Ridelmis Rodríguez; Jeovanis Rodríguez; Pascual Almarales;

Departamento de Protección de Plantas, Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ autopista del Mediodía Apartado 1, Bauta La Habana, Cuba.

ABSTRACT

At Rice Research Institute was evaluated the biological effect of active ingredient ethoxysulfuron, herbicide belonged to sulfonylurea group on suppression of sedge weeds as well as mixtures with preemergent and postemergent herbicides. Works were done in field plots and Skol was applied in rates from 0.054 to 0.066 kg a. i / ha depending on development status of weeds and rice plants. Skol WG 60 killed all sedge weeds very efficiently and mixtures with butachlor and propanil guaranteed broad spectrum of weed control not only sedges but also grass and broad leaves. Evaluations of toxicity showed very light chlorosis which disappeared very soon.

Key words : herbicides, rice, SKOL, weeds

[Ir a portada](#)

RICE CULTURE PHENOPHASES VARIATION IN FUNCTION OF THE SOWING SEASON.

Isora Franco Domínguez. y Esther Ramírez Arcia.

Departamento de Fisiología, del Instituto de Investigaciones del arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía Apartado 1, Bauta, La Habana, Cuba.

ABSTRACT

The study of variation of some phenophases rice crop , was developed at Rice Research Institute in Havana province in function of crop season, was utilized, one early maturing variety and other medium maturing one, which were sown each 15 day in month January- December. We determined tillering (initiation, active and maximum), heading stage, 50 porcentaje of flowering stage, plant cycle and reproductive phase length, furthermore were collected values of temperature (maximum, minimum and average), relative humidity, light hours and cloudiness during all cycle of crop. We did adjustment of curve of variation of any phenophase in function of sowing date for each variety and the equation of better adjustment resulted be quadratic o cubic. The analyses single factor for correspondence, to study influence of climatic elements registered at phenophase starting showed that the highest values of proper vector were presented for minimum temperature and cloudines in general for phenophases studied.

Key word: rice, phenophase, equation adjustment, climatic element, growth and development
Sowing date

[Ir a portada](#)

20 YEARS EFFICIENCY OF THE AGROCHEMICAL SERVICE (SAQ) IN RICE CROP.

Anibal Ojeda, Rafael Cancio, Víctor Moreno, Adelaida Fernández y Olegario Muñiz.

Instituto de Investigaciones de Suelos y Fertilizantes. La Habana Cuba.

ABSTRACT

Cuban rice cultivated areas have been sampled during the last 20 years and 7 agrochemical cycles were carried out up to the present, considering soil analysis of pH, P_2O_5 , K_2O , Zn and organic matter (O.M.). Results showed that available P_2O_5 soil content had a sharp decrease between 1st and 2nd agrochemical cycles and from that moment began to increase. Similar results but no so pronounced were obtained with available K_2O . pH values had a progressive increase from the 1st agrochemical cycle to the present time and it were critical at the Rice Agroindustrial Complex (CAI) Sur de Calimete and Sur del Jibaro. Zn content decreased in all Rice CAI mainly in those cases where soil pH values increased. Soil O.M. content decreased mainly at Rice CAI Fernando Echenique. Results obtained lead to use NPK fertilizer sources with acid radicals in order to neutralize the harmful effect of the high pH values. Besides, planting Sesbania or other legume as green manure must be increased in order to recover the depressed, at present time, soil O.M. %. It was also demonstrated that the application of the SAQ recommendations allowed an annual economical effect of 1 767 750.00 U.S.D. considering fertilizer use.

Key words: agrochemistry, fertilization, rice, sample and soil analysis.

[Ir a portada](#)

“RESEARCH METHODOLOGY TO CARRY OUT THE SCREENING OF LINES AND VARIETIES ON SALINITY SOILS”.

Morales, O.*; R. Hernández**; Digna Hernández**; Maritza Cobas**; R. Alfonso**; M. Socorro***; Norys Navarro*; Deisy Pérez*; A. Ortiz*

* Estación Territorial de Arroz, “Jucarito”, Vado del Ywso Granma Cuba.

** Instituto de Investigaciones del Arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1, Bauta. La Habana.

*** Instituto de suelos y Fertilizantes. La Habana. Cuba

Taking into account that in our country is calculated more than 1 000 000 ha affected by salinization, specifically in Granma province, according to experiments carry out in the northern part of the “Valle del Cauto” during 1985-1992, affectations are reported by salinity in more than 60 % of the cultivated area in the zone, it is considered necessary to describe a method to allow to stabilize a common evaluation to injuries that cause to this plant the soils that have been salinized by any way. For this reason make known the steps to

follow for evaluating under controlled and field conditions; the lines and varieties which result more promissory in relation to different levels of saline stress on soil.

Key words: rice, salinity, soil

[Ir a portada](#)

ALLELOPATHIC EFFECTS OF *SESBANIA ROSTRATA* , *CYPERUS IRIA* AND *CYPERUS ROTUNDUS* ON RICE SEEDS GERMINATION OF VARIETY PERLA DE CUBA

Mariella Chaviano Marañón; R. Canet Pellicier; Ohilda Morales Sorí .

Instituto de Investigaciones del Arroz. Dpto. Agronomía. Carretera Autopista Km 16 1/2 Bauta, Apartado postal 1. La Habana. Cuba. Teléfono: (0680) 3550

ABSTRACTS.

This experiment was carried out in order to know the allelopathic effects of the green manure *S. rostrata* and the weeds *C. iria* and *C. rotundus* on rice seeds germination in controlled conditions. Treatments were studied in random blocks design with four replication. Seeds were placed in Petri dishes on filter paper humidified with the extract of the plants and the green residuals of the roots, leave and shoots. A control treatment with water was included. The statistical analyses showed significant differences between treatments and control. Results showed negative allelopathic effects on rice seeds germination. It was inhibited in more than 50 %.

Key words: allelopathy, allelopathic effects, *Cyperus iria* L., *Cyperus rotundus* L., green manure, *Oryza sativa* L., rice, rice agroecosistem, *Sesbania rostrata* Brem., weeds.

[Ir a portada](#)

PRINCIPAL STATISTICS BASES FOR THE EXECUTION OF FIELD EXPERIMENTS IN RICE CULTURE (ORYZA SATIVA, LIN)

Magaly Amador

Instituto de Investigaciones del Arroz, Gaveta Postal #1, Bauta, La Habana, Cuba

ABSTRACT

At the Rice Research Institute, this study was carried out during 1991-1996, in which it was determined the optimum size of plots; samples and optimum number of replics for rice research. We developed a software (TAMOPAR”) which offers tables with optimum plots size with and without edge. Based on these studies, were proposed echems of field experiments that include type of desing with the objeteive of the costs decreasing up to 49% when de soils have law heterogeneity and up to 21% when they are of moderate

heterogeneity. If the soils are highly heterogenous, it is not recommended to use them for researching, because it is necessary to use very large plots in order to obtain high preciseness and then the costs will be high. It offers tables that exemplify these schemes. These results solv two principal problems, which are; decreasing of the areas in field experiments and decreasing of the time waste in agricultural labors and humanizing of these works.

Key words : plots, size, replication.cost

[Ir a portada](#)

IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATED DIRECTION SYSTEM IN THE ECONOMIC ACTIVITY OF THE RICE RESEARCH INSTITUTE. RESULTS AND PERSPECTIVES.

Déborah González Viera

Instituto de Investigaciones del arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1, Bauta, La Habana Cuba.

ABSTRACT

This work consists of the description of the systems that compose the Automated Direction System of the Investigations Institute of the Rice and exposes as each one of them complies with the principle of the integration of programs and data. It was investigated the systems and subsystems implemented in the years 1998 and 1999, which were compared with the Manual Accounting and the List System COPEXTEL taking into account four criteria defined by the author. The effected study demonstrated that the economic activities that were requiring 12 days and 22 days in the processing of the information; they can be executed in less time (2 days) in addition to offering the information updated with quality and rapidity

Keywords: automated direction system, data, data base, data base management system, implementation, integration, programs, subsystem, system.

[Ir a portada](#)

ANUNCIOS

EVENTOS CIENTÍFICOS



Durante los días comprendidos entre el 25 y 29 de junio del año 2001 tendrá lugar el Segundo Encuentro Internacional de Arroz (The Second International Rice Meeting and Second National Rice Congress) que se celebrará en el Palacio de Convenciones de la Habana. Organizado por el Instituto de Investigaciones del Arroz (IIA), Unión de Complejos Agroindustriales (UCAIA), Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR), y el Palacio de Convenciones. Simultáneamente se efectuará el Segundo Congreso Nacional del Arroz (Second National Rice Congress), donde se le brindará a investigadores, productores, extensionistas y funcionarios, de diversas partes del mundo, la oportunidad de analizar y discutir los problemas, resultados recientes y las perspectivas del cultivo del arroz .

El programa científico ha concebido conferencias magistrales, simposios, mesas redondas, talleres y posters, para facilitar una mayor fluidez en la transmisión de los conocimientos y experiencias en esta esfera.

Estarán presentes destacadas personalidades científicas nacionales, de América Latina y Europa.

Las opciones turísticas que se ofrecerán serán de su agrado y harán la estancia más placentera en el país a los delegados y acompañantes.

Su presencia será bienvenida y contribuirá a elevar el nivel científico de este FORUM.

Lo esperamos

[Ir a portada](#)

ARTÍCULOS COMPLETOS

[Ir a portada](#)

OBTENCIÓN DE MUTANTES DE ARROZ (O. SATIVA L.) INSENSIBLES AL FOTOPERÍODO.

E. Suárez, J.E. Deus, H. Mesa y Edélis Perdomo.

Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Aptdo. 1, Bauta, La Habana, Cuba.

RESUMEN

La variedad de arroz (*O. sativa* Lin.) Caribe 7 posee excelentes características agronómicas y de calidad del grano, sin embargo presenta sensibilidad al fotoperíodo, limitando sus posibilidades de explotación a una sola cosecha al año. En este trabajo se muestran los resultados alcanzados en la inducción de mutaciones en este cultivar. Fue utilizada una fuente de irradiación de rayos gamma de Co^{60} a las dosis de 250, 300 y 350 Gy. En la generación M_2 fueron seleccionadas 339 mutantes insensibles al fotoperíodo. La generación M_3 mostró una amplia variación en los caracteres días a cosecha, peso 1000 granos. La variabilidad encontrada fue baja para tipo de planta y tipo de grano.

Palabras claves: *Oryza sativa* L. , fotoperíodo , mutación

OBTENTION OF RICE (*O. sativa* L.) MUTANTS INSENSITIVES TO PHOTOPERIOD

ABSTRACT

The rice cultivar Caribe 7 possess excellent agronomic traits and good grain quality, but it presents photoperiod sensitivity; for this reason it is possible to sow this variety once in the year. This work shows the results obtained with the use of induced mutations in order to obtain mutants insensitive to photoperiod. A source of gamma rays from Co^{60} was used and the radiation doses of 250, 300 and 350 Gy were selected for the breeding program. In the M_2 generation were screened 136 605 plants and were selected 339 mutants. Wide variation was observed for days to harvest, and 1000 grain weight. Other character as plant type and grain type showed low variability.

Key words: mutation, *Oryza sativa* L. , photoperiod

INTRODUCCION

La inducción de mutaciones ha sido utilizada exitosamente en Cuba, en el mejoramiento de la calidad del grano del cultivar comercial J-104, Deus y col. (1996). Durante el desarrollo de este programa fueron obtenidos un grupo de mutantes precoces que combinaban la calidad del grano con mejores características de resistencia a *Tagosodes orizicolus* y al virus de la Hoja Blanca que la variedad parental , Suárez y col. (1994).

La irradiación de variedades fotoperiódicas fue reportada por Matsuo y col (1960) quienes analizaron el modo de herencia de este carácter (sensibilidad al fotoperíodo) en mutantes precoces inducidos del cultivar Norin 8. Los resultados demostraron que los mutantes eran menos sensitivos o completamente insensibles al fotoperíodo en comparación con la variedad original.

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de obtener mutantes insensibles al fotoperíodo a partir de la variedad Caribe 7, la cual posee magníficas características agronómicas y de calidad del grano, sin embargo es sensible al fotoperíodo limitando sus posibilidades de explotación a una sola cosecha al año.

MATERIALES Y METODOS

La irradiación de las semillas se realizó en una fuente gamma de Cobalto⁶⁰ ubicada en el Centro de Estudios Aplicados al Desarrollo Nuclear (CEADEN). Las dosis de irradiaciones fueron 250, 300 y 350 Gy y se utilizaron 2400 semillas de la variedad fotoperiódica Caribe 7 para cada tratamiento. A partir de la generación M₁ todo el trabajo se desarrollo en el Instituto de Investigaciones del Arroz (IIA). La generación M₁ fue conducida en condiciones de campo durante la campaña húmeda 1995, cosechándose una panícula por planta para formar la generación M₂. En la generación M₂ (campaña seca 1995-1996) se estudiaron 54642 plantas en los tratamientos de 250 y 300 Gy, y 27 321 en el tratamiento de 350 Gy. Se seleccionaron todas las plantas insensibles al fotoperíodo.

Durante la campaña seca del 96-97 se estudió la generación M₃ conformada por 339 líneas mutantes. Se utilizaron testigos de la variedad parental Caribe 7 y de la variedad comercial de ciclo corto Perla, los cuales fueron intercalados cada 20 líneas mutantes. se realizaron las siguientes evaluaciones según el Sistema de Evaluación Estándar para Arroz. CIAT (1983):

- Ciclo vegetativo (días de germinación a cosecha)
- Tipo de grano
- Peso de 1000 granos (g)
- Tipo de planta

En todas las campañas de siembra la fertilización y el manejo del agua se realizaron de acuerdo a los Instructivos Técnicos del cultivo del Arroz MINAGRI (1994).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la generación M₁ se observó una marcada esterilidad en el tratamiento de 350 Gy lo cuál limitó el número de panículas cosechadas en ese tratamiento y por consiguiente se afectó el número de plantas en la generación M₂.

Los resultados de la generación M₂ (tabla 1) muestran, que fueron seleccionadas un total 339 mutantes insensibles al fotoperíodo. El tratamiento de 350 Gy mostró la mayor frecuencia de mutaciones. En cuanto a la frecuencia de mutaciones parece existir una marcada diferencia entre variedades, ya que Kawai y Sato (1969) obtuvieron un 1,7% de mutantes por progenie M₁, utilizando la variedad sensible al fotoperíodo Norin 8 irradiada con rayos gamma, mientras que He-Feng y col (1985) encontraron 962 mutantes precoces en un total de 68 976 plantas M₂.

Tabla 1. Selección en la generación M₂ para insensibilidad al fotoperíodo.

Dosis δCo^{60}	Plantas estudiadas	No. de plantas seleccionadas	Frecuencia mutantes (%)
250 Gy	54642	29	0.053
300 Gy	54642	178	0.32
350 Gy	27321	132	0.48
Total	136605	339	0.25

En la generación M₃ se evaluaron 289 líneas mutantes ya que se eliminaron 50 líneas que presentaban alta esterilidad.

La evaluación del ciclo vegetativo en la generación M₃ (tabla 2) mostró una amplia variación, sin embargo, predominan las líneas con ciclos de menos de 125 días. Similares resultados fueron reportados por Masao y Kasutoshi (1993) trabajando con la variedad Norin 8. En la tabla se observa que solo se encontraron 6 líneas con ciclos superiores a los 135 días y corresponden al tratamiento de 250 Gy. En cuanto al tipo de grano (tabla 3) se encontró una alta frecuencia de la forma parental o sea grano largo y estrecho representando el 85% de las líneas estudiadas.

Tabla 2. Evaluación del ciclo vegetativo en la generación M₃.

Dosis δCo^{60}	Líneas evaluadas	Menos de 120 días	120-125 días	126-130 días	135-140 días	Mas de 140 días
250Gy	27	0	18	3	2	4
300Gy	146	29	111	6	0	0
350Gy	116	17	99	0	0	0
Total	289	46	228	9	2	4

Caribe 7 - Fotoperiódica Perla - 119 días

Tabla 3. Evaluación del tipo de grano en la generación M₃.

Dosis δCo^{60}	Líneas evaluadas	Extralargo	Largo y estrecho	Largo y grueso	Medio	Corto
250Gy	27	0	12	9	6	0
300Gy	146	2	131	4	8	1
350Gy	116	2	103	3	8	0
Total	289	4	246	16	22	1

Caribe 7 y Perla - Grano largo y estrecho.

El peso de 1000 granos (tabla 4) mostró variación con respecto al peso reportado para la variedad Caribe 7, el cual es de 28g. Se encontraron 100 líneas con peso de 1000 gramos inferiores a 28g y en algunos casos por debajo de 24g. En el rango de 28-30g también abundan los valores superiores a los de la variedad original. En los trabajos desarrollados por Deus et al (1996) y Suárez et al (1994) con la variedad J-104 también se encontró variación para el carácter peso de 1000 granos, apareciendo líneas que presentaban pesos superiores y en otros casos inferiores a la variedad parental.

Tabla 4. Evaluación del peso de 1000 granos en la generación M₃.

Dosis δCo^{60}	Líneas evaluadas	Menos de 28 gramos	Entre 28-30 g	Más de 30 gramos
250 Gy	27	10	17	0
300 Gy	146	49	85	12
350 Gy	116	41	75	0
Total	289	100	177	12

Caribe 7 - 28.0 gramos

Perla - 28.6 gramos

En la tabla 5 aparece la evaluación del tipo de planta, observándose que las líneas que presentan el tipo de planta compacto se encuentran en los tratamientos de 250 y 300 Gy. Se debe señalar que en el tratamiento de 250 Gy las líneas que presentaron tipo de planta compacto, también se destacaban por un color verde intenso de las hojas. El tipo de planta semicompacto predominó correspondiéndole el 82% de las líneas estudiadas.

Tabla 5. Evaluación del tipo de planta en la generación M₃.

Dosis δCo^{60}	Líneas evaluadas	Compactas	Semicompactas	Abiertas
250 Gy	27	11	16	0
300 Gy	146	31	113	2
350 Gy	116	0	108	8
Total	289	42	237	10

Caribe 7 y Perla - Semicompactas.

CONCLUSIONES

- ◆ La inducción de mutaciones es una magnífica "herramienta" para obtener insensibilidad al fotoperíodo.
- ◆ La frecuencia de mutaciones fue proporcional a la dosis de irradiación.
- ◆ En las características de tipo de grano y tipo de planta predominaron las formas parentales.
- ◆ Se encontró una amplia variación en los caracteres ciclo vegetativo y peso de 1000 granos.

REFERENCIAS

1. CIAT. 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. Segunda Edición. Manuel Rocero (traductor y adaptador). Cali. Colombia.
2. Deus J.E., R.Pérez, E. Suárez and E.Padron. 1996 Breeding for grain quality and earliness in rice by induced mutations IAEA-TECDOC-859. Use of mutation techniques for improvement for cereals in Latin America. p.9-15
3. He-feng Y., C.Xiu-lan and W.Jin -Hua 1985. A study on early maturing mutants induced by irradiation in *Oryza sativa* L. subsp indica. A note in the Symp on plant breeding by inducing mutation and "in vitro" technique. Beijing, China.
4. Kawai T. and H. Sato 1969. Studies on early heading mutation in rice. Bul. Nat. Inst. Agric. Sci. Series 0-20. 1-33.

5. Masao Y. and O.Kasutoshi 1993. Genetic analysis of earliness mutations induced in the rice cultivar Norin 8. Jap.J. Breed.43:1-11.
6. Matsuo T., T. NaKajina and H. Hirata 1960. Genetical studies on heading time in rice plants. 2. Gene analyse on heading of the early heading mutants induced by X ray. Japan J. Breed. 10: 174-178.
7. MINAGRI 1994 Instructivo Técnico del Arroz. Noviembre 1994.
8. Suárez E., J.E.Deus y H. Mesa 1994. Caracterización de mutantes precoces de la variedad de arroz (O. sativa L.) Jucarito 104. Cultivos Tropicales 15(3): 92.

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

IACUBA 23 E IACUBA 24 NUEVAS VARIEDADES DE ARROZ DE CICLO MEDIO PARA BAJOS INSUMOS DE AGUA Y FERTILIZANTES CON SU AGROTECNIA DE EXPLOTACIÓN.

Rubén Alfonso¹; René Pérez² ; Esther Ramírez¹ ; Santiago Rodríguez¹ y Enrique Suárez¹ .

1 Instituto de Investigaciones del arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1 Bauta La Habana. Cuba

2 Estación Territorial de Investigaciones de Arroz. La Sierpe, Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus. Cuba.

RESUMEN

En Cuba el arroz es ampliamente difundido en los más diversos tipos de suelo y cultivado en diferentes ecosistemas y tecnologías; es por ello que a partir de 1989 se inician los trabajos con el objetivo de obtener variedades que respondan satisfactoriamente y mantengan alto potencial de rendimiento en condiciones de bajos niveles de fertilizantes, así como de estrés hídrico a causa de reducir el suministro de agua, para ser empleadas en el programa de popularización. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 3x5 m; la fertilización nitrogenada fue de 90 kg/ha para frío y 50 en primavera, lo que representa una disminución del 50% de lo recomendado en el Instructivo Técnico del Arroz y el riego se efectuó durante el 70% del ciclo vegetativo. La siembra de forma directa y a 150 k/ha. Se evaluaron los siguientes caracteres: altura de la planta, ciclo, rendimiento agrícola, peso de 1000 granos, cristalinidad de los granos, % de granos enteros, acame, desgrane, resistencia al insecto *Tagosodes Oryzicolus* y al virus de la Hoja Blanca. Se encontró que el rendimiento medio para la época de seca de la IACuba 23 fue de 6,6 t/ha y 6,0 en la húmeda; mientras que en la IACuba 24 este fue de 7,3 y 6,2 para seca y lluvia respectivamente, superando a los testigos en un rango comprendido entre 0,5 a 1,2 t/ha para ambas campañas de siembra, encontrándose además que por encima de 123 kg./ha de nitrógeno no hubo respuesta y que los mismos

superan en 20 cm (28%) a los testigos, tallos más gruesos, lo que permitió la mejor respuesta al estrés hídrico, por lo que en sentido general superan a los testigos comerciales empleados en dicho trabajo.

Palabras claves: bajos insumos, ecosistemas, estrés hídrico.

IACUBA 23 AND IACUBA 24 TWO MEDIUM MATURING RICE VARIETIES TO NITROGEN AND WATER LOW INPUT GROWTH CONDITIONS.

ABSTRACT

Rice culture in Cuba is widely distributed in different kind of soils and ecological systems, in which, we applied different technologies; for that reason since 1989 we started different works with the objective to obtain varieties with high yield potential under low nitrogen fertilizer rate and water lack conditions in order to be utilized in the rice Popular Program Production. We used a random block design with four replications in 3 x 5 m plots, nitrogen fertilization was 90 kg/ha and 50 kg /ha to winter and spring seasons, which is around 50% of the rate recommended in the rice technical instructions. The irrigation was applied during around 70% of the entire growing cycle. We used direct sowing with 150 kg/ha of seed density. It was measured, plant height, growing cycle duration, yield, 1000 grain weight, grain cristalinity, entire grain percentage, *Tagosodes orizicolus* insect resistance and white leave virus resistance. It was founded that, yield reached about 7.3 and 6.2 t/ha in IACuba 23 variety as average for dray and the wet season respectively, while it was, 7.3 and 6.2 t/ha for IACuba 24 variety, for the dray and wet season respectively, those yield surpassed yields of check varieties in a range from 0.5 - 1.2 t/ha for both sowing seasons. It was founded also that there was not response when the nitrogen rate was major than 123 kg/ha. The height of the two new varieties was around 20 cm higher than check varieties and they have culm thicker, than checks ones, it allowed a better performance of this varieties under water stress conditions in general sense than the trade genotypes used as checks in this work.

Key words : low inputs, ecological systems, water lock conditions.

INTRODUCCIÓN

En Cuba se cultivan más de una veintena de variedades en variados tipos de suelo y diferentes ecosistemas que van desde la siembra mecanizada con tecnologías de avanzada, hasta el método manual empleado por los pequeños productores. El establecimiento de un programa de siembra popular del cultivo que crece a ritmo acelerado; imponen una nueva estrategia de explotación de las variedades cultivadas, sustentada sobre la base de un mejor aprovechamiento de los fertilizantes, agua y otros insumos; así como una mejor competencia con las malezas.

La creciente demanda de arroz debe ser atendida con un menor empleo de urea, uso más eficiente del agua, menos pesticidas; por lo que se requiere de variedades con mayor potencial de rendimiento y respuesta positiva a las prácticas de cultivo, lo que constituye un reto para la Genética (IRRI 1993 y Kush, 1995). El fenómeno de la adaptación de las plantas a condiciones de estrés es muy polémico entre mejoradores y fisiólogos (Blum, 1993); recomendando que las variedades adaptadas a ambientes desfavorables, no lo son generalmente en los ambientes favorables.

En tal sentido es propósito del Instituto de Investigaciones del Arroz y de su programa de mejoramiento obtener variedades que permitan mayor aprovechamiento de nutrientes y respondan positivamente a periodos prolongados de sequía sin afectaciones apreciables en el rendimiento, la reducción del costo de las producciones y contribuir a la autosuficiencia de arroz lo que a la vez constituye el objetivo de dicho trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los años 1991-1996 se efectuaron un conjunto de experimentos con la finalidad de evaluar la respuesta de las variedades IACuba 23 e IACuba 24 con otras cuatro variedades en condiciones de bajos insumos de agua y fertilizantes (tabla 1), en las localidades de Sur del Jíbaro y Bauta. Para el estudio de las mismas se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 3 m x 5 m; la fertilización nitrogenada fue de 90kg/ha para frío y 50 en primavera, lo que representa una reducción del 50% de lo recomendado por los Instructivos técnicos del arroz (MINAGRI 1987) y el agua se manejó; con aniego los primeros 40 días- suspensión hasta cambio de primordio- aniego nuevamente hasta el 50% de paniculación, lo que representó un 30% de reducción del período de aniego.

La siembra se efectuó de forma directa a 15 kg./ha. Las evaluaciones realizadas fueron:

- Altura total de la planta en la paniculación.
- Rendimiento agrícola en 11 m² (t/ha).
- Peso de 1000 granos (g).
- Duración del ciclo desde germinación hasta maduración.
- Porcentaje de granos cristalinos.
- Porcentaje de granos enteros.

Se evaluaron además los indicadores de resistencia al acamado, desgrane, Tagosodes Oryzicolus y al virus de la Hoja Blanca según el sistema de evaluación estándar IRRI-CIAT (1983) y la respuesta de las variedades a diferentes niveles de nitrógeno mineral.

Tabla 1. Nombre de las variedades y progenitores.

Variedades	Progenitores
IACuba 23	Mutante de J104
IACuba 24	J104 / ICA 10 // J104 / Siguaraya
Perla de Cuba	Desconocido
Amistad 82	IR1529-ECIA / VNIIR3223
J104	IR480-5-9-3 / IR930-16-1
IR1529-ECIA	Sigadis ² / TN1 // IR24

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Como se puede apreciar en la tabla 2, para la campaña de seca las nuevas variedades IACuba 23 e IACuba 24 alcanzaron rendimientos de 6,7 y 7,0 t/ha en la Habana superando a las variedades comerciales J104 y Perla de Cuba en 0,4 y 0,7 ton. Respectivamente, mientras que en Sancti-Spiritus superaron a la J104 en 0,5 y 1,6 y a la Perla de Cuba sólo la IACuba 24 en 1,1, donde alcanzaron valores de 6,5 y 7,6 ton. En la época de lluvia la IACuba 23 superó a ambas variedades en 0,7 y 1,0 t/ha; en la IACuba 24 este valor es de 0.9 y

1.2 en la Habana; para Sancti - Spíritus no presentaron diferencias estadística con la J104 y sí con la Perla de Cuba de ciclo corto superándola en 1,3 t/ha. Los resultados demostraron que ambas variedades superaron los testigos de producción cuando fueron cultivadas con el 30% menos del nitrógeno indicado para los testigos.

Esta respuesta no significa que en otras localidades y diferentes tipos de suelo la respuesta sea la misma, pues según lo planteado por Smith y Barder (1990) y Simond (1991), la selección debe efectuarse en el propio sitio o similares, ya que la extrapolación de los resultados no siempre es positiva; a lo que agregan Ceccarelli et al (1992) y Blum (1993); que se debe a diferencias en los alelos que dan respuesta al rendimiento en condiciones favorables y desfavorables.

En lo referente a la duración del ciclo biológico tanto para las siembras de seca como de lluvia no presentaron diferencias con la J104 de ciclo medio (tabla 2).

Tabla 2. Rendimiento agrícola en t/ha y duración del ciclo para las campañas de seca y lluvia respectivamente.

Variedades	Rendimiento Agrícola (t/ha)				Duración del ciclo en días			
	Sancti-Spíritus		La Habana		Sancti-Spíritus		La Habana	
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia
IACuba23	6,5b	5,5b	6,7b	6,5a	143	111	160	121
IACuba24	7,6 ^a	5,7b	7,0ab	6,7a	140	112	157	117
Perla de Cuba	6,4b	4,4c	6,3bc	5,5b	123	101	131	105
Amistad 82	6,0c	5,3b	6,1c	5,3b	125	103	130	107
J104	6,0c	5,4b	6,3bc	5,8b	144	108	157	118
IR1529-ECIA	6,3bc	5,2b	6,0c	5,5b	135	107	140	113
CV%	5,1	3,9	5,1	3,9	-	-	-	-
ES	1,21	0,98	1,21	0,98	-	-	-	-

CV%: Coeficiente de variación. ES: Error estándar
Letras iguales no difieren significativas entre sí al 5%.

Tal y como se aprecia en la tabla 3 dichas variedades no respondieron significativamente en el rendimiento agrícola con aplicaciones de nitrógeno superiores a 123 kg./ha en suelos donde elemento tiene respuesta; en el testigo IACuba 14 respondió significativamente con el máximo nivel de 187 k/ha, esta respuesta de las nuevas variedades representa una reducción del 34%, demostrando menor exigencia en nitrógeno que la variedad comercial, pudiendo estar afectado además por el período de estrés a que fueron sometidas las variedades.

Ambas variedades superan entre 18 y 20 cm en altura a las variedades empleadas como referencia (tabla 4), lo que es muy positivo para este sistema de explotación al producirse una mejor competencia con las malezas en estadios tempranos del crecimiento; lo que favorece el rendimiento agrícola. Ambos genotipos se caracterizan por el alto peso los granos y en particular la IACuba 24 que supera a las restantes entre 2 y 4 gramos por cada 1000 granos lo que contribuye a su mayor rendimiento agrícola. Se caracterizan además por su resistencia al acamado (vuelco) y desgrane, Así como por la tolerancia al insecto Tagosodes Oryzicolus lo que permite su utilización a escala comercial en el país.

Tabla 3. Respuesta de las variedades a diferentes niveles de nitrógeno.

Rendimiento agrícola.

Niveles Kg/ha	IACuba14 (T)	IACuba23	IACuba24
0	2,2h	3,2f	2,5gh
62	3,0fg	4,2d	3,8e
123	4,3de	6,0ab	5,2c
187	5,7bc	6,5a	5,7bc
CV%	6,3	6,3	6,3
ES	1,02	1,02	1,02

CV%: Coeficiente de variación en %. ES: Error estándar.

Letras iguales no difieren significativamente entre si al 5%.

Tabla 4. Caracteres generales de las variedades.

Variedades	Altura (cm)	Peso de 1000 gr	Cristalinidad (%)	% de granos enteros	Acame	Desgrane	Resistencia	
							To	HB
IACuba23	90	28,4	88,7	51	R	I	MR	S
IACuba24	89	32,3	87,4	52	R	I	R	S
Perla de Cuba	73	29,1	90,1	54	R	I	R	MR
Amistad 82	70	27,7	90,3	55	MS	I	R	MS
J104	70	30,1	68,2	48	R	I	MR	S
IR1529-ECIA	70	28,1	90,1	56	R	I	R	MS

TO: Tagosodes oryzicolus

R: Resistente

I: Intermedia

HB: Hoja Blanca

MS: Medianamente susceptible

S: Susceptible

CONCLUSIONES

1. - Las nuevas variedades IACuba 23 e IACuba 24 superaron a los testigos entre 0,5 - 1,6 t/ha en dependencia de la campaña y la localidad con rendimientos medios de 6,5 a 7,4 ton. Para la etapa de seca y de 5,5 a 6,6 para la de lluvia, con una reducción del 30% del agua y 54% del nitrógeno recomendado para el arroz de aniego por lo que pueden ser empleadas en el programa de popularización que se lleva a cabo en Cuba.
2. - Se encontró que ambos genotipos no responden significativamente a aplicaciones de fertilizante nitrogenado por encima de 123 k/ha lo que representa una reducción del mismo en 34%.
3. - Presentaron un crecimiento en altura de la planta que superan en 20 cm a las restantes variedades empleadas para su comparación, lo que les permite una mejor competencia con las malezas en los primeros estadios de crecimiento.

REFERENCIAS

- Blum A. Selection sustained production in water deficit environment. Edited by A Blum In: international Crop. Science. Society of America Edited by A Blum p: 343-347 1993.

- Ceccarelli S; S. Grande and I Hamblen. Relationship between barley grain yield measured in low and yielding environment Euphytica. 64: 49-58 1992.
- IRRI-CIAT. Sistema de Evaluación Estandar para Arroz ISBN 89206-33-3. CIAT Cali Colombia 61 p 1983.
- IRRI. Research Programs upland rice ecosystem. P: 97-118: In: Annual Report for 1992. Los Baños Laguna Philippines 1993.
- Kush G.S. Aumento do potencial genético de rendimento do arroz. Perspetivas e métodos pag. 1-29. In: Arroz na América Latina Perspectivas para o incremento da producao e do potencial produtivo. IX Conferencia Internacional de arroz para América latina e o Caribe. V Reuniao Nacional de Pesquisa de arroz, Goiania, G. O, Brasil 1994. De. Beatriz de Silva Pinheiro e Elcio Perpétuo Guimaraez EMBRAPA-CNPAF Goiania. G. O. Vol 1. 296p 1995.
- MINAGRI. Instructivos técnicos para el cultivo del arroz. Cuba 1991.
- Sinmonds H. H. Selection for local adaptation in a plant breeding program. Theor. Appl. Genet. 82: 363-367 1991.
- Smith M. E. And T. C. Bardes. Environmental effects on selection under high and low in put conditions . In: Genotype and environment interaction and plant breeding. Department of Agronomy. Loisiaana Agric. Exp. St. Balan Rouge USA. P.261-272. 325 p1990.

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

BASE DE DATOS PARA PROYECTOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CULTIVO DEL ARROZ EN CUBA

Armando Duany Dangel

Ingeniero Agrónomo. Departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz. Autopista Novia del Mediodía Km 16 ½ Apartado 1. Bauta. La Habana. Cuba. Teléfono (680) 3550 y 3260

RESUMEN

Los métodos tradicionales de almacenamiento y manipulación de información han ocasionado pérdidas irreparables de la misma, siendo ésta la principal dificultad que afrontan los fitomejoradores del cultivo del arroz (*Oryza sativa* Lin.) en Cuba. Por el contrario, los métodos automatizados ofrecen muchísimas ventajas, es por ello su amplio uso en las investigaciones científicas. Con los objetivos de almacenar y automatizar toda la información relacionada con los proyectos de mejoramiento genético de este cultivo y brindar ésta con rapidez y precisión, se creó con el software Microsoft Access versión 8.0, una base de datos de tipo relacional que permite el acceso a datos de: Líneas que pasan a los estudios observacionales, Principales cruzamientos con información adicional de progenitores y su caracterización, Datos generales del proyecto con acceso a: La fundamentación teórica del proyecto, los croquis de siembra, datos de los estudios de Líneas Híbridas, Observacional y Regional con sus respectivos modelos, Áreas de las parcelas, Fertilización, Riego, Tratamientos fitosanitarios, Evaluaciones de campo, Chequeos, Análisis Industrial , así como, el principal Esquema de Mejoramiento empleado. Contamos con una base de datos capaz de manipular los grandes

volúmenes de información que generan estos tipos de proyectos y podemos brindar a los interesados la información en ella almacenada con rapidez, calidad y precisión.

Palabras claves: arroz, Base de Datos, Cuba, Oryza sativa Lin., Proyectos de Mejoramiento Genético

DATABASE FOR RICE GENETIC IMPROVEMENT PROJECTS IN CUBA

ABSTRACT

The traditional data storage methods have caused irreparable losses of information, for that reason every time are used more and more the computers in the scientific investigation. The losses of information have been the principal problem for the plant breeder in the rice (*Oryza sativa* Lin.) culture. On a contrary, the automated data storage methods offers more advantages than the traditional methods. With the aim to storage all information related to rice genetic improvement projects, was made a relational database using the software Microsoft Access version 8.0 and a processor 80486 DX to 205 MHz of frequency, with a base memory of 640 kb and an extended memory of 31.74 kb as hardware. The database permit to access to 3 options: (1) Lines which we are going to include in the observational studies, (2) Principal crossings with additional information about progenitors and its characterization, (3) General data of the projects, the third option permit to access to: project's theoretical documentation, sowing sketch, information about hybrid lines, observational and regional studies with its respective models (its included the principal evaluation scales according to the Standard Evaluation System for Rice, plots area, fertilization, checkups, industrial analysis and the principal improvement schema. We have a database that permit to manipulate the wide information volumes which is going to be generated since the rice genetic improvement projects and we can to offer all storage information in a quick, sure and reliable way.

Key words: Cuba, Database, Genetic improvement projects, *Oryza sativa* Lin., Rice

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha producido un incremento en la utilización de la computación en las investigaciones científicas, esto es debido a las ventajas que esta disciplina ofrece a los investigadores y por las amplias posibilidades de manipulación de información que ofrecen los principales software existentes.

Una de las dificultades que más aqueja a los investigadores es el almacenamiento y manipulación de grandes volúmenes de información, tradicionalmente los datos procedentes de los estudios de mejoramiento genético en el cultivo del arroz, se asientan de forma manual en diversos modelos, estos incluyen información muy variada y acceder a esta se hace bastante tedioso, es por ello que se hace necesario utilizar programas que permitan automatizar la información y acceder a ella de forma rápida y confiable.

Para el almacenamiento y manipulación de información se emplean diversos software, entre ellos se pueden citar los siguientes: Dbase III plus, Foxpro versión 2.6 Copyright 1989-1994, Microsoft Access versión 8.0 Copyright 1991-1996, entre otros, con los mismos podemos diseñar bases de datos acorde a nuestras necesidades.

En diferentes países se han creado para el registro de información diversas bases de datos, ejemplo de ellas lo constituyen la creada por el Instituto Kunning de Botánica perteneciente a la Academia de Ciencias de China para el registro de recursos fitogenéticos (He, 1995), la desarrollada por el Instituto Pflanzengenetic y Kuturpflanzenforschung de Alemania para el registro de información taxonómica de las Angiospermas endémicas y silvestres de Cuba (Cejas, 1994), la creada por el Instituto de Silvicultura de Alemania para el registro de especies forestales (Elsner, 1993) y la desarrollada por el Centro de Ecología de México para el registro de la información relacionada con los inventarios biológicos forestales (Bujorquez, 1994). Otros autores como Paprstein (1995) y Shands (1990) han reportado otras bases de datos para el registro de información.

A partir del mes de enero de 1999 comenzó a desarrollarse en el departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz el Proyecto “ Mejoramiento de la calidad industrial y culinaria en variedades de arroz “, para cumplir con los objetivos del mismo se hace necesario desarrollar un total de 11 tareas en un período de ejecución desde enero del año 1999 hasta diciembre del año 2005, se desarrollarán en 4 localidades del país los estudios de Líneas Híbridas, Observacionales y Regionales, se evaluarán más de 450 líneas en más de 15 caracteres durante 2 o más campañas.

Teniendo en cuenta que los volúmenes de información que generan estos estudios es considerable, surgió así la necesidad de poder contar con una base de datos que permita almacenar toda esta información y generarla de forma rápida, confiable y con mayor precisión en los cálculos.

Diseñarla y poner a punto dicha base de datos constituyeron los objetivos del presente trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el Departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz, se desarrolló en el mes de febrero del año 1999 una base de datos de tipo relacional.

Como software se empleó Microsoft Access versión 8.0 Copyright 1991-1996 de Microsoft Corporation y como hardware se utilizó una computadora con un procesador 80486 DX a 205 MHZ de frecuencia, con una memoria base de 640 Kb y una memoria extendida de 31.74 Kb.

Para el diseño de esta base de datos, primeramente se procedió a hacer un análisis de la información que tradicionalmente se registra en el departamento de Mejoramiento Genético, con el objetivo de analizar la posibilidad de automatizarla, este análisis arrojó que si era posible diseñar una base de datos.

Seguidamente, se procedió a diseñar las tablas correspondientes, donde los campos que la conforman almacenan la información de los parámetros genéticos que tradicionalmente se registran por los métodos tradicionales, pero con el objetivo de ampliar las posibilidades de evaluación, se incluyeron nuevos campos relacionados con la resistencia a plagas y enfermedades, algunos de estos campos permiten la entrada de información acorde con el Sistema Estándar de Evaluación para Arroz (CIAT, 1983).

Teniendo en cuenta que Access permite nueve tipos de datos diferentes para la definición de un campo, se procedió a determinar cual era el más apropiado y finalmente se establecieron las relaciones entre las tablas haciendo uso de las potencialidades del programa.

Definidos los campos y tipos de datos en cada una de las tablas (49), se procedió a diseñar los formularios correspondientes para que el o los usuarios de esta base de datos procedan a la introducción de información.

Finalmente como medida para la protección de datos se estableció una contraseña de acceso y como medida de seguridad se realizó una copia de la base de datos con el comando Backup, esto se realizó con el objetivo de tener disponible en caso de fallas generalizadas en el fichero original, una copia de la información lo más actualizada posible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La base de datos consta de 49 tablas, 6 macros y 29 formularios uno de ellos (formulario principal) es el que permite el acceso a las tres opciones con que cuenta ésta base de datos, las cuales son:

- Libro del Observacional
- Registro de cruzamiento
- Proyecto de mejoramiento

Libro del Observacional: Al activar esta opción se abre el formulario correspondiente, este se diseñó con el objetivo de tener un registro automatizado de las líneas que ingresan a los Estudios Observacionales, agrupándose toda la información en 8 campos (Código, Pedegree, Ciclo, Fecha ingreso al observacional, Fecha ingreso al preliminar, Fecha ingreso al regional y observaciones).

Esta opción nos permite conocer la trayectoria de una línea desde que ésta ingresa a los Estudios observacionales.

Registro de Cruzamiento: Permite el control de todos los cruzamientos que se llevan a cabo en el Departamento de Mejoramiento Genético, almacenándose toda la información en 6 campos (Código, Cruce, Granos en la F₀, Granos en la F₁, Fecha y año del cruce).

El registro de Cruzamiento permite el acceso a otras dos opciones (Principales progenitores y Datos del progenitor), estas dos opciones, en su conjunto, brindan los datos generales del progenitor, así como, su caracterización morfológica, fisiológica e industrial.

Con toda la información agrupada en estas tres opciones, podemos determinar si una determinada línea supera o no a sus progenitores en los caracteres motivo de mejora genética.

Proyecto Mejoramiento: Esta opción fue diseñada con el objetivo de almacenar toda la información relacionada con los proyectos de mejoramiento, consta de dos partes; una primera, que incluye los datos generales de los proyectos; y una segunda, que permite el acceso a 13 opciones, cada una diseñada para un objetivo específico.

Opciones	Descripción
1- Documentación	Para el control de la documentación de los proyectos
2- Croquis de siembra	Almacena los croquis de siembra por tipo de estudio y por campaña
3- Estudio Observacional	Reúnen en su estructura agrupada por modelos de evaluación todos los datos de las líneas en estudio
4- Estudio de Líneas Híbridas	
5- Estudio Regional	
6- Area de las parcelas	Almacena el área en m ² por cada parcela experimental
7- Fertilización	Registra la fertilización aplicada por cada uno de los estudios
8- Riegos	Registra el riego aplicado por cada uno de los estudios
9- Tratamientos fitosanitarios	Registra todos los productos químicos aplicados por cada uno de los estudios
10- Evaluaciones de campo	Registra el conjunto de evaluaciones a realizar en el área experimental
11- Chequeos	Registra el conjunto de evaluaciones a realizar en el área experimental
12- Esquema de mejoramiento	Brinda el principal esquema de mejoramiento
13- Análisis industrial	Registra el conjunto de parámetros genéticos que caracterizan industrialmente a una línea o variedad

Todas las opciones incluidas en esta base de datos constan de los botones para el desplazamiento entre los registros, así como, para la búsqueda de información, se evalúan los parámetros genéticos según el Sistema de Evaluación Estándar para Arroz (CIAT, 1983), se calculan algunos parámetros genéticos automáticamente debido a que se introdujeron las fórmulas correspondientes.

Esta base de datos nos permitirá controlar toda la información relacionada con los proyectos de Mejoramiento Genético en el cultivo del arroz.

CONCLUSIONES

- La base de datos creada permite almacenar y manipular grandes volúmenes de información, como los generados por los proyectos de Mejoramiento Genético, y ofrece servicio con calidad, rapidez, precisión y confiabilidad, de acuerdo con la selección previa de los parámetros requeridos por los usuarios.

REFERENCIAS

- *Bujorquez – Tapia, L. A. ; Balvariera, P. ; Cuarón, A. D. Biological inventories and computer data bases. Their role in enviromental assessments. Enviromental Managment. 18 (5) 775 – 785, 1994.*
 - *Cejas, F. ; Esquivel, M. ; Knupffer, H. Taxonomic Databases related to the flora of Cuba. In: Origin, evolution and diversity of cuban plant genetic resources. Volume 3, chapters 15 – 33 edited by Hammer, K. ; Esqwivel, M. ; Knupffer H. J. Gatersleben, Germany, Institut fur Pflanzengenetik und Kulturpflanzenfurchung. 703 – 706, 1994.*
 - *Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Sistema de Evaluación Estándar para Arroz Segunda edición, Manuel Rosero (traductor y adaptador), Cali, Colombia. 61p, 1983.*
 - *Elsner, G. ; Terasa, H. Documentation of genetic resources at the Department of Forest Plant Breeding at the Silvicultural Research Institute of Lower Saxony. Furstpflanzenzuchtung. Schriftenreihe des Bundensminister fur Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A, Angewandte Winsenschaft.. 422, 89 – 95, 1993.*
 - *Papstein, F. ; Zrzavy, L. Data collection in gene banks by means of computer techniques. Vedecke Práce Ovocnárské.14, 143 – 144, 1995.*
 - *Shands, H. L. The U.S National Plant Germoplasm System. In Symposium on plant gene resources, St. Jonhn's, Newfoundland, Canada, 19 August 1993. Edited by Coulman, B. E. Canadian Journal of Plant Science. 75 (1) 9 – 15, 1995.*
-

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

ESTUDIOS DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA CONTRA CYPERACEAS DEL INGREDIENTE ACTIVO ETHOXYSULFURON (SKOL. WG 60).

Luis E. Rivero; Arturo Hernández; Jorge García de la Osa; Ridelmis Rodríguez; Jeovanis Rodríguez; Pascual Almarales;

Departamento de Protección de Plantas, Instituto de Investigaciones del Arroz, Km 16 ½ autopista del Mediodía Apartado 1, Bauta La Habana, Cuba.

RESUMEN

En el Instituto de Investigaciones del Arroz se estudió el efecto biológico del ingrediente activo ethoxysulfuron, perteneciente al grupo de las sulfonilureas sobre malezas del grupo de las ciperáceas, así como su mezcla con

herbicidas postemergentes y preemergentes. Los trabajos se realizaron en parcelas de campo y se trabajaron dosis de ingrediente activo entre 0.054 y hasta 0.066 kg / ha en diferentes momentos de desarrollo de las malezas y el arroz. Skol WG 60 controló de forma muy eficiente las ciperáceas y las mezclas con butachlor y propanil garantizaron el control de un amplio espectro de plantas adventicias gramíneas, ciperáceas y de hojas anchas. Las evaluaciones de fitotoxicidad mostraron solo una muy leve clorosis que desapareció rápidamente.

Palabras claves: arroz, herbicidas, malezas, SKOL.

BIOLOGICAL EFFECTIVITY STUDIES ABOUT THE ACTIVE INGREDIENT ETHOXY SULFURON (SKOL WG 60) AGAINST CYPERACEAS

ABSTRACT

At Rice Research Institute was evaluated the biological effect of active ingredient ethoxysulfuron, herbicide belonged to sulfonylurea group on suppression of sedge weeds as well as mixtures with preemergent and postemergent herbicides. Works were done in field plots and Skol was applied in rates from 0.054 to 0.066 kg a. i / ha depending on development status of weeds and rice plants. Skol WG 60 killed all sedge weeds very efficiently and mixtures with butachlor and propanil guaranteed abroad spectrum of weed control not only sedges but also grass and broad leaves. Evaluations of toxicity showed very light chlorosis which disappeared very soon.

Key words: herbicides, rice, SKOL, weeds

INTRODUCCIÓN

Entre las malezas de mayor difusión en los cultivos agrícolas se nombran comúnmente a las cyperaceas. Algunas como *Cyperus rotundus* (L) y *Cyperus esculentus* (L) clasifican en el primer grupo de las peores por su repercusión negativa sobre los rendimientos agrícolas y la calidad de las cosechas (1).

Las malezas de esta familia se caracterizan por su alta capacidad de diseminación e infección de áreas y algunos autores refieren que ejercen efectos alelopáticos sobre otros cultivos (2,3). Su reproducción sexual y asexual les garantiza la supervivencia en condiciones adversas de poca humedad y el hecho de poseer tubérculos les ayuda a escapar a la acción de algunos herbicidas (4,5). Algunos estudios sugieren que algunos géneros de cyperaceas perturban los rendimientos entre un 22-47 % (6).

En los últimos años de la década del 80 apareció en el mercado un nuevo grupo de herbicidas capaces de ejercer una alta supresión de malezas con dosis muy bajas de ingrediente activo por área. Este grupo químico se conoce como sulfonilureas y su acción herbicida la realizan mediante la inhibición de la enzima lactatosintetaza, responsable de la síntesis de aminoácidos esenciales para la formación de la pared celular (7). De manera que la inhibición de la producción de dichos aminoácidos causa trastornos irreversibles en los vegetales susceptibles, que los conduce a la muerte (8).

Ethoxysulfuron es un herbicida sistémico postemergente recomendado para el control de cyperaceas, con efecto colateral sobre algunas dicotiledoneas. Pertenece al grupo químico de las sulfonilureas y tiene una concentración de 600 gramos/kilogramo. Su acción más importante es el bloqueo de la biosíntesis de algunos

aminoácidos. Skol 60 WP, formulado del ingrediente ethoxysulfuron detiene el crecimiento de las cyperaceas y hojas anchas pocas horas después de absorbido el producto. Los síntomas de control se manifiestan por un incremento de una clorosis progresiva, presentándose inicialmente en forma acropetal y posteriormente de forma basipetal (6).

Se recomienda en aplicaciones de postemergencia temprana o media, a razón de 54 y hasta 66 gramos de ingrediente activo por hectárea para controlar cyperaceas desde 1-5 hojas y hasta 6-10 hojas.

Controla *Cyperus rotundus* (L), *Cyperus esculentus* (L), *Cyperus diffusus* (L), *Cyperus ferax* (L), *Fimbristylis annua* (L), *Eclipta alba* (L) Hassk y *Ludwigia spp.* (6).

Ethoxysulfuron puede mezclarse con herbicidas residuales como butachlor, quinclorac, pendimentalina, con herbicidas como propanil, hormonales y otras sulfonilureas. Así mismo puede ser mezclado con insecticidas (fosforados, carbamatos y piretroides).

MATERIALES Y MÉTODOS

En condiciones de parcelas se estudió dosis, momentos de aplicación y mezclas de ethoxysulfuron con otros herbicidas de uso común en el cultivo del arroz. Los estudios se efectuaron en el Instituto de Investigaciones del Arroz.

Se trabajó en parcelas de 4.0 x 5.0 metros (20 m²) replicadas 3 veces en cada tratamiento, en un diseño de bloques al azar, siguiendo el método de aleatorización de tratamientos para las investigaciones de campo (9).

La variedad utilizada fue la Perla, índica semienana de ciclo corto. La siembra fue en seco, a chorrillo en línea y norma de 137 kg/ha. El porcentaje de establecimiento de la germinación fue de un 93 % pues se utilizó semilla de alto valor cultural, seleccionada por gravedad específica de acuerdo con el método propuesto por Matsushima (10).

La fertilización con P₂O₅ y K₂O se realizó de acuerdo con las recomendaciones técnicas vigentes (11). El riego de germinación se realizó a las 24 horas de la siembra, con elevados hidromódulos de riego y drenaje una vez alcanzada una lámina media de 10 cm de acuerdo con las recomendaciones de Alemán (12) y Rivero et al. (13).

Las aplicaciones se realizaron en postemergencia temprana (malezas 1-3 hojas), con aspersor de precisión, presión de 20 l/pulg² y boquillas de abanico uniforme 8002-E spray system (14) y en horas tempranas sin afectaciones por vientos y lluvias.

Los tratamientos estudiados fueron:

➤ Ethoxysulfuron	54 g ia/ha	Malezas 2-3 hojas
➤ Ethoxysulfuron	60 g ia/ha	Malezas 2-3 hojas
➤ Ethoxysulfuron	66 g ia/ha	Malezas 2-3 hojas
➤ Pirazosulfuron-etil	30 g ia/ha	Malezas 2-3 hojas
➤ Ethoxysulfuron	54 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas

➤ Ethoxysulfuron	60 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Ethoxysulfuron	66 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Pirazosulfuron-etil	40 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Ethoxysulfuron + Butachlor	54+1800 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Ethoxysulfuron + Butachlor	60+2100 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Ethoxysulfuron + Propanil	54+1440 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Ethoxysulfuron + Propanil	60+2160 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Ethoxysulfuron+Propanil+Metsulfuron-metil	54+1440+7.2 g ia/ha	Malezas 3-4 hojas
➤ Testigo sin malezas		
➤ Testigo con malezas		

Las evaluaciones del número de malezas se realizaron en marco fijo de 0.25 m² replicados 6 veces en cada tratamiento y expresado en número de malezas/m², considerándose como una muestra óptima, de acuerdo con los resultados de Magalys Amador (15). Las evaluaciones se realizaron antes de la aplicación (AA) y a los 10, 20 y 30 días después de la aplicación (DDA).

Las evaluaciones de fitotoxicidad se realizaron por la escala de puntuaciones de la EWRS (16). Las principales cyperaceas evaluadas fueron *Cyperus iria*, *Cyperus esculentus*, *Cyperus rotundus* y *Cyperus diffusus*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se puede observar que el control de las malezas fue muy bueno con el ethoxysulfuron y muy similar a lo alcanzado con el uso del testigo comercial pirazosulfuron-etil. Malezas cyperaceas de más de 4 hojas también fueron erradicadas hacia los 20 días después de aplicados los productos. En ningún caso se observaron síntomas de fitotoxicidad.

La mezcla de ethoxysulfuron-butachlor no afectó severamente al cultivo, tan solo una ligera clorosis que desapareció en unos 14-15 días. Sin embargo adicionalmente al excelente control de cyperaceas se alcanzó índices satisfactorios de control de gramíneas y hojas anchas. Lo mismo sucedió con la mezcla ethoxysulfuron – propanil, aunque en este caso los controles de hojas anchas no fueron espectaculares. La combinación de dos sulfonilureas, ethoxysulfuron y metsulfuron-metil con propanil garantizaron muy buen control de los tres grupos de malezas presentes, sin fitotoxicidad severa al cultivo. De manera que en zonas con infestaciones de *Vigna vexillata* y *Thalia geniculata* se pueden combinar ambos productos y suprimir tanto cyperaceas como dichas invasoras. Estos resultados concuerdan con los reportes de investigaciones internacionales (6). Aunque no se evaluó el efecto de sobre malezas de hojas anchas, si se observó un claro efecto de inhibición de *Eclipta alba* y *Ludwigia suffruticosa*.

CONCLUSIONES

- ✓ Ethoxysulfuron ejerce muy buen control de cyperaceas.
- ✓ Ethoxysulfuron mezclado con Butachlor y Propanil no causa daños al cultivo y controla eficientemente cyperaceas, gramíneas y algunas hojas anchas.

- ✓ La combinación de Ethoxysulfuron + Metsulfuron-metil causa un claro efecto de daño a malezas de hojas anchas y cyperaceas sin daños al cultivo.

REFERENCIAS

1. Holm LR, DL Plucknett, JV Pancho, JP Herberger. 1977. The world's worst weeds. Distribution and biology. Univ. Press of Hawaii. 609 p.
2. Akabundu, IO. 1987. Weed science in the Tropics. Principles and Practices. John Wiley and Sons. 522 p.
3. Lucena J, J Doll. 1976. Efecto de inhibidores de crecimiento del coquito (*Cyperus rotundus* L) sobre sorgo y soya. Revista COMALFI. Vol. 3. P 241-256.
4. Cruz R., J. Cárdenas. 1974. Resumen de la investigación sobre control del coquito (*Cyperus rotundus* L) en el valle del SINU. Dpto de Córdoba. Colombia. Revista COMALFI, p 3-13.
5. Rodríguez N y H. Rainero. 1983. Crecimiento y desarrollo del cebollín *Cyperus rotundus* (L). Asoc. Argentina de Malezas II p 59-72. IX Reunión Santa Fe. 1982. Comunicaciones.
6. Anónimo. 1997. Skol. Herbicida selectivo. Manual para el asistente técnico. AgrEvo. 12 p.
7. Takeda, S. 1987. The primary site of action and selectivity mechanism of sulfonylurea herbicides. Japan Pesticide Science V 12. P 759-768.
8. Anónimo. 1996. Sulfonilureas. Una nueva familia de herbicidas. Información técnica. Du-Pont 11p.
9. Kwanchai Gómez A, AA Gómez. 1984. Statistical procedures for Agricultural Research. 2 Edit. John Wiley and Sons. 657 p.
10. Matsushima S. 1984. Crop science in rice. Theory of yield determination and its applications. Edit Fuji. Japan. 309 p.

Tabla 1. Resultados de investigaciones del herbicida postemergente ethoxysulfuron (Skol 60 WG) en el control de cyperaceas y mezclas con otros herbicidas (IIA, 1998).

Tratamientos	Dosis (g ia/ha)	AA Plantas/m ²	10 DDA % Control			20 DDA % Control			30 DDA % Control		
			C	G	HA	C	G	HA	C	G	HA
Ethoxysulfuron	54	60	85			91			97		
Ethoxysulfuron	60	52	89			94			98		
Ethoxysulfuron	66	76	93			100			100		
Pirasulfuron-etil	30	64	90			97			100		
Ethoxysulfuron	54	68	87			95			98		
Ethoxysulfuron	60	72	85			87			93		
Ethoxysulfuron	66	60	92			96			100		
Pirazosulfuron-metil	40	72	87			100			100		
Ethoxysulfuron +Butachlor	54+1800	61	89	87	72	99	94	89	100	96	91
Ethoxysulfuron + Butachlor	60+2100	63	92	95	84	96	97	88	100	97	93
Ethoxysulfuron + Propanil	54+1440	74	90	92	80	96	92	80	98	93	85
Ethoxysulfuron + Propanil	60+2160	69	93	90	82	98	93	79	100	93	79
Ethoxysulfuron + Propanil + Metsulfuron	54+1440+7 .2	81	95	94	96	98	97	100	100	97	100
Testigo sin malezas	---	60									
Testigo con malezas	---	75									

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

“VARIACIÓN DE LAS FENOFASES DEL CULTIVO DEL ARROZ BAJO CONDICIONES DE ANIEGO EN FUNCIÓN DE EPOCA DE SIEMBRA”.

Isora Franco Domínguez. y Esther Ramírez Arcia.

Departamento de Fisiología, del Instituto de Investigaciones del arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía Apartado 1, Bauta, La Habana, Cuba.

RESUMEN

El estudio de las variaciones de algunas fenofases en el cultivo del arroz en función de la época de siembra se desarrolló en el Instituto de Investigaciones del Arroz (Cuba) se empleó, una variedad de ciclo corto y otra de ciclo medio, las cuales se sembraron los días 15 y 30 en los meses de enero a diciembre durante tres años, en condiciones de aniego.

Se determinaron las etapas o fases de ahijamiento (inicio, activo y máximo), cambio de primordio, 50 por ciento de paniculación, ciclo de la planta y duración de la fase reproductiva; además se recopilaron los valores de las temperaturas máximas, mínimas y promedio, humedad relativa, horas luz y nubosidad durante todo el ciclo del cultivo. Se realizaron los ajustes de las curvas de la variación de cada una de las fenofases en función de la fecha de siembra para cada variedad y la ecuación de mejor ajuste resultó ser la cuadrática o la cúbica. Los análisis de factor por correspondencia simple, para estudiar la influencia de los elementos climáticos registrados sobre la aparición de las fenofases, mostraron que los valores mayores del vector propio lo presentó las temperaturas mínimas, promedio y la nubosidad en lo general para las fenofases estudiadas.

Palabras claves: arroz, época de siembra, crecimiento.

RICE CULTURE PHENOPHASES VARIATION IN FUNCTION OF THE SOWING SEASON.

ABSTRACT

The study of variation of some phenophases rice crop, was developed at Rice Research Institute in Havana province in function of crop season, was utilized, one early maturing variety and other medium maturing one, which were sown each 15 day in month January- December. We determined tillering (initiation, active and maximum), heading stage, 50 porcentaje of flowering stage, plant cycle and reproductive phase length, furthermore were collected values of temperature (maximum, minimum and average), relative humidity, light hours and cloudiness during all cycle of crop. We did adjustment of curve of variation of any phenophase in function of sowing date for each variety and the equation of better adjustment resulted be quadratic o cubic. The analyses single factor for correspondence, to study influence of climatic elements registered at phenophase starting showed that the highest values of proper vector were presented for minimum temperature and cloudines in general for phenophases studied.

Key word: rice, phenophase, equation adjustment, climatic element, growth and development
Sowing date

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la planta de arroz es un proceso fisiológico continuo que comprende desde la germinación hasta la maduración del grano. Según reportes del CIAT, 1982 se divide en: fase vegetativa, fase reproductiva y fase de maduración.

Las diferencias en la duración del crecimiento son debidas a desigualdades en la duración del crecimiento vegetativo, el estado reproductivo incluyendo el de maduración puede ser considerado más o menos estable bajo buenas condiciones (Vergara y Chan, 1976), sin embargo Sing, 1995 plantea que el período de maduración fue reducido drasticamente en siembras tardias de agosto.

El crecimiento y las fenofases de una planta puede diferir bajo diferentes condiciones climáticas y culturales (De Datta, 1981). Chaudhary et al.,1990 plantean que en general las altas temperaturas aceleran el desarrollo y todas las etapas fenológicas de los cultivos.

Las etapas de desarrollo de la planta son fácilmente identificables, se caracterizan por cambios fisiológicos y morfológicos de gran importancia en su ciclo de vida (Fernández et al, 1985).

Con anterioridad a estos resultados, para evaluar el crecimiento de la planta de arroz en nuestras condiciones se aplicaban patrones de comportamiento empírico sin una fundamentación científica.

Dada la importancia que tiene el conocimiento de la aparición de las fenofases en el cultivo del arroz, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de determinar la ocurrencia de algunas fenofases del cultivo del arroz en variedades de ciclo corto y medio en diferentes fechas de siembra, así como precisar la influencia de diferentes elementos climáticos en estas fenofases.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló durante tres años consecutivos en el Instituto de Investigaciones del arroz sobre un suelo Gley Nodular Ferruginoso (Hernández et al. 1994), empleándose las variedades Amistad 82 (ciclo corto) y J104 (ciclo medio) en condiciones de campo en parcelas de 15 metros cuadrados.

Los tratamientos consistieron en realizar siembras quincenales en todos los meses del año.

Las atenciones culturales se efectuaron siguiendo las Instrucciones Técnicas del cultivo del Arroz, (Ministerio de la Agricultura, Dirección de Arroz, 1986).

Se evaluaron algunas fenofase tales como:

Inicio de ahijamiento.

Ahijamiento Activo.

Máximo ahijamiento.

Cambio de primodio fisiológico.

50 % de paniculación.

Ciclo de vida (hasta la maduración agronómica)

Se recopilaron los datos de los elementos climáticos siguientes:

Temperatura del aire (mínima, máxima y promedio)

Humedad relativa (mínima, máxima y promedio)

Nubosidad

Horas luz.

El diseño experimental empleado fue un bloque al azar.

Los análisis estadísticos consistieron en realizar regresiones de las fenofases estudiadas (días después de germinado) para las fechas de siembra con el fin de analizar la variación de estas en función de la época de siembra.

También se efectuó el análisis de correspondencia simple de los elementos climáticos estudiados acumulados hasta alcanzarse cada una de las fenofases utilizando el programa Statitcf con el objetivo de conocer cuáles de los elementos climáticos influyen en la ocurrencia de algunas fenofases en el cultivo del arroz.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A) Variación de las fenofases en diferentes fechas de siembra.

En la tabla 1 se observa el rango de días en el cual puede alcanzarse las fenofases inicio de ahijamiento, ahijamiento activo, máximo ahijamiento, cambio de primordio, 50% de paniculación y ciclo de la planta en la variedad de ciclo medio, notese que las fenofases se inician más rápidamente en las siembras de los meses de la época Húmeda que en la Seca, estas se acortan en la misma medida que se avanza en los meses de siembra de diciembre a Julio.

Tabla 1. Variación de las fenofases en función de la época de siembra (DDG) en variedades de ciclo medio.

MESES	Inic. ahij.	Ahij. activ.	Máx. ahij.	Cambio primord	50% Panic.	ciclo
Diciembre	40-56	45-65	90-105	85-100	105-115	160-165
Enero	27-34	50-55	85-95	85-95	100-105	155-160
Febrero	25-32	30-45	75-85	75-85	91-97	145-150
Marzo	16-22	30-35	70-80	70-80	90-96	140-145
Abril	18-24	30-35	65-75	65-75	85-90	130-130
Mayo	14-21	30-35	60-65	60-65	80-85	125-130
Junio	16-20	25-35	55-65	55-65	75-80	120-125
Julio	19-25	25-35	65-75	50-55	70-75	110-115

Tabla 2. Variación de las fenofases en función de la época de siembra (DDG) en variedades de ciclo corto.

MESES	Inic. ahij.	Ahij. activo	Máx. ahij.	Camb. Prim.	50% Panic.	Ciclo
Diciembre	29-35	42-50	75-85	68-76	103-108	140-145
Enero	27-32	44-47	70-80	68-75	99-104	135-140
Febrero	20-24	30-34	70-75	68-72	93-97	125-130
Marzo	15-23	35-40	65-73	61-64	93-96	125-130
Abril	17-21	35-40	65-70	55-60	89-92	120-125
Mayo	17-21	25-35	60-65	49-56	80-85	110-115
Junio	16-20	25-35	55-60	49-53	76-80	105-110
Julio	14-18	25-34	55-65	41-46	70-75	105-110

En la tabla 2 se refleja el rango en el que varia la duración de cada una de las fenofases estudiadas pero en variedades de ciclo corto, en este caso se encontró comportamiento similar al alcanzado en las variedades de ciclo medio, es decir estas fenofases se alcanzan más rápidamente en las siembras de los meses de la época húmeda que en la Seca. Estos resultados son similares a los obtenidos por Hernández, 1971; Pérez et al, 1980 y Canet et al., 1982.

La variación de las fenofases en función de las fechas de siembra tuvo su mejor ajuste con la ecuación cuadrática o cúbica.

B) Influencia de algunos elementos climáticos en la aparición de las fenofases.

En la tabla 3 y 4 se refleja los valores de los vectores propios más elevados de los elementos climáticos, que resultó del análisis del factor por correspondencia, en la variedad de ciclo medio y corto respectivamente determinados en inicio de ahijamiento, máximo ahijamiento, cambio de primordio y longitud de la fase reproductiva, los cuales fueron más elevados con las temperaturas mínimas, temperaturas promedio y la nubosidad. Estos resultados demuestran la gran influencia de las temperaturas en el crecimiento de la planta de arroz, resultados similares encontró David et al, 1982 al manifestar que las bajas temperaturas provocan alargamiento del ciclo vegetativo.

Tabla 3: Análisis de factor por correspondencia de elementos del clima en variedades de ciclo medio sobre:

INICIO DE AHIJAMIENTO			
Varianza	Primer año	Segundo año	Tercer año
	0.0068	0.01110	0.0188
% contrib.	67.4	82.4	85.5
Vector propio	-1.3174 tmi	-0.7658tp	-0.4623tp
Vector propio	-1.3013n	-0.09805tmi	-0.6980tmi
MAXIMO AHIJAMIENTO			
Varianza	Primer año	Segundo año	Tercer año
	0.0074	0.0105	0.0171
% contrib.	84.3	90.7	89.8
V. propio	-1.2030tmi	-0.7140tp	-0.6551tp
v. propio	-1.4697n	-1.0197tmi	-0.9662tmi
CAMBIO DE PRIMORDIO			
Varianza	Primer año	Segundo año	Tercer año
	0.0073	0.0077	0.0128
% contrib.	87.2	89.7	88.5
v. propio	-1.5424n	-1.2656tmi	-1.2001tmi
v. propio	-1.4456tmi	0.8234tp	-0.6817tp
LONGITUD DE LA FASE REPRODUCTIVA			
Varianza	Primer año	Segundo año	Tercer año
	0.0057	0.0034	0.0043
% contrib.	71.6	68.1	64.2
v. propio	-2.8025N	1.6555tmi	-1.7141tmi
v. propio	-2.8055TMI	-1.1680tp	-1.2107n

Leyenda: tmi: temperatura mínima tpm: temperatura promedio n: nubosidad

Tabla 4. Analisis factor por correspondencia elementos del clima en variedades de ciclo corto sobre:

INICIO DE AHIJAMIENTO			
	Primer año	Segundo año	Tercer año
Varianza	0.0043	0.0047	0.0189
% contrib	71.0	79.8	86.4
V. propio	-1.0279tmi	-0.8989tp	-0.5495tp
V. propio	-1.2291n	-1.1324tmi	-0.8452tmi
MAXIMO AHIJAMIENTO			
	Primer año	Segundo año	Tercer año
Varianza	0.0048	0.0107	0.0112
% contrib.	70.2	84.2	76.0
V. propio	-1.2495tmi	-0.9370tmi	-1.0948tmi
V. propio	-1.5103n	-0.7990n	-0.7326tpm
CAMBIO DE PRIMORDIO			
	Primer año	Segundo año	Tercer año
Varianza	0.061	0.0072	0.0086
% contrib.	80.4	80.4	78.9
V. propio	-1.3986tmi	-1.3489tmi	-1.2120tmi
V. propio	-1.4867n	-0.8426tpm	-0.8040tpm
LONGITUD DE LA FASE REPRODUCTIVA.			
rianza	Primer año	Segundo año	Tercer año
	0.0043	0.0046	0.0030
% contrib.	56.3	71.6	64.3
V. propio	-2.7033n	2.2794tmi	-1.8908tmi
V. propio	-2.1003tmi	1.7643tpm	-1.5454tpm

CONCLUSIONES

- El momento de aparición de las fenofases inicio de ahijamiento, máximo ahijamiento, ahijamiento activo, cambio de primordio, longitud de la fase reproductiva y ciclo de la planta varia con la época de siembra, siendo más retardadas estas fenofases en la época seca que en la húmeda.
- De los elementos climáticos estudiados en nuestras condiciones, los que más influyeron en las variaciones de las fenofases en las siembras realizadas durante todos los meses del año fueron las temperaturas mínimas, promedio y la nubosidad.

REFERENCIAS

- ◆ Canet, R., C. Colón, A. Delis y N. Bakulenko. Influencia de la época de siembra sobre el rendimiento agrícola de un grupo de variedades de arroz (*Oryza sativa*) de diferentes ciclos en Cuba. Ciencia y Técnica Agrícola Arroz V.5 No 2 Julio 1982.
- ◆ Chaudhary, J.L. , A.S.R.A.S. Sastri y R.K. Sahu. Analysis of growth duration and heat units of different rice genotype. International Rice Research Note 15:2-3, 1990.
- ◆ CIAT. Crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz. Guia de Estudio. Cali. Colombia 28 p. 1982.
- ◆ Davis, F. , R. Cedeno, A. López, E. Mejias y E. Murgas. Influencia de la época de siembra, la fertilización nitrogenada y la densidad de población en el crecimiento y rendimiento en la variedad de arroz IR 880. Centro Agrícola 9(3) Sept-Dic. P 85, 1982.
- ◆ De Datta, S. Pinciples and Practices of Rice Production. The International Rice Research Institute . Los Baños. The Phillipines John Wiley & Sons New York. 1981.
- ◆ Fernández, F., B.S. Vergara, N. Yapit y O. Garcia. Crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz en Arroz: Investigación y Producción. CIAT 696p. 1985.
- ◆ Hernández D. Ciclo evolutivo en el arroz. Tesis de grado. Las Villas. Cuba, 1971.
- ◆ Hernández, A. , J. M. Pérez, D. Boch, y L. Rivero. Nueva versión de clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Inst. de Suelos MINAG. 66p 1994.
- ◆ Ministerio de la agricultura: Instructivo técnico del cultivo del arroz. Cuba, 1986.
- ◆ Pérez Ponce, J. R. Pérez y Savane, A. Influencia de las épocas de siembras en arroz (*Oryza Sativa* L.) sobre la variabilidad fenotípica y la relación entre el rendimiento y sus componentes. Centro Agrícola Enero- Abril, 1980.
- ◆ Singh, S. Effect of plantingtime, lopping, and N fertilization on growth and yield of tradicional rice variety C14-8 in the Andaman Islands, India. International Rice Research Notes Vol. 12 No 2, 1995.
- ◆ Vergara, B.S. y T. T. Change. The flowering response of rice plant photoperiod. Areview of the literature. Int Rice Res Inst. Tech. Bull 8 Los baños. Phillipines. 1976.

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

20 AÑOS DE EFICIENCIA DEL SERVICIO AGROQUÍMICO EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Anibal Ojeda, Rafael Cancio, Víctor Moreno, Adelaida Fernández y Olegario Muñiz.

Instituto de Investigaciones de Suelos y Fertilizantes. La Habana Cuba.

RESUMEN

Durante 20 años se han muestreado las áreas arroceras del país, efectuándose hasta la fecha 7 ciclos agroquímicos tomando como índices evaluativos de análisis el P₂O₅, K₂O, valores de pH, Cinc y Materia Orgánica. Los resultados arrojaron que el P₂O₅ presentó una marcada disminución en su contenido en el suelo al comparar el primer y el segundo ciclo agroquímico, incrementándose su disponibilidad a partir de ese momento. Resultados similares se observaron con el K₂O, pero no tan significativamente. Los valores de pH se han incrementado notablemente desde el primer ciclo agroquímico hasta la fecha actual, resultando críticos en los CAI Arroceros Sur de Calimete y Sur del Jíbaro. El contenido de Cinc ha disminuido en los CAI Arroceros, principalmente en los casos donde se han incrementado los valores de pH en los suelos. Los contenidos de M.O. disminuyeron, principalmente en el CAI Arrocerero Fernando Echenique. De los resultados obtenidos se infirió, que se deben utilizar portadores de fertilizantes de N-P-K con radical ácido con el fin de contrarrestar el efecto nocivo de los altos valores de pH. Además debe incrementarse la siembra de sesbania u otra leguminosa para incorporar como abono verde a fin de restaurar el contenido de M.O. (%) de los suelos, componente que se encuentra muy deprimido. Se demuestra además que la aplicación de las recomendaciones del Servicio Agroquímico (SAQ) en el cultivo del arroz implican un ahorro anual de 1 767 750.00 U.S.D. por concepto de fertilizantes.

Palabras claves: arroz, agroquímica, fertilización, muestreo de suelo

20 YEARS EFFICIENCY OF THE AGROCHEMICAL SERVICE (SAQ) IN RICE CROP.

ABSTRACT

Cuban rice cultivated areas have been sampled during the last 20 years and 7 agrochemical cycles were carried out up to the present, considering soil analysis of pH, p₂O₅, K₂O, Zn and organic matter (O.M.). Results showed that available P₂O₅ soil content had a sharp decrease between 1st and 2nd agrochemical cycles and from that moment began to increase. Similar results but no so pronounced were obtained with available K₂O. pH values had a progressive increase from the 1st agrochemical cycle to the present time and it were critical at the Rice Agroindustrial Complex (CAI) Sur de Calimete and Sur del Jibaro. Zn content decreased in all Rice CAI mainly in those cases where soil pH values increased. Soil O.M. content decreased mainly at Rice CAI Fernando Echenique. Results obtained lead to use NPK fertilizer sources with acid

radicals in order to neutralize the harmful effect of the high pH values. Besides, planting Sesbania or other legume as green manure must be increased in order to recover the depressed, at present time, soil O.M. %. It was also demonstrated that the application of the SAQ recommendations allowed an annual economical effect of 1 767 750.00 U.S.D. considering fertilizer use.

Key words: agrochemistry, fertilization, rice, sample and soil analysis.

INTRODUCCION

Desconocer el estado nutricional de los suelos conlleva a la aplicación de la dosis máxima de fertilización establecida en los instructivos técnicos del cultivo del arroz para las diferentes campañas o a una fertilización caótica aplicando más donde no es necesario y dejando de aplicar donde existen urgentes demandas nutrimentales. Entre los más importantes temas que se debatieron en la plenaria del arroz en el año 1974, ocupó un lugar importante el tema de los fertilizantes. En esa reunión, se orientó sobre la necesidad de racionalizar el uso de los fertilizantes y se enfatizó en que tenía que llegar el día en que en la esfera agrícola del país trabajáramos conociendo las características y estructura del suelo, y además la situación de los nutrientes del suelo.

Desde ese momento (finales de 1974) se ejecutó por primera vez en el país, el muestreo agroquímico en todas las empresas arroceras, concluyendo el mismo a principios de 1975. A la vez con este trabajo comenzó la implantación del Servicio Agroquímico en el cultivo del arroz. Para obtener esto era menester lograr los objetivos siguientes:

- Suministrar al cultivo las cantidades óptimas de nutrientes que necesita para su desarrollo.
- Realizar una adecuada recomendación de los fertilizantes incrementando y equilibrando la fertilidad de los suelos.
- Incrementar los rendimientos de arroz por área.
- Realizar un uso racional de los fertilizantes obteniendo la mayor eficiencia de los mismos.
- Controlar y evitar la degradación de los suelos y el desbalance de su equilibrio ácido - básico.

MATERIALES Y METODOS

Desde que comenzó el Servicio Agroquímico se han ejecutado 7 ciclos agroquímicos realizándose los mismos de la forma siguiente:

Tabla 1.

Ciclos agroquímicos en el cultivo del Arroz.

Ciclo Agroquímico	Año de Muestreo	Indices Analíticos				
		P2O5	K2O	pH	Zn	M.O.

1ro	1975	*	*	*	-	-
2do	1979	*	*	*	-	-
3ro	1982	*	*	*	-	-
4to	1985	*	*	*	*	-
5to	1988	*	*	*	*	*
6to	1991	*	*	*	*	*
7mo	1995	*	*	*	*	*

* Indices analíticos que se determinaron.

El estudio agroquímico realizado en los suelos de las áreas arroceras se efectuó de la forma siguiente:

- 1.- Trabajo de campo o muestreo agroquímico.
- 2.- Análisis de laboratorio.
3. Confección de los cartogramas y evaluación agroquímica de los resultados obtenidos.

1. Trabajo de campo o muestreo agroquímico.

Se utilizaron mapas escala 1: 10 000 con el máximo de detalles posibles. El tamaño de la parcela se eligió tomando como área 8 hectáreas como promedio. En cada parcela se tomaron 20 muestras parciales en sentido longitudinal para formar una muestra compuesta. La profundidad de muestreo fue de 0-20 cm., determinándose ésta en base al desarrollo radicular del arroz. Posteriormente y debido a trabajos de investigación sobre el tamaño óptimo de la parcela elemental (Gálvez et al. 1995) ésta se generalizó en las áreas arroceras a 14 hectáreas.

2.- Análisis agroquímico de laboratorio.

Los índices analíticos que se determinaron en el presente estudio fueron los siguientes:

- a) pH en KCl
- b) P₂O₅ asimilable (mg/100 gr)
- c) K₂O

Posteriormente se incluyeron los índices de Zn asimilable (PPm) y contenido de Materia Orgánica (% M.O.).

3.- Confección de los cartogramas agroquímicos y evaluación de los resultados obtenidos.

Esta fase del trabajo consiste en pasar a la parte cartográfica los índices analizados procediendo a la confección del cartograma individual, lo cual consiste en agrupar todas las parcelas que pertenecen a una misma categoría en cuanto a: valores de pH, contenido de fósforo, potasio, cinc asimilables y % de M.O, en los suelos. Los valores que determinan el rango para cada categoría y para cada índice son los siguientes:

Evaluación de pH en KCl

PH	Evaluación	Color en el Cartograma
< = 4.6 -----	Acido -----	rojo
4.6-6.0 -----	Ligeramente ácido -----	verde
> 6.0 -----	Neutro -----	azul claro

Evaluación del contenido de P₂O₅, método Oniani (mg/100 gr)

Categoría	Evaluación	Color en el Cartograma
< 8.0 -----	Bajo -----	rojo
8.0-15.0 -----	Mediano -----	amarillo
> 15.0 -----	Alto -----	verde

Evaluación del contenido de K₂O. Método Oniani (mg/100 gr)

Categoría	Evaluación	Color en el Cartograma
< 12 -----	Bajo -----	rojo
12 – 18 -----	Mediano -----	verde
> 18.0 -----	Adecuado -----	azul claro

Evaluación del contenido de Zn. Método AcNH₄ (p.p.m.)

Categoría	Evaluación	Color en el Cartograma
< 1.5 -----	Bajo -----	rojo
1.5 – 2.0 -----	Mediano -----	verde
> 2.0 -----	Adecuado -----	azul claro

Evaluación del contenido de M.O. Método Walkley and Back (%)

Categoría	Evaluación	Color del Cartograma
< 1.8 -----	Muy Bajo -----	rojo
1.8-2.4 -----	Bajo -----	amarillo
2.4- 3.0 -----	Mediano -----	verde
> 3.0 -----	Adecuado -----	azul claro

La evaluación agroquímica de los resultados obtenidos constituye la fase final del trabajo y una de las partes de mayor importancia, contando con los resultados analíticos obtenidos, reflejados en los correspondientes cartogramas, conociendo las demás características de los suelos y exigencias del cultivo, se realiza un análisis evaluativo con vistas a obtener un uso racional de los fertilizantes, mejorar la fertilidad de los suelos y determinar la necesidad de posibles enmiendas en los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Comparación de los ciclos agroquímicos con relación al P₂O₅, K₂O y valores de pH.

La Tabla 2 muestra un resumen por ciclos agroquímicos de las áreas por categorías de contenido de P₂O₅, K₂O y valores de pH. Con relación al P₂O₅ se observa que del 1ro. al 2do. Ciclo agroquímico hubo un descenso en la disponibilidad en los suelos estudiados, ya que el contenido de P1 (fósforo deficiente) se incrementó de un 74 a un 88 % de las áreas estudiadas (Fig. 1). No obstante a partir de ese momento (Año 1979), se tomaron medidas incrementándose las dosis de P₂O₅ a aplicar desde 45 hasta 90 Kg/ha y esto arrojó un efecto positivo en la disponibilidad de este elemento en todos los suelos estudiados (arenosos, montmorilloníticos, calcáreos, etc), de tal manera que al concluir el 7mo. Ciclo agroquímico (1995) los resultados del mismo muestran solamente un 20 % del área nacional con contenidos bajos de P₂O₅ (Fig. 1). En cuanto al K₂O se observa (Tabla 2) que cuando menos disponibilidad de este elemento hubo en los suelos, resultó en los primeros ciclos agroquímicos analizados (1975 a 1979), cuando a nivel nacional se llegó a reportar hasta el 69 % de las áreas estudiadas en la categoría K1 (potasio deficiente), aunque se registraron casos como el CAI Arrocerero Los Palacios en que el 94 % de sus áreas presentaban valores bajos de K₂O en sus suelos (Año 1979).

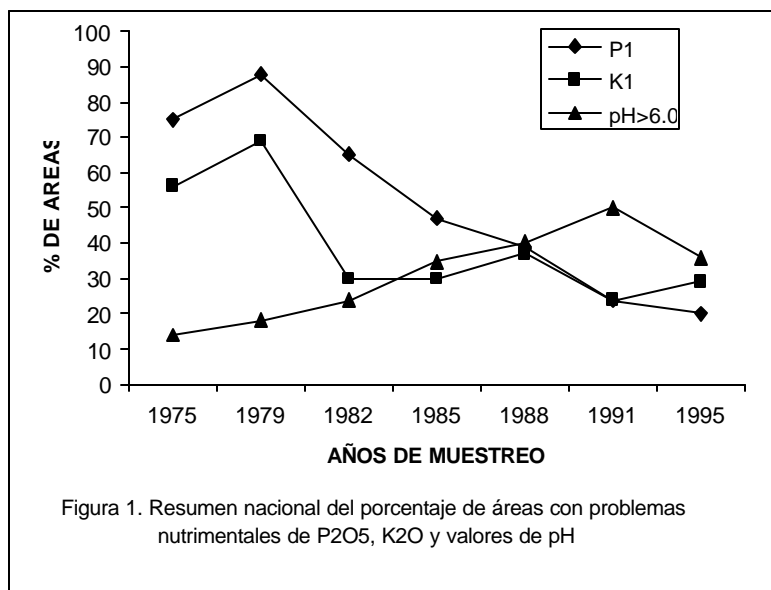
Tabla 2: Resumen nacional del balance de áreas por categorías de contenido de P₂O₅, K₂O y valores de pH en el cultivo del arroz.

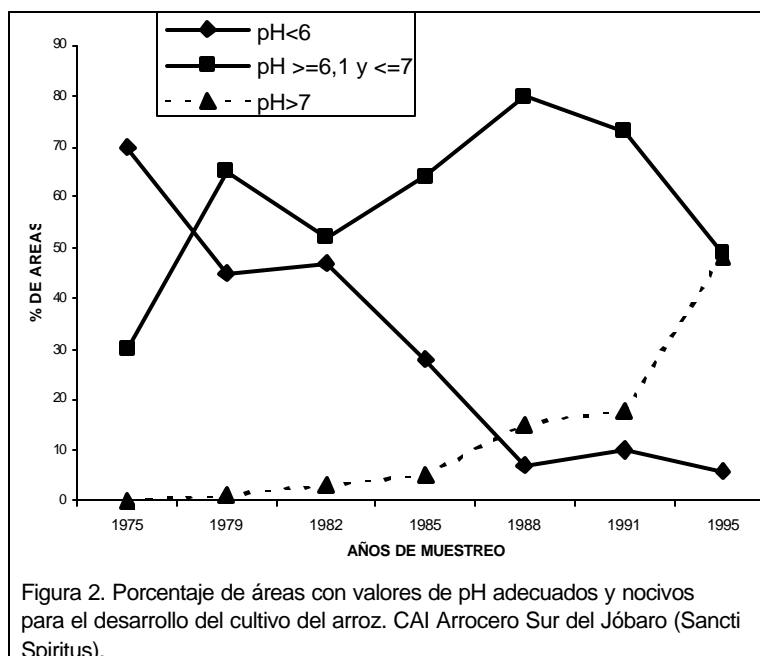
Ciclo Agroquímico	Área Estudiada (cab.)	Áreas por categorías de P ₂ O ₅ , K ₂ O											
		P1	%	P2	%	P3	%	K1	%	K2	%	K3	%
1ro	11635	8626	74	2281	20	728	6	6579	56	1647	16	3209	28
2do	9192	8104	88	871	10	217	2	6338	69	1255	14	1599	17
3ro	8124	5720	70	1940	24	464	6	2451	30	2866	35	2807	35
4to.	8260	3873	47	3203	39	1184	14	2654	32	2897	35	2709	33
5to.	8931	3442	39	4186	47	1303	14	3358	37	2827	32	2746	31
6to.	8018	2389	30	3184	40	2445	30	2441	30	2072	26	3505	44
7mo.	7937	1617	20	3344	42	2976	38	2239	29	2174	27	3524	44
Valores de pH por área													
	< = 4,6	%		4,6-6,0		%		> 6,0		%			
1ro	1479	13		8585		73		1571		14			

2do	896	10	6216	67	2080	23
3ro	422	5	5805	71	1897	24
4to.	429	5	4585	56	3226	39
5to.	804	9	4638	52	3489	39
6to.	309	4	3658	46	4051	50
7mo.	717	9	3917	49	3303	42

Debido al incremento de las dosis aplicadas de K₂O a partir de ese momento hubo mejoras en su disponibilidad en los suelos sobre todo en los de textura arcillosa.

La dinámica de los valores de pH en los suelos arroceros arrojó una tendencia ascendente desde el 1er. Ciclo agroquímico analizado. En ese momento (año 1975) se reportaron los más bajos % de áreas con valores de pH > 6.0 con un 14 % (Fig. 1). A partir de entonces la dinámica del pH se fue desplazando hacia los valores neutros o ligeramente alcalinos a tal punto que al concluir el 6to. ciclo agroquímico (Año 1991) el 50 % de las áreas arroceras del país se encontraban por encima de este rango.





En este aspecto los casos más críticos resultaron los de la Arroceros del Sur (Matanzas) y Sur del Jábalo (Sancti-Spíritus), ya que en ambos casos al concluir el 7mo. Ciclo agroquímico (año 1995) presentan el 100 % y el 94 % de las áreas analizadas con valores de pH > 6.0.

En los casos antes mencionados en 1975 los % de áreas con valores de pH > 6.0 eran insignificantes, sin embargo en 1995 el 50 % de las áreas estudiadas arrojan valores de pH > 7.0 en los dos CAI Arroceros de referencia. La Fig. 2 muestra la dinámica de los valores de pH durante 20 años de observación en el CAI Arroceros Sur del Jábalo, mostrando como han disminuido los valores considerados adecuados para el cultivo del arroz (pH < 6.0) y se han incrementado los rangos de pH considerados nocivos (pH > 7.0).

III b) Disponibilidad de Zn en los suelos arroceros.

La Tabla 3 muestra el balance del contenido de Zn por categorías en el 5to. y 6to. ciclos agroquímicos. Las áreas en la categoría Z1 son consideradas deficientes de cinc y como puede observarse, éstas se incrementaron al comparar ambos ciclos. La situación más problemática se presenta en el CAI Arroceros del Sur de Matanzas (Roberto Senarega del Sol) con el 79 % de las áreas en Z1, seguido por el CAI Arroceros Fernando Echenique con el 57 % de sus áreas en Z1. No obstante resultar este cultivo muy cuidadoso con la aplicación de las recomendaciones del Servicio Agroquímico (SAQ), para este micro-elemento no se ha cumplido cabalmente en todos los CAI Arroceros, debido a negligencias o descuidos en su empleo, lo que ha traído como consecuencias una menor disponibilidad del mismo en los suelos arroceros del país.

Tabla 3. Balance de las áreas por categorías de acuerdo con el contenido de Zn

	Ciclo Agroquímico	Area Estudiada (Caballerías)	Areas por categorías de acuerdo con el contenido de Zn (Caballerías)					
			Z 1	%	Z 2	%	Z 3	%
CAI Los Palacios Pinar del Río	5 to	2 748	547	20	299	11	1903	69
	6 to	2 592	26	1	78	3	2488	96
Empresa Semilla- Habana	5 to	137	10	7	32	24	95	69
	6 to	64	12	19	10	15	42	66
CAI Arrocera del Sur Matanzas	5 to	372	316	85	37	10	19	5
	6 to	375	296	79	38	10	41	11
CAI Sur del Jíbaro Sancti Spiritus	5 to	2 032	424	21	142	7	1466	72
	6 to	1 953	937	48	254	13	762	39
CAI Ruta Invasora Camagüey	5 to	1 232	455	37	60	5	717	53
	6 to	938	516	55	84	9	338	36
CAI Fernando Echenique Granma	5 to	2 829	999	35	859	31	971	34
	6 to	1 931	1100	57	290	15	541	28
Resumen Nacional	5 to	9 350	2751	30	1429	15	5170	55
	6 to	7 853	2887	37	754	9	4212	54

CAI.- Complejo Agroindustrial.

Tabla 4. Balance de las áreas por categorías de contenido de materia orgánica (M.O.)
Resumen Nacional del 6 to y 7 mo ciclos agroquímicos del arroz

	Ciclo agroquímico	Area estudiada (caballerías)	Porcentaje de áreas por categorías de contenido de materia orgánica (M. O.)			
			muy bajo	bajo	medio	adecuado
CAI Arrocero Los Palacios Pinar del río	6 to	2776	50	21	22	7
	7 mo	1820	62	28	12	3
Empresa de Semillas Habana	6 to	102	45	35	20	
	7 mo	110	1	12	59	28
CAI Arrocera del Sur Matanzas	6 to	376	1	6	26	67
	7 mo	265	3	27	31	39
CAI Sur del Jíbaro (Sancti Spiritus)	6 to	2088	29	48	20	3
	7 mo	634	21	52	23	4
CAI Ruta Invasora Camagüey	6 to	960	71	23	6	
	7 mo	985	59	35	5	1
CAI Fernando Echenique	6 to	2621	44	38	15	3

(Granma)	7 mo	1866	58	29	10	3
Arrocera Chambas (Ciego de Avila)	6 to					
	7 mo	20		50	50	
Isla de la Juventud	7 mo	82	61	33	4	2
Resumen Nacional	6 to	8923	44	32	18	6
	7 mo	5782	51	31	13	5

Tabla 5. Dinamica del contenido de M. O. En el suelo (% de áreas) 5to., 6to. Y 7mo. Ciclos. CAI Fernando Echenique

CAI ARROCERO CICLO	AGROQUIMICO AÑO DE	MUESTREO AREA	ESTUDIADA (CAB)	% DE AREAS POR CATEGORIAS DE M.O.			
				MB	B	M	M.A.
FERNANDO ECHENIQUE	5to	1988	2852	20	52	24	4
	6to	1991	2920	44	38	15	3
	7mo	1995	1866	58	29	10	3

TABLA 6. EFICIENCIA DE LA FERTILIZACION EN EL CULTIVO DEL ARROZ.

	AÑO	Area sembrada (cab)	NIVELES DE NUTRIENTES (Kg/ha)				Rendi- miento kg/ha	Eficiencia Kg Prod/Kg N-P-K
			N	P2O5	K2O	TOTAL N-P-K		
Nación	1973	17009	152	22	16	190	1484	7.8
"	1976	11857	150	45	38	233	2752	11.8
"	1984	10655	157	72	39	268	3719	13.9
Los Palacios (pinar del río)	1996	2635	146	50	60	256	2238	8.7
Empresa de semillas-Habana	"	69	141	72	61	274	4390	16.0
arrocera del sur (matanzas)	"	339	145	70	44	259	2197	8.5
sur del jibaro (sancti spiritus)	"	2154	156	50	27	233	2745	11.8
ruta invasora (camagüey)	"	1156	150	63	52	265	3085	11.6
fernando echenique (las tunas)	"	2390	157	49	18	224	3116	13.9
nacion	"	8537	148	52	39	239	2742	11.5

III c) Contenido de M.O. (%) en los suelos arroceros de Cuba.

La Tabla 4 muestra el comportamiento de la Materia Orgánica en los suelos durante los dos últimos ciclos agroquímicos analizados (1991 y 1995). A nivel nacional se observa que la categoría M.B. (muy bajo) se incrementó de un 44 a un 51 % al comparar ambos ciclos. Analizando este parámetro de la fertilidad del suelo por CAI Arrocero, la situación más crítica se presenta en el CAI Fernando Echnique en que de un 20 % de

las áreas en la categoría M,B. En el 5to. ciclo agroquímico (1988) pasó a un 44 % en el 6to. (1991) y un 58 % en el 7mo. Ciclo (1995), o sea que en un periodo de 7 años ha disminuido el contenido de M.O. en los suelos de esa zona arrocera en un **38** % (Tabla 5).

En este sentido, el único CAI Arrocero que acusó mejoras en los contenidos de M.O. en los suelos fue la empresa de Semillas-Habana, la cual en la categoría "M" (medio) pasó de un 20 % en el 6to. ciclo agroquímico a un 59 % de las áreas estudiadas en el 7mo. Ciclo (Ver Tabla 4). Este incremento del contenido de M.O. en los suelos puede ser atribuible a que esta empresa hace uso de la rotación de cultivos en sus áreas de semillas, siembra e incorpora abonos verdes y aplica cachaza y otros materiales enmendantes en sus suelos.

III. d) Eficiencia de la fertilización.

La Tabla 7 muestra la efectividad del Servicio Agroquímico en el cultivo del arroz sobre los rendimientos (Kg/ha). Como se observa el año 1973 resultó el de menos fertilizantes aplicado (Total N-P-K). Además en ese momento no estaba implantado el Servicio Agroquímico en el cultivo. Por tal motivo resultó el año de menos rendimientos y de más baja eficiencia. En 1976 se trabajó por primera vez con las recomendaciones de fertilizantes del Servicio Agroquímico (SAQ) incrementándose los rendimientos/área y la eficiencia. Al realizar un análisis de la efectividad de la fertilización por CAI Arrocero, la Empresa Semillas – Habana resultó la más eficiente, seguida por los CAI Fernando Echenique y Sur del Jíbaro. Esto está relacionado con la fertilidad de los suelos, ya que en el último ciclo agroquímico analizado (7mo.) la Empresa de Semillas – Habana arrojó un 1 % de sus áreas en la categoría P1, un 4 % en K1 y es la única que mostró un balance positivo en los contenidos de M.O. (%) en los suelos al comparar el 6to. Y 7mo. Ciclos del arroz. Además el CAI Los Palacios que está entre los de más baja eficiencia (8.7 Kg de producto/ Kg. de fertilizante) resultó el de más baja fertilidad en los suelos (34 % de las áreas en P1, 50 % en K1 y 62 % de contenido de M.O. en la categoría muy bajo).

CONCLUSIONES

1. La aplicación de las recomendaciones del Servicio Agroquímico en el Cultivo del Arroz significó un ahorro desde sus inicios (1975) de 4.3 millones de U.S.D. anuales por el cambio o sustitución de los fertilizantes complejos, por los portadores simples.
2. La aplicación de las recomendaciones del Servicio Agroquímico en el cultivo, incrementó las disponibilidades de fósforo en un periodo de 16 años (1979-1995) en un 68 % de las áreas estudiadas y las de potasio en un 40 %.
2. La aplicación de las recomendaciones del Servicio Agroquímico en el cultivo del Arroz, con siembras aproximadas de 9000 cab. implican anualmente un ahorro de 4542 t de Superfosfato Triple y 5058 t de KCl equivalentes a \$ 1 767, 750.00 U.S.D.
4. Los valores de pH en los suelos, se han elevado significativamente a tal punto que en estos momentos existen 2 CAI Arroceros (Sur de Calimete y Sur del Jíbaro) con una marcada alcalinización en sus áreas (50 % pH > 7.0).

5. Los contenidos de Materia Orgánica (M.O. %) y el micro-elemento Cinc han disminuido su concentración en los suelos, en la gran mayoría de las áreas estudiadas.

REFERENCIAS

1. De Datta S.K., Gómez K. A. and Descalsota J. 1988. Changes in yield response to major nutrients and in soil fertility under intensive rice cropping. Soil Sci. 146: 350-358
2. Dobermann A, Cassman K.G. and Sta. Cruz P.C. 1996. Fertilizer inputs, nutrients Balance and soil nutrient supplying power intensive, irrigated rice ecosystems. II Effective Soil K supplying capacity. Nutr. Cyc. Agroecosyst., 46: 11 – 21.
3. Gálvez V. (1988). Tamaño óptimo de la parcela elemental para el muestreo agroquímico en el cultivo del Arroz (en prensa)
4. Gonzalez W, Acevedo J y Beltrán R. 1979. Resultados preliminares de los fertilizantes minerales sobre el cultivo del arroz. Instituto de Investigaciones de Suelos y Agroquímica. Marzo 1979.
5. Informe del Estudio agroquímico de los suelos dedicados al cultivo del arroz. Dirección General de Suelos y Fertilizantes. Abril 1975. MINAGRI. La Habana.
6. Instrucciones técnicas del cultivo del arroz. Julio 1981. Dirección de Arroz. MINAGRI. Cuba.
7. Instructivo Técnico del Arroz. Noviembre 1994. Unión CAI del Arroz. MINAGRI. Cuba.
8. Instructivo Técnico del Arroz. Enero 1999. Unión CAI del Arroz. MINAGRI.
9. Metodología de Evaluación y Recomendaciones. Julio 1982. Dirección General de Suelos y Fertilizantes. MINAGRI.

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

“METODOLOGIA PARA EL MONTAJE DE SCREENING DE VARIEDADES Y LINEAS EN SUELOS ARROCEROS SALINIZADOS”.

Morales, O.*; R. Hernández**; Digna Hernández**; Maritza Cobas**; R. Alfonso**; M. Socorro***; Norys Navarro*; Deisy Pérez*; A. Ortiz*

* Estación Territorial de Arroz, “Jucarito”, Vado del Ywso Granma Cuba.

** Instituto de Investigaciones del Arroz Km 16 ½ Autopista del Mediodía. Apartado 1, Bauta. La Habana.

*** Instituto de suelos y Fertilizantes. La Habana. Cuba

RESUMEN

Teniendo en cuenta que en el país se calculan más de 1 000 000 ha afectadas por la salinidad y que específicamente en la provincia Granma, según estudios realizados en la zona norte del Valle del Cauto, durante los años 1985 –1992 se reportan afectaciones por concepto de salinidad en más del 60 % del área dedicada al cultivo del arroz en la zona, se considera necesario describir un método que permita establecer una evaluación común a los daños que ocasionan a este cultivo los suelos que han sido salinizados por alguna vía. Por tal motivo se dan a conocer los pasos a seguir para evaluar en condiciones controladas y de campo las variedades y líneas que resultan más promisorias en cuanto a diferentes niveles de estrés salinos en el suelo.

Palabras claves: arroz, salinidad, suelo

ABSTRACT

“RESEARCH METHODOLOGY TO CARRY OUT THE SCREENING OF LINES AND VARIETIES ON SALINITY SOILS”.

Taking into account that in our country is calculated more than 1 000 000 ha affected by salinization, specifically in Granma province, according to experiments carry out in the northern part of the “Valle del Cauto” during 1985-1992, affectations are reported by salinity in more than 60 % of the cultivated area in the zone, it is considered necessary to describe a method to allow to establish a common evaluation to injuries that cause to this plant the soils that have been salinized by any way. For this reason make known the steps to follow for evaluating under controlled and field conditions; the lines and varieties which result more promissory in relation to different levels of saline stress on soil.

Key words: rice, salinity, soil

DESARROLLO

Debido a la distribución desigual de las sales en el suelo, es necesario, previo a la recolección de los suelos, conocer los tenores salinos que predominan en las áreas, lo cual es posible mediante el empleo del cartograma de salinidad y/o sodicidad del lugar.

Una vez ubicadas las áreas afectadas, se procede a la selección de las áreas a muestrear, teniendo en cuenta los requisitos siguientes:

➤ *Toma de la muestra de suelo:*

- *Reconocimiento visual del área.*

Para tener una visión más clara del problema, es necesario observar las características más elementales que denoten la presencia de sales en el suelo, tales como: costras superficiales, manchas aceitosas y la vegetación característica del lugar; una vez caracterizado el lugar se procederá a coleccionar las muestras de suelo para realizar estudios en condiciones controladas.

➤ ***Manipulación del suelo:***

- *Eliminar todo el material extraño, tales como resto de cosecha.*
- Hacer cuarteo del suelo coleccionado para su homogenización, verificando a través de muestreos con sus correspondientes análisis químicos si se logró el objetivo, además, conocer la conductividad eléctrica (CE), pH y la composición de las sales solubles totales (SST) en el suelo.
- Los recipientes que se emplearán en el estudio se llenarán con los suelos cuyos tenores salinos oscilen entre 1500-2000 ppm de SST, con predominio del Cloruro de Sodio (NaCl) y Sulfato de Sodio (Na₂SO₄).

➤ ***Montaje de los screening de salinidad.***

En estas pruebas se pueden emplear macetas con capacidad a partir de 7 Kg de suelo seco, o estanques no menores de 1 m de ancho por 1 m de largo por 0.8 m de altura, los que se llenarán hasta 60 cm de altura.

➤ ***Acondicionamiento de la siembra.***

- *Fertilizar el suelo según lo orientado en el Instructivo Técnico vigente.*
- *Trazado de surcos en los estanques:*

Los surcos deben poseer un largo de 10 cm con distancia de 5 cm de separación. Cada surco contendrá 20 semillas. En el caso que la siembra se efectúe por panículas deberá eliminarse la sección del raquis que no posea semillas, realizando en este caso la panícula la función del surco.

En los estanques se pueden probar más de 100 líneas por cada montaje.

- *Identificación de los surcos:*

Para evitar el exceso de tablillas se identificarán las líneas cada 5 surcos, intercalando como controles resistente (Pokkali) y susceptible (MI-48), así como una variedad original cada 10 líneas.

Después de la identificación se da paso a la siembra. A los 2 días de la siembra se procede a situar un piezómetro por cada estanque, con el objetivo de conocer la CE y el pH, cuyos parámetros se evaluarán semanalmente.

➤ *Evaluación del material genético:*

A partir de los 7 días de germinado y hasta los 28 días, se realizará la evaluación del material con una frecuencia semanal. Para ello se utilizará la escala de evaluación estándar para ensayos internacionales de salinidad del IRRI, 1978 (ver anexo 1).

Cada montaje del material genético a estudiar, se repetirá 4 veces, y el resultado final será el promedio de las 4 repeticiones.

Se seleccionarán aquellas líneas y/o variedades que se encuentren en las categorías de resistentes, medianamente resistentes e intermedias para su posterior multiplicación en el campo.

➤ *Requisitos técnicos.*

1. Los tenores salinos de un suelo deben expresarse en función de la concentración (% ó ppm) de las SST, acompañada del valor de la CE, cuyos valores numéricos dependen del método empleado (ver anexo 2).
2. Para el riego, sólo emplear agua destilada o agua con tenores salinos por debajo de 300 mg/l.
3. Los estanques y macetas deben estar ermetizados y protegidos por un techo.
4. En dependencia de la comparación del valor inicial y final de la CE, se procederá al cambio o no del suelo.

Anexo 1:

Escala de evaluaciones estándar para ensayos internacionales de salinidad en arroz del IRRI (IRRI, 1978).

<u>No.</u>	<u>Descripción (% de hojas descoloridas o muertas)</u>	<u>Sigla</u>
1.	Menos del 1 % (= testigo resistente)	R
3.	1 – 5 % (= medianamente resistente)	MR

- 5. 5 – 25 % (= intermedia) I
- 7. 25 – 50 % (= medianamente susceptible) MS
- 9. 50 – 100 % (= testigo susceptible) S

Anexo 2:

Estimado de la conductividad eléctrica del extracto de saturación (ms/cm) a partir de la conductividad eléctrica del extracto 1:5 (ms/cm).

$$CE \text{ (ms/cm) ES} = 4.642 \text{ EC } 0.894 \text{ (ms/cm) 1:5.}$$

Nota: *El valor de la conductividad eléctrica del extracto 1:5 (ms/cm) se refiere al valor de la conductividad eléctrica media multiplicada por la constante de la celda y por el factor de corrección de temperatura a 25 °C.*

<u>CE (1:5)</u>	<u>CE (ES)</u>	<u>CE (1:5)</u>	<u>CE (ES)</u>
0.10	0.74	3.10	11.35
0.20	1.29	3.20	11.64
0.30	1.78	3.30	11.83
0.40	2.23	3.40	12.22
0.50	2.67	3.50	12.50
0.60	3.08	3.60	12.79
0.70	3.48	3.70	13.07
0.80	3.87	3.80	13.35
0.90	4.25	3.90	13.62
1.00	4.62	4.00	13.90
1.10	4.99	4.10	14.18
1.20	5.34	4.20	14.45
1.30	5.69	4.30	14.72
1.40	6.04	4.40	14.99
1.50	6.38	4.50	15.26
1.60	6.72	4.60	15.53
1.70	7.05	4.70	15.80
1.80	7.37	4.80	16.07
1.90	7.70	4.90	16.33
2.00	8.02	5.00	16.60
2.10	8.33	5.10	16.86
2.20	8.65	5.20	17.12

Para llevar de SST a CE por el método 1:5, es como sigue: % SST = CE Mmhos/cm/0.32 (suelo Hidromórfico, Antrópico, Gleyco y Vértico en profundidad (Instituto de Suelos, 1995).

$$\frac{\% \text{ SST}}{0.32} = \text{CE}$$

Estimado de la conductividad eléctrica del extracto de saturación (ms/cm) a partir de la conductividad eléctrica de la pasta obtenida de forma automatizada (ms/cm).

$$\text{CE (ms/cm)} \quad \text{ES} = 0.901 \quad (\text{CE}^{+1.182} \text{ ms/cm}) \text{ PA.}$$

Nota: El valor de la conductividad eléctrica de la pasta obtenida de forma automatizada (ms/cm) se refiere al valor medio utilizado por la conductividad de la celda y por el factor de corrección a temperatura 25 °C.

<u>CA (PA)</u>	<u>CE (ES)</u>	<u>CE (PA)</u>	<u>CE (ES)</u>
0.10	0.06	6.60	8.38
0.20	0.13	6.70	8.53
0.30	0.22	6.80	8.68
0.40	0.31	6.90	8.84
0.50	0.40	7.00	8.99
0.60	0.49	7.10	9.14
0.70	0.59	7.20	9.29
0.80	0.60	7.30	9.44
0.90	0.80	7.40	9.60
1.00	0.90	7.50	9.75
1.10	1.01	7.60	9.90
1.20	1.12	7.70	10.06
1.30	1.23	7.80	10.21
1.40	1.34	7.90	10.37
1.50	1.46	8.00	10.52
1.60	1.57	8.10	10.68
1.70	1.69	8.20	10.84
1.80	1.80	8.30	10.99
1.90	1.92	8.40	11.15
2.00	2.04	8.50	11.31
2.10	2.17	8.60	11.46
2.20	2.29	8.70	11.62
2.30	2.41	8.80	11.78
2.40	2.54	8.90	11.94
2.50	2.66	9.00	12.10
2.60	2.79	9.10	12.25
2.70	2.91	9.20	12.41
2.80	3.04	9.30	12.57
2.90	3.17	9.40	12.73
3.00	3.30	9.50	12.89
3.10	3.43	9.60	13.05
3.20	3.56	9.70	13.22
3.30	3.69	10.80	15.00

3.40	3.83	10.90	15.17
3.50	3.96	11.00	15.33
3.60	4.10	11.10	15.50
3.70	4.23	11.20	15.66
3.80	4.37	11.30	15.83
3.90	4.50	11.40	16.00
4.00	4.64	11.50	16.16
4.10	4.78	11.60	16.33
4.20	4.91	11.70	16.49
4.30	5.05	11.80	16.66
4.40	5.19	11.90	16.83
4.50	5.33	12.00	16.99
4.60	5.47	12.10	17.16
4.70	5.61	12.20	17.33
4.80	5.75	12.30	17.50
4.90	5.90	12.40	17.67
5.00	6.04	12.50	17.83
5.10	6.18	12.60	18.00
5.20	6.32	12.70	18.17
5.30	6.47	12.80	18.34
5.40	6.60	12.90	18.51
5.50	6.76	13.00	18.68
5.60	6.90	13.10	18.85
5.70	7.05	13.20	19.02
5.80	7.20	13.30	19.19
5.90	7.34	13.40	19.36
6.00	7.49	13.50	19.53
6.10	7.64	13.60	19.70
6.20	7.79	13.70	19.88
6.30	7.93	13.80	20.05
6.40	8.08	13.90	20.22
6.50	8.23	14.00	20.39

METODOLOGIA PARA EL MONTAJE DEL SCREENING DE SALINIDAD (CON SUELO SALINO, EN CONDICIONES DE CAMPO), DE VARIEDADES Y/O LINEAS DE ARROZ.

En esta metodología es requisito fundamental el empleo del cartograma de salinidad y/o sodicidad.

Una vez ubicadas las áreas afectadas, se procede a la toma de muestras a la profundidad de 0-20 cm y de 20-40 cm, con el objetivo de detallar la disposición y naturaleza de las sales en la posible área de estudio.

Las muestras de sales enviadas al laboratorio serán sometidas al análisis de pH, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl, SO₃²⁻, CO₃H, SO₄²⁻ y CE.

En dependencia de los resultados analíticos se seleccionarán las áreas cuyos tenores salinos estén comprendidos entre 1500 y 2000 mg/l de sales solubles totales para los suelos Hidromórfico, Antrópico, Gleyco y Vértico en profundidad (Instituto de Suelos, 1995), agrupando los mismos en los siguientes grupos:

- Grupo 1: 1500-1700 mg/l de SST; CE: 0.47-0.50 mmhos/cm.
- Grupo 2: 1700-1800 mg/l de SST; CE: 0.50-0.53 mmhos/cm.
- Grupo 3: 1800-2000 mg/l de SST; CE: 0.53-0.59 mmhos/cm.

La CE se determinó en extracto de saturación 1:5.

El valor de la CE es diferente en los distintos métodos de medición, por lo que en el anexo 2 se relacionan estos valores para interpretación y equivalencias.

- **Screening de campo:**
- **Poblaciones segregantes:**

Una vez efectuado el Screening de la generación F_2 en condiciones semicontroladas se procede a la evaluación de condiciones de campo de forma masal hasta la generación F_4 ó F_5 y de aquí se continúa el estudio de forma individual por líneas.

- **Líneas:**

Se sembrará un surco de 5 m de largo a 30 de separación por cada línea y replicada 4 veces, ubicando los testigos cada 20 líneas, distribuidos equivalentemente en el área de estudio.

- **Observacional:**

En este estudio las líneas se ubican en parcelas cuyas dimensiones son de 1.2 m de ancho por 5 m de largo con distancia entre surcos de 15 cm, ubicando los testigos cada 10 parcelas y replicados 3 veces.

- **Regional Fase I:**

Las líneas y controles serán distribuidos siguiendo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones en parcelas de 4 x 5 m a 15 cm entre surcos.

- **Regional Fase II:**

La distribución y diseño es idéntico al empleado en el *Regional Fase I*. Este estudio se hará en condiciones de producción utilizando el método de parcela dividida, de no menos de 700 m²/líneas.

Una vez efectuadas estas evaluaciones, se procede al estudio de validación de las líneas seleccionadas.

Nota: La fertilización con NPK se hará según el Instructivo Técnico vigente y la densidad de siembra a emplear será de 160 Kg/ha en todos los casos.

- **Evaluaciones:**

Las evaluaciones se realizarán en las fases vegetativa, reproductiva y madurez. Para ello se utilizará la escala de evaluación estándar para ensayos internacionales de salinidad del IRRI (1978). La primera comienza a partir de los 7 días de germinado hasta los 28 días, la segunda en el brote de la panícula y la última en la madurez total.

Además, se realizarán las evaluaciones correspondientes a:

- *% de afectación de la germinación.*
- *Longitud de la panícula.*
- *Número de panícula por m².*
- *Peso de mil granos.*
- *Granos llenos y vanos por panícula.*
- *Altura de la planta en cosecha.*
- *Fecha de inicio de paniculación.*
- *Fecha del 50 y 100 % de paniculación.*
- *Resistencia a *Tagosodes oryzicolus*, *Pyricularia grisea* y *Rhizoctonia solani*.*
- *En caso de líneas se efectuarán observaciones visuales, emersión de la panícula y fertilidad de los granos.*

SECUENCIA DE TRABAJO SEGÚN LA PROCEDENCIA DEL MATERIAL.

CRUZAMIENTO

F₂ – Condiciones controladas.

F₃ – F₅ – Campo.

F₆ ó F₇ (purificada) Condiciones controladas.

Regional – campo.

500 panículas (semilla original).
Condiciones controladas.

Líneas seleccionadas para Semilla Básica. Condiciones controladas.

MUTANTE

M₂ – Condiciones controladas.

Purificada. Condiciones controladas.

500 panículas (semilla original).
Condiciones controladas.

Líneas seleccionadas para Semilla Básica. Condiciones controladas.

CULTIVO DE TEJIDO

R₂ Condiciones controladas.

Purificada.

500 panículas (semilla original)

Líneas seleccionadas para Semilla Básica.

METODOLOGIA PARA EL MONTAJE DE SCREENING DE SALINIDAD, CON SUELO SALINO ARTIFICIALMENTE EN CONDICIONES SEMICONTROLADAS, DE VARIEDADES Y LINEAS DE ARROZ.

PASOS A SEGUIR

- Se toman muestras de suelo del primer horizonte a una profundidad de aproximadamente 20 cm.

- Se determina la humedad del suelo para referir todos los cálculos de fertilizantes, sales, sobre la base de suelo seco.
- Se depositan los Kg de suelo seco en función de la capacidad del recipiente que se utilizará para realizar el estudio (Ej. Cajas plásticas de dimensiones (35 cm de largo, 27 cm de alto y 11 cm de ancho), se utilizarán 10 Kg de suelo seco.
- Se aplican los fertilizantes según los Instructivos Técnicos vigentes, mezclándolos con el suelo.
- Se añade solución de Cloruro de Sodio (NaCl) a una concentración de 1000 mg/l (por cada Kg de suelo seco se aplica 1 Kg de NaCl en 1000 ml de agua destilada). Se deja en condiciones de reducción por más de 10 días. Posteriormente se coloca en el centro de la maceta un piezómetro que permita recoger muestras líquidas para realizar las lecturas de conductividad eléctrica (CE) y de pH.

➤ **Siembra del Screening de salinidad:**

- Se preparan los germinadores en cápsulas de petri y papel de filtro.
- Se colocan las cápsulas de petri con las diferentes líneas en un tornastato a temperatura de 35 °C por 72 horas.
- Al germinar las semillas, se depositan de 10 a 12 semillas pregerminadas en cada surco por variedad, identificándose con tablillas cada línea o variedad, intercalándose un control resistente (Pokkali) y otro susceptible (MI-48), cada 5 líneas.
- El riego sólo se hace con agua destilada, manteniendo una lámina de agua pequeña.

➤ **Evaluación del material genético:**

- La evaluación se realiza semanalmente (realizándose 4 evaluaciones por cada montaje).
- Se utiliza para la evaluación la escala de evaluaciones Stándard para ensayos internacionales de salinidad de arroz del IRRI, 1978 (anexo 1).
- Se realizarán 4 montajes por cada material a estudiar, obteniendo como resultado final el promedio de las 4 repeticiones según escala.
- La resistencia o susceptibilidad a la salinidad se evalúa en las fases de crecimiento del cultivo correspondiente a plántula comprendida a partir de la germinación hasta la quinta hoja.
- Se seleccionarán las líneas o variedades que estén en el rango de resistente, medianamente resistente o intermedia, cuyo material se someterá a la fase de multiplicación en el campo.

➤ **Requisitos técnicos:**

- El recipiente a utilizar para el montaje debe estar ermetizado y protegido por un techo.
- Para el riego sólo emplear agua destilada.
- Debe realizarse la lectura de CE y pH semanalmente.
- Cuando se realicen los 4 montajes, si la CE no está en el rango deseado, debemos de ajustarla con solución de NaCl.
- Antes de la siembra se debe dejar el suelo en condiciones de reducción no menos de 10 días.
- Colocar piezómetros en cada recipiente para determinar la CE y el pH semanalmente, para de esta forma tener una valoración de la evolución de estos parámetros a través del tiempo.

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

EFECTO ALELOPÁTICO DE LA *SESBANIA ROSTRATA* , *CYPERUS IRIA* Y *CYPERUS ROTUNDUS* SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ARROZ DE LA VARIEDAD PERLA DE CUBA

Mariella Chaviano Marañón; R. Canet Pellicier; Ohilda Morales Sorí .

Instituto de Investigaciones del Arroz. Dpto. Agronomía. Carretera Autopista Km 16 1/2 Bauta, Apartado postal 1. La Habana. Cuba. Teléfono: (0680) 3550

RESUMEN

El experimento se desarrolló en el Instituto de Investigaciones del Arroz para conocer que efectos alelopáticos pueden ejercer el abono verde *Sesbania rostrata* Brem. (*S. rostrata*) y las malezas *Cyperus iria* L. (*C. iria*) y *Cyperus rotundus* L. (*C. rotundus*) sobre la germinación de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) de la variedad Perla de Cuba en condiciones de laboratorio. Las muestras se tomaron al azar en un área de 50 m² que se encontraba en barbecho para formar muestras compuestas. Para los tratamientos se utilizaron 10 g de masa fresca de los residuos verdes de la raíz y del follaje de cada planta y en el caso particular de la *S. rostrata* se incluyó el residuo verde del tallo; además se incluyeron los extractos de cada una de las especies y un testigo con agua. En placas Petri y sobre papel de filtro se pusieron a germinar 25 semillas de arroz de la variedad de ciclo corto Perla de Cuba que poseía 90 % de germinación. A las variables evaluadas se les realizó análisis de varianza simple con prueba de significación Duncan al 5 % de probabilidad de error. Como resultado se obtuvo que todos los tratamientos produjeron un efecto alelopático positivo (inhibitorio) sobre la germinación de las semillas de arroz, reduciéndola a menos del 50 %, cuando se comparó con el testigo.

Palabras Claves: abonos verdes, agroecosistema arrocero, alelopatía, arroz, *Cyperus iria* L., *Cyperus rotundus* L., efecto alelopático, malezas, *Oryza sativa* L., *Sesbania rostrata* Brem.

ALLELOPATHIC EFFECTS OF *SESBANIA ROSTRATA* , *CYPERUS IRIA* AND *CYPERUS ROTUNDUS* ON RICE SEEDS GERMINATION OF VARIETY PERLA DE CUBA

ABSTRACTS.

This experiment was carried out in order to know the allelopathic effects of the green manure *S. rostrata* and the weeds *C. iria* and *C. rotundus* on rice seeds germination in controlled conditions. Treatments were studied in random blocks design with four replication. Seeds were placed in Petri dishes on filter paper humidified with the extract of the plants and the green residuals of the roots, leave and shoots. A control treatment with water was included. The statistical analyses showed significant differences between treatments and control. Results showed negative allelopathic effects on rice seeds germination. It was inhibited in more than 50 %.

Key words: allelopathy, allelopathic effects, *Cyperus iria* L., *Cyperus rotundus* L., green manure, *Oryza sativa* L., rice, rice agroecosistem, *Sesbania rostrata* Brem., weeds.

INTRODUCCIÓN

El efecto alelopático que se produce entre las especies vegetales en una comunidad de plantas, cumple un papel importante en la composición de la flora característica de cada habitat (Chou, 1993). Esto se debe a que todas las plantas poseen una variedad de sustancias que cuando son liberadas al medio ambiente se relacionan entre sí pudiendo atraer o repeler, alimentar o envenenar a otras especies asociadas (Pérez, 1993).

Las especies que componen el agroecosistema arrocero: las malezas, los abonos verdes y el arroz como cultivo principal, se consideran especies asociadas por que van a interactuar entre sí, en un mismo medio ambiente, manteniendo relaciones de comensalismo, sinergismo o antagonismo. Según Bowen (1991) y Altieri (1993), la alelopatía puede desempeñar un papel importante en el control y manejo de las malezas y en la estimulación de la germinación de algunas especies de plantas (Velu, 1990), o en su crecimiento radicular (Labrada et al, 1986).

También algunas malezas por sus características alelopáticas inhiben la germinación de algunos cultivos económicos. Torres (1995) expresa que las raíces de la *Cyperus rotundus* L. (*C. rotundus*) disminuyen por efecto alelopático la germinación de varios cultivos económicos hasta 41,9 %.

Teniendo en cuenta estas referencias nos dimos a la tarea de estudiar que efecto alelopático producen el abono verde *Sesbania rostrata* Brem. (*S. rostrata*), la *Cyperus iria* L. (*C. iria*) y la *Cyperus rotundus* L. (*C. rotundus*), malezas planteadas como dañinas al cultivo del arroz (Wozniak, 1970 y Beherendt, 1984) sobre la germinación de semillas de arroz de la variedad Perla de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en condiciones de laboratorio, en el Instituto de Investigaciones del Arroz durante 1995. Para estudiar el efecto alelopático del abono verde *S. rostrata*, y las malezas *C. rotundus* y *C. iria* se empleó la variedad de arroz de ciclo corto Perla de Cuba con 90 % de germinación. Las plantas se tomaron al azar en un área de 50 m² que se encontraba en barbecho para formar muestras compuestas. Se evaluaron 4 réplicas por tratamiento (los cuales se presentan en la tabla 1) y un testigo con agua, en cada tratamiento se usó una muestra de 25 semillas/placa Petri. Se evaluó la cantidad de semillas germinadas/placa Petri (sem./placa) y se determinó el porcentaje de semillas germinadas por tratamiento. A la variable evaluada se le realizó un análisis de varianza simple con prueba de significación Duncan 5 % de probabilidad de error.

Método empleado para evaluar el efecto alelopático de los residuos verdes de la parte foliar y radicular de las plantas.

- Lavar ligeramente las raíces para eliminarles los restos de suelo.
- Separar parte foliar de la radicular y cortar en trocitos utilizando un pérfilo cortante esterilizado.
- Pesar 10 g de masa fresca y depositarla en cápsulas Petri según los tratamientos parte foliar, parte radicular.
- Colocar encima de los residuos papel de filtro y poner a germinar las semillas.
- Humedecer el papel de filtro con 1 ml de agua destilada para garantizar la germinación.

Método empleado para evaluar el efecto alelopático del extracto de plantas.

- Lavar bien las raíces y el follaje para eliminarles el suelo y los insectos que puedan estar presentes.
- Cortar en trocitos utilizando un pérfilo cortante esterilizado.
- Pesar 50 g de masa fresca y macerar.
- Filtrar la fracción líquida obtenida.
- En cápsulas Petri y sobre papel de filtro humedecido con 1 ml del extracto poner a germinar las semillas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza realizado dio como resultado diferencias significativas entre los tratamientos. Como se observa en la tabla 1, los extractos de la *C. iria* y la *C. rotundus* fueron los que menos afectaron a la germinación, en cada caso germinaron 7 sem./placa.

Tabla 1. Respuesta de la germinación en semillas de arroz tratadas con restos de plantas alelopáticas (muestra de 25 semillas/placa).

Tratamiento	<i>S. rostrata</i>	<i>C. iria</i>	<i>C. rotundus</i>
Residuo verde	2 d	2 d	2 d

(raíz)			
Residuo verde (hoja)	1 de	2 d	4 c
Residuo verde (tallo)	2 d	N. D	N. D
Extracto planta (raíz+tallo+follaje)	1 de	7 b	7 b
Testigo	25 a	25 a	25 a
E.T	0,87	0,87	0,87
C.V (%)	35,8	35,8	35,8

* Medias con letras iguales no difieren a $P < 0.05$ según Dócima de Duncan

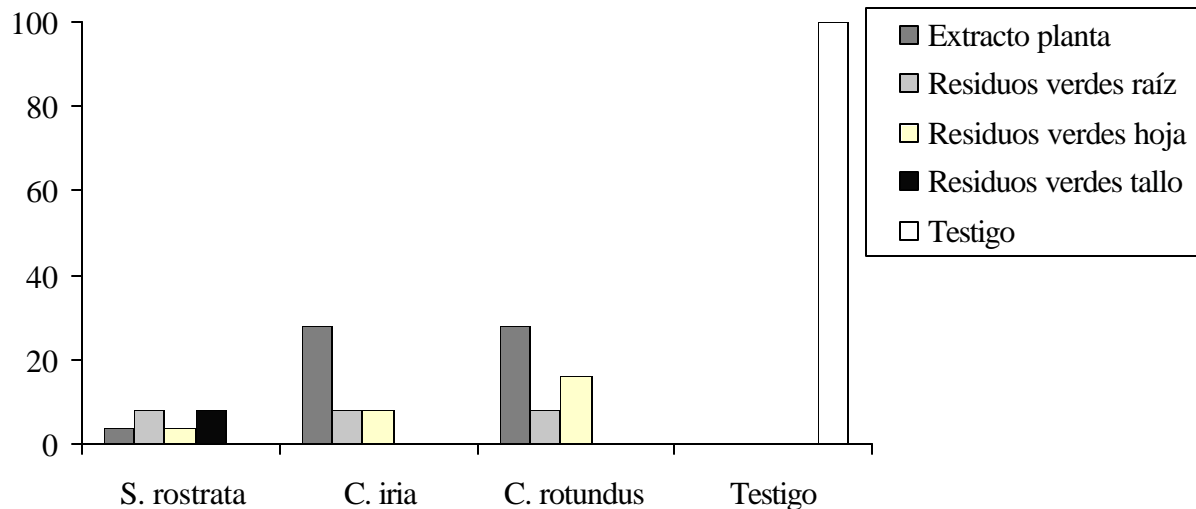
N. D: En estos casos no se determinaron los valores.

También se encontró que el abono verde *S. rostrata* fue la planta que más afectó a la germinación. En el tratamiento donde se usó el residuo verde de las hojas y el extracto de esta planta solo germinó 1 sem./placa, respectivamente.

Un aspecto importante lo constituye el hecho de que una misma especie de planta exhiba diferentes grados de alelopatía. En el caso de la *C. rotundus*, por ejemplo, se observa que hay diferencias significativas entre las partes de la misma planta, en cuanto al efecto alelopático inhibitorio que se produce sobre la germinación del arroz. Resultados similares obtuvo Labrada (1987) quién encontró que los distintos órganos de una misma especie vegetal producen diferentes efectos alelopáticos, debido a que las plantas pueden sintetizar mayor o menor cantidad de sustancias tóxicas en cualquiera de sus órganos y estos ejercer un efecto diferente según el grado de descomposición o concentración que presente el compuesto en cuestión (Sousa de Almeida, 1987).

Un análisis más particular se brinda en la Figura 1, donde se aprecia que todos los tratamientos estudiados mostraron efecto alelopático positivo (inhibitorio), al reducir la germinación del arroz a menos de 50 %, comparado con el testigo donde germinaron 100 % de las semillas.

Germinación influencia de los tratamientos sobre la reducción de la
(%)



CONCLUSIONES

Tanto la *S. rostrata* como las Ciperáceas contienen algún tipo de sustancias tóxicas que producen un efecto alelopático positivo (inhibitorio) sobre la germinación de las semillas de esta variedad de arroz en condiciones controladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ◆ Altieri, M. A. Bases agroecológicas para el manejo de insectos plaga: Modelo del curso de Agroecología a distancia. San José de las Lajas: Univ. Nac. Agrar. Hab., p. 42-60, 1993.
- ◆ Beherendt, S., M. Hanf. Malezas gramíneas en los cultivos agrícolas. República Federal Alemana, BASF, 1984.
- ◆ Bowen, R. La alelopatía en la producción agrícola. *Agricultura en las Américas* 40 (1): 8-11, 1991.
- ◆ Chou, C. H. The role of Allelopathy in the diversity of plant communities in Taiwan. *Botanical Bulletin Academia Sinica* 34: 215-218, 1993.
- ◆ Labrada, R., Caridad Font, R. Posos y J. Hernández. Alelopatía de malezas perennes sobre distintas plantas cultivables. *Cienc. Tec. Agric. Protección de plantas* 9 (4): 71-84, 1986.
- ◆ Labrada, R. Comportamiento y daño de las malezas en la agricultura. *En Elementos de lucha contra las malezas*. Cuba, 1987.
- ◆ Pérez, L., E. Fernández y E. Pérez. Control integrado de plagas y malezas bajo las condiciones de agricultura orgánica o sostenida. *En Primer Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica*. La Habana, Cuba, 1993. 45 p.
- ◆ Sousa de Almeida, F. Saiba o que é alelopatía. *Lavoura arroseira* 40 (375): 13-23, 1987.
- ◆ Torres, R. Efecto alelopático de *Cyperus rotundus* L., *Amaranthus dubius* L.; *Mart* y *Sorghum halepense* L. Pers sobre la germinación de diversos cultivos. *En Libro Resumen del Evento 95 Aniversario de los estudios Agrícolas en Cuba*. San José de las Lajas, Cuba, 1995.
- ◆ Velu, G., N. Kempuchetty, S. P. Palaniappan, S. Sancaran. Crop response to allelopathic effect *Amaranthus*. *Research and Development Report*. 7(1-2): 193-196, 1990.

- ◆ Wozniak, H., G. Antigua. Informe preliminar sobre el estudio de la flora de las malas hierbas en las más importantes zonas arroceras de Cuba. Programa Nacional de Experimentación. La Habana, Instituto Nacional de la Reforma Agraria, 1970. (s.p.).

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

BASES ESTADÍSTICAS FUNDAMENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE EXPERIMENTOS DE CAMPOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ (ORYZA SATIVA, LIN).

Magaly Amador

Instituto de Investigaciones del Arroz, Gaveta Postal #1, Bauta, La Habana, Cuba

RESUMEN

En el Instituto de Investigaciones del Arroz se realizó este estudio durante los años 1991-1996, donde se determinaron los tamaños óptimos de parcelas, muestras y número óptimo de réplicas para el cultivo del arroz; se confeccionó el programa "TAMOPAR", que ofrece tablas con los tamaños óptimos de parcelas con borde y sin borde. Basado en estos estudios se proponen esquemas de experimentos de campo que incluye un tipo de diseño, con la finalidad de disminuir los costos hasta un 49% cuando los suelos son de baja heterogeneidad y hasta un 21% cuando los suelos son de moderada heterogeneidad; si los suelos son altamente heterogéneos no se recomienda utilizarlos para las investigaciones, ya que para lograr una alta precisión sería necesario parcelas muy grandes y los costos se elevarían. Se dan opciones que permiten escoger el tamaño de muestra, parcela y el número de réplicas de acuerdo a la naturaleza del experimento, si éstos requieren parcelas grandes, como por ejemplo los de riego, que pueden utilizarse para coeficiente de heterogeneidad $b=0.60$, y aún puede lograrse un 21% de ahorro. Se ofrecen tablas que ejemplifican estos esquemas, resolviendo dos problemas fundamentales que son: el ahorro de áreas en los experimentos de campo y la disminución del tiempo en las labores agrícolas, humanizando el trabajo en los mismos.

Palabras claves: tamaño de parcela, muestras, réplicas, costos, arroz.

PRINCIPAL STATITICS BASES FOR THE EXECUTION OF FIELD EXPERIMENTS IN RICE CULTURE (ORYZA SATIVA, LIN)

ABSTRACT

At the Rice Research Institute, this study was carried out during 1991-1996, in which it was determined the optimum size of plots; samples and optimum number of replicas for rice research. We developed a software (TAMOPAR") which offers tables with optimum plots size with and without edge. Based on these studies, were proposed echems of field experiments that include type of desing with the objective of the costs decreasing up to 49% when de soils have law heterogeneity and up to 21% when they are of moderate heterogeneity. If the soils are highly heterogenous, it is not recommended to use them for researching, because it is necessary to use very large plots in order to obtain high preciseness and then the costs will be high. It offers tables that exemplify these schemes. These results solv two principal problems, which are; decreasing

of the areas in field experiments and decreasing of the time waste in agricultural labors and humanizing of these works.

Key words: plots, size, replication, cost

INTRODUCCIÓN

Entre los factores que se consideran fundamentales en las investigaciones agrícolas se encuentran el tamaño de la parcela, muestras y el número de réplicas, porque juegan un papel importante en el aumento de la precisión de los experimentos de campo. Fuentes (1983), Gómez y Gómez (1984), Amador *et al* (1985), Reynaldo (1990) y Ramiro (1991), han demostrado la importancia de estos factores en las investigaciones agrícolas, desarrollando estudios encaminados a la determinación de éstos para aumentar la precisión y exactitud de los experimentos de campo.

No obstante, estos estudios no incluyen los costos propiciando así la utilización de tamaños de parcelas, número de muestras y réplicas que encarecen los experimentos. De ahí la importancia de un estudio más profundo que incluya los costos y dar a conocer las bases estadísticas fundamentales en la ejecución de experimentos de campo con una alta confiabilidad y bajo costo.

El objetivo de este estudio está encaminado a introducir de manera permanente un paquete tecnológico estadístico que incluya el tipo de diseño, número de tratamientos, tamaño óptimo de parcelas, muestras y número de réplicas, que permita disminuir los costos sin perder la precisión.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en el Instituto de Investigaciones del Arroz, en los años 1991-1996 y en ambas campañas (Frío y Primavera). Para determinar la varianza de la muestra y del error experimental en el rendimiento agrícola y sus componentes, se condujeron 5 experimentos de campo en dos Estaciones Experimentales (Niña Bonita en la Habana y Jucarito en la provincia granma), utilizando 5 unidades básicas de muestreo dimensionadas desde 0,2 m² hasta 1 m².

Se estudiaron 4 variedades de arroz (IR880-C9, Caribe-1, J-104 y Amistad-82), comparándolas dos a dos, se sembraron en forma directa a 15 cm de distancia entre surcos con las atenciones culturales recomendadas en los Instructivos Técnicos para el arroz (1991-1994).

Metodología empleada

El tamaño óptimo de parcela se determinó utilizando el procedimiento descrito por Reynaldo (1990), que expresa lo siguiente:

$X = b(Kr + tK_1) / [(1-b)tK_2]$ para parcelas sin tener en cuenta los bordes y

$X = b(Kr + tK_1 + tAK_3) / [(1-b)t(K_2 + BK_3)]$ para parcelas teniendo en cuenta los bordes

Donde:

X – tamaño óptimo de parcela

b – coeficiente de heterogeneidad del suelo (Smith, 1938)

Kr – Costos de las réplicas

t – número de tratamientos

K₁ – costos de la parcela

A – área de borde

K₂ – costo por área de cosecha

K₃ – costo por área de borde

B – relación entre el área de borde y la superficie efectiva

Con esta fórmula se confeccionó el programa “TAMOPAR” en lenguaje Turbo Pascal ver 7, es muy fácil de manipular. Por lo que fue necesario calcular los costos de los experimentos, y para cualquier número de tratamientos y valor de b que oscila entre 0 y 1, significando 0 baja heterogeneidad y 1 alta heterogeneidad, en los ejemplos realizados en este estudio, se tomaron valores de b=0,30, 0,60 y 0,90, para significar suelos de baja, media y alta heterogeneidad. Los costos de los experimentos fueron tomados de Amador (1992).

El método para determinar los tamaños óptimos de muestras y número de réplicas fue descrito por Kempthorne (1952), utilizando las varianzas de las muestras y del error con la siguiente ecuación:

$$s = (C\sigma_s^2 / C_s\sigma_e^2)^{1/2}$$

Donde:

S – tamaño de la muestra

C- Costo por parcela excluyendo la cosecha

C_s – Costo por submuestra

σ_s^2 – Varianza de la muestra

σ_e^2 – Varianza del error

$$r = (C_0 \sigma_s^2 / C + C * C_s)^{\sigma^2}$$

donde:

r – número de réplicas

Se compararon dos métodos para conducir un experimento de campo: uno con la variante que se venía utilizando y otra con la variante que se propone como resultado de este estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados observados en la tabla 1, reflejan las varianzas de la muestra y del error para 5 unidades básicas del rendimiento agrícola, en la misma se puede observar que las varianzas disminuyen en la medida que aumenta el tamaño de la unidad básica tanto en la campaña de Frío como en la de Primavera, pero a partir de $0,40 \text{ m}^2$ empieza a hacerse estable esta disminución de la variabilidad. Se puede notar que la varianza en la campaña de Frío es mayor que en la campaña de Primavera, lo que puede deberse a la variabilidad genética de las variedades o a las diferencias en las variables climatológicas entre campañas que afectan los rendimientos, específicamente la temperatura y la radiación solar reportado por Gutiérrez et al, (1987). Estos resultados corroboran los obtenidos por Ramiro (1991).

En la tabla 2 se observan los tamaños óptimos de parcelas sin borde calculados con el programa "TAMOPAR", en un ejemplo para 6 tratamientos, estos resultados indican que en suelos de baja heterogeneidad las parcelas no exceden de 3 m^2 , suelos de heterogeneidad media los tamaños son menores de $10,5 \text{ m}^2$ (3,5 veces mayores que en suelos de baja heterogeneidad) y para suelos de alta heterogeneidad las parcelas son mayores de 50 m^2 (21 veces mayores que los de heterogeneidad media). Se aprecia la importancia de conocer la heterogeneidad del suelo para evitar utilizar parcelas demasiado grandes o demasiado pequeñas.

En la tabla 3 se refleja que el tamaño óptimo de muestras dentro del diseño es 4 como máximo y 2 como mínimo en la campaña de Frío y 5 como máximo y 3 como mínimo en la campaña de Primavera; destacándose estabilidad a partir de $0,40 \text{ m}^2$ en la campaña de Frío y a partir de $0,6 \text{ m}^2$ en la campaña de Primavera. En cuanto al número de réplicas es 3 el óptimo para ambas campañas, para un diseño de Bloques al Azar.

Del análisis integral de los resultados obtenidos aplicados a un grupo de hasta 12 tratamientos como ejemplo y en suelos de baja heterogeneidad se propone un procedimiento para conducir los experimentos de campo en la tabla 4, donde se refleja la valoración económica con un diseño de Bloques al Azar, comparando las dos variantes: La variante actual con 4 réplicas y parcelas de 4 m^2 con una muestra en cada parcela (V.A.) y la otra variante propuesta que utiliza 3 réplicas y parcelas de 2 m^2 hasta 3 m^2 con dos muestras en cada parcela (V.P.). Se observa que con la V.P. se puede disminuir los costos en tiempo (horas) desde un 53% hasta un 62% con relación a la V.A. Este ahorro va aumentando a medida que aumenta el número de tratamientos, pero va siendo menor a partir de 6 tratamientos hasta hacerse constante, describiendo una curva asintótica con relación al número de tratamientos. Para ejemplarizar el método de cálculo de cada uno de estos indicadores reflejados en la tabla 4, se presenta la tabla 5 para 6 tratamientos, en la misma se puede observar que se ahorran 89 m^2 en área total con diseños de bloques al azar y 63 m^2 en diseños completamente aleatorizados, llevado estos resultados al tiempo que se emplea en realizar las distintas actividades de campo en los experimentos se observa un ahorro del 53% y 60% en diseños completamente aleatorizado y bloques al azar respectivamente.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó este estudio se concluye lo siguiente:

1. El tamaño óptimo de parcela para los experimentos de campo en el cultivo del arroz no excede de 3 m^2 cuando los suelos son de baja heterogeneidad, 10 m^2 cuando son de heterogeneidad media y 63 m^2 cuando son de alta heterogeneidad.

2. El tamaño óptimo de muestras para la evaluación del rendimiento agrícola, varía con la unidad básica que se utilice entre 2 y 5 muestras de 0,4 m² y el número óptimo de muestras de excede de 3.
3. Se produce un ahorro en tiempo mayor del 50% cuando se aplica el procedimiento propuesto en este estudio, a la vez que se mantiene una alta precisión.
4. Las varianzas del rendimiento agrícola varían de acuerdo a la unidad básica que se tome, demostrándose que hay mayor variabilidad en la campaña de Frío que en la de Primavera.
5. Se confeccionó el programa de computación "TAMOPAR" que permite calcular el tamaño óptimo de parcela para distintos coeficientes de heterogeneidad del suelo y cualquier número de tratamientos.

REFERENCIAS

1. Amador Magaly, Mirtha Iglesias, M. Pérez, A. Días, R. Ibarra y R. Rodríguez (1985). Estudio sobre el tamaño óptimo de parcela para la evaluación del rendimiento agrícola del arroz en Cuba. *Ciencia y Técnica en la Agricultura*. 8(2): 45-55.
2. Amador Magaly. (1992). Determinación de los costos en las investigaciones del cultivo del arroz. En prensa.
3. Fuentes Felicita y C.I.Urra. (1983). Consideraciones sobre la metódica de las muestras para evaluar rendimiento y sus parámetros en el cultivo del arroz. *Cultivos Tropicales* 5(45): 823-827.
4. Gómez Kawanchai y A. Gómez.(1984). *Statistical Procedure for Agricultural Research*. Second Edition. A Wiley-Interscience publication, John Wiley and Sons. 680p.
5. Gutiérrez A., R. Canet e Isora Franco. (1987) Época de siembra. Informe final de Etapa.
6. Kempthorne, O.(1952) *The design and analysis of experiments*. New York. Editorial John Wiley & Sons Inc 631p.
7. Ramiro E. (1991). Tamaño de muestra en la estimación de la media poblacional y combinación tamaño de unidad experimental-tamaño de muestra en el diseño para el cultivo del arroz. Tesis presenta en opción al grado de Maestro en Ciencias Agrícolas. 96p.
8. Reynaldo J.(1990). Estudio del tamaño de la unidad experimental, de muestra y del diseño de tratamiento como factores que afectan la precisión y exactitud de la experimentación agrícola. Resumen de Tesis presentada en opción al grado científico de Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. 29 p.
9. Smith, F. (1938). An empirical law describing heterogeneity in the fields of agricultural crop. *Jour. Of Agric.Scie.* 28: 1-23-

Tabla 1:- Varianza de la muestra y del error para tamaños de Unidad Básica, Promedio de las campañas.

Rendimiento agrícola

Unidad Básica (m ²)	σ^2 s		σ^2 e	
	Frío	Primavera	Frío	Primavera
0.20	3.16	1.19	1.87	0.37
0.40	0.75	0.78	0.92	0.11
0.60	0.56	0.42	0.44	0.08
0.80	0.57	0.35	0.40	0.11
1.00	0.60	0.19	0.32	0.02

Tabla 2:- Tamaño óptimo de parcela sin borde (m²)

Tratamientos	Coeficientes de heterogeneidad del suelo		
	0.30	0.60	0.90
2	3.015	10.553	63.318
3	2.706	9.472	56.830
4	2.552	8.931	53.586
5	2.456	8.607	51.540
6	2.397	8.390	50.342

Tabla 3:- Tamaño óptimo de muestra por unidad básica para ambas campañas.

Unidad Básica (m ²)	Rendimiento Agrícola		Panículas/m ²	
	Frío	Primavera	Frío	Primavera
0.2	4	5	4	3
0.4	2	5	2	3
0.6	2	4	2	3
0.8	2	3	2	2
1.0	2	3	1	1

Tabla 4:- Valoración económica de la variante propuesta para un diseño de Bloques al azar, hasta 12 tratamientos.

Tratamientos	Area total (m ²)		Gasto total (horas)		Ahorro
	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	(%)
2	47.3	22.44	28.09	13.32	53.0
3	72.60	31.62	43.12	18.78	56.4
4	97.9	40.93	58.15	24.31	58.1
5	123.2	49.64	73.18	27.48	59.7
6	148.5	59.16	88.20	35.14	60.1
7	173.80	67.93	103.76	40.55	60.9
8	199.21	77.38	118.93	46.19	61.1
9	224.4	84.39	133.97	51.57	61.5
10	249.70	95.54	149.07	57.03	61.7
11	275.00	104.55	164.17	62.41	61.9
12	300.30	113.83	179.28	67.96	62.1

V.A. – Variante actual

V.P. – Variante propuesta

Tabla 5:- Valoración económica de la variante propuesta, para suelos de Baja heterogeneidad y 6 tratamientos.

Indicadores	Variantes					
	Actual		Propuesta		Diferencia	
	CA	BA	CA	BA	CA	BA
Tamaño de parcela (m ²)	4	4	2.4	2.4	1.6	1.6
Forma de la parcela	C	C	R	R	-	-
Número de repeticiones	4	4	3	3	1	1
Total de Parcelas	24	24	18	18	6	6
Unidad Básica (m ²)	1	1	0.4	0.4	0.6	0.6
Número de muestras	1	1	2	2	-1	-1
Tamaño de repet. (m ²)	-	27	-	17.4	-	9.6
Area total (m ²)	120.15	148.5	56.7	59.16	63.45	89.34
Costo por rep (hora)	-	16.03	-	10.3	-	5.69
Costo total (hora)	71.36	88.20	33.67	35.14	37.69	53.06
Ahorro (%)			52.81	60.15		

C.A. – Diseño Completamente Aleatorizado B.A. – Diseño de Bloques al Azar

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE DIRECCIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DEL ARROZ. RESULTADOS Y PERSPECTIVAS.

Déborah González Viera

Instituto de Investigaciones del arroz, Km 16 ½ Autopista del Mediodía, Apartado 1, Bauta, La Habana Cuba.

RESUMEN

Este trabajo consiste en la descripción de los sistemas que componen el Sistema Automatizado de Dirección del Instituto de Investigaciones del Arroz y expone cómo cada uno de ellos cumple con el principio de la integración de programas y datos. Se investigaron los sistemas y subsistemas implementados en los años 1998 y 1999, los cuales se compararon con la Contabilidad Manual y el Sistema de Nómina COPEXTEL teniendo en cuenta cuatro criterios definidos por el autor. El estudio efectuado demostró que las actividades económicas que requerían 12 días y 22 días en el procesamiento de la información; pueden ser ejecutadas en menos tiempo (2 días) además de brindar la información actualizada con calidad y rapidez.

Palabras claves: bases de datos, datos, implementación, integración, programas, sistema, sistema automatizado de dirección, sistemas de gestión de bases de datos, subsistema.

IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATED DIRECTION SYSTEM IN THE ECONOMIC ACTIVITY OF THE RICE RESEARCH INSTITUTE. RESULTS AND PERSPECTIVES.

ABSTRACT

This work consists of the description of the systems that compose the Automated Direction System of the Investigations Institute of the Rice and exposes as each one of them complies with the principle of the integration of programs and data. It was investigated the systems and subsystems implemented in the years 1998 and 1999, which were compared with the Manual Accounting and the List System COPEXTEL taking into account four criteria defined by the author. The effected study demonstrated that the economic activities that were requiring 12 days and 22 days in the processing of the information; they can be executed in less time (2 days) in addition to offering the information updated with quality and rapidity

Keywords: automated direction system, data, data base, data base management system, implementation, integration, programs, subsystem, system.

Instituto de Investigaciones del Arroz, Apartado Postal 1, Bauta, La Habana.

INTRODUCCION

Una base de datos es un conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora. O sea, que una Base de Datos puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo. El software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina **Sistema de Gestión de Bases de Datos**. El **objetivo fundamental de un Sistema de Gestión de Bases de Datos** consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado (1).

García y Zmitrovich (2) expresan que desde el punto de vista del **aseguramiento matemático** y en particular, el aseguramiento de programas, algunos autores reconocen 3 generaciones.

1.- Solución de tareas aisladas

2.- Integración de tareas aisladas en sistemas particulares.

3.- Integración de sistemas particulares en sistemas automatizados de dirección.

Este **proceso de integración** ocurre paralelamente, aunque no simultáneamente, en dos esferas:

a) Integración de los programas

b) Integración de los datos

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, el objetivo de este trabajo consistió en explicar las características fundamentales del Sistema Automatizado de Dirección en la actividad económica del Instituto de Investigaciones del Arroz describiendo cada sistema que lo integra y exponiendo como se produce la integración de programas y datos; analizando además los resultados y perspectivas de la aplicación de esta tecnología.

MATERIALES Y METODOS

Para efectuar este trabajo se utilizó el Sistema Automatizado de Dirección elaborado por el Grupo SAD de Economía de la Empresa Pecuaria Los Naranjos de la Provincia La Habana y se está explotando en nuestro centro desde 1990 y se compone de tres Sistemas de Gestión de Bases de Datos que se describen a continuación:

Sistema HUMAN:

En fase de prueba: Septiembre a Diciembre/1998

Explotación oficial: Enero/1999

Se emplea para el control del pago y la fuerza de trabajo que brinda la posibilidad de obtener la información de Personal, Ausentismo, Nómina, Vacaciones, Comprobantes de Contabilidad y Retenciones (4).

Sistema MROT: Consiste en un paquete de programas elaborados con el objetivo de controlar todos los productos en el almacén y sus movimientos. Este control se hace producto a producto y por un período de hasta 5 años. En la última versión de este sistema, tiene incluido la elaboración del comprobante de contabilidad diario (5).

Sistema CONEC: Es un sistema único, general y completo que garantiza la contabilidad bien analizada. Cuenta con el subsistema **Registro Diario de Operaciones**, el cual comenzó su explotación en Marzo/1999 y es capaz de elaborar sus propios comprobantes automáticos. También elabora el Comprobante de Depreciación de los Medios Básicos y el Comprobante del Prorratio de los Gastos Indirectos (3).

Estos comprobantes automatizados son enviados a disquetes por cada sistema y luego captado por el Sistema CONEC cumpliéndose el principio de integración de datos y programas.

Sistema Nómina de COPEXTEL: Este sistema ejecuta el cálculo del salario devengado por el trabajador teniendo en cuenta los días laborados. Informa el Submayor de vacaciones y las Retenciones tomándose como patrón.

Crterios para la evaluación de los Sistemas y Subsistemas

a) Tiempo real para ejecutar proceso (en días)

Es el tiempo que se emplea para la ejecución de una actividad económica específica, incluyendo el período de revisión y corrección de las informaciones emitidas por el sistema o subsistema.

b) Tiempo de procesamiento de la información (en días)

Es el tiempo que se utiliza en analizar la información emitida por el sistema o subsistema para laborar posteriormente un resumen.

c) Integración de datos

Es el proceso automático que se genera al enviar la información de un sistema o subsistema hacia otro, entonces los datos pueden ser asequibles por ambos programas.

d) Integración de programas

Es el proceso automático donde dos programas interactúan entre sí mediante el envío de la información, o cuando en un mismo programa se generan estos envíos que son captados por el propio sistema partiendo de un subsistema.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se ofrecen los resultados de los sistemas y subsistemas implementados en 1998 y 1999 que fueron comparados teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados.

La comparación efectuada arrojó que el sistema HUMAN y el subsistema REGISTRO DIARIO DE OPERACIONES demoran dos días para ejecutarse y procesar las informaciones, además ambos cumplen con la integración de datos y programas mientras que el sistema Nómina de COPEXTEL demora dos días en su ejecución y 22 días en el procesamiento de la información y la contabilidad manual; 12 días en ambos eventos. Tampoco cumplen con la integración de datos y programas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los dos últimos años, en los cuales se reporta mayor rapidez en el proceso económico y en el procesamiento de la información, además valorando las características de los sistemas implantados que permiten la elaboración de comprobantes de contabilidad con confiabilidad y rapidez, se propone racionalizar la fuerza laboral a tres compañeros, que generan un gasto salarial mensual de 823.00 y un gasto salarial anual de 9876.00 pesos.

Por lo tanto, la fuerza laboral vinculada a la actividad económica es la siguiente:

- Un financista para operar los sistemas HUMAN y el subsistema REGISTRO DIARIO DE OPERACIONES.
- Un contador principal para operar el sistema CONEC.

Esto trajo como consecuencia el ahorro salarial mensual que asciende a 792.00 pesos y el ahorro salarial anual de 9540.00 pesos.

CONCLUSIONES

1.- La implementación y explotación del Sistema Automatizado de Dirección permite la racionalización del personal vinculado a la actividad económica.

2.- Con la aplicación del Sistema Automatizado de Dirección se ahorran diferentes recursos tales como archivos y materiales de oficina en general ya que la información es almacenada en soportes magnéticos (disquetes y disco duro)

3.- La característica fundamental de este Sistema Automatizado de Dirección es que elabora de forma automatizada los comprobantes de la Contabilidad, por lo tanto el procesamiento y registro de la actividad económica es en poco tiempo.

RECOMENDACIONES

⇒Continuar la implementación del Sistema Automatizado de Dirección en la actividad económica en el sector arrocero.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- Conferencia Especializada Tema: Sistemas de Bases de Datos. ISPJAE, Buitrago R.1999

2.- García L, y Zmitrovich, A. Bases de Datos 1985 Capítulo 1 Arquitectura de los sistemas de bases de datos p. 1-5 350 p. Editorial Pueblo y Educación.

3.- Manual de Usuario, Sistema CONEC versión 1,1989 GRUSADE Los Naranjos.

4.- Manual de Usuario, Sistema HUMAN versión 1,1996. GRUSADE Los Naranjos.

5.- Manual de Usuario, Sistema MROT versión 5,1993. GRUSADE Los Naranjos.

[IR A RELACIÓN DE TÍTULOS](#)

[Ir a portada](#)

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Los artículos recibidos serán objetos de análisis editorial, informándose a los autores en un plazo no mayor de un mes después de la fecha de entrada al comité editorial, los señalamientos y conclusiones al respecto. El documento debe presentarse de acuerdo con las instrucciones siguientes:

1. Se presenta una copia en papel y en disket con los dos resúmenes (Idioma Español e Inglés) y las palabras claves en ambos idiomas, situadas inmediatamente debajo de cada resumen, ordenadas alfabéticamente y con letra minúscula. El subtítulo palabras claves o Keyword escritos con mayúscula y minúscula, tamaño de letra 12 cpi, negrita y tipo de letra Times New Roman o Arial
2. Título con mayúscula y negrita
3. Debajo del título los autores. Primer autor: apellidos y nombre (s) de pila . Autores secundarios: Nombre (s) de pila y apellidos
4. Filiación de los autores: Institución y dirección, tamaño de letra 10 cpi situado debajo de la línea de los autores.
5. El resto de los subtítulos en negrita y mayúscula a la izquierda del texto (RESUMEN, ABSTRACT, INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN, CONCLUSIONES (si las tiene), RECOMENDACIONES (si proceden), REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS)
6. Incluir las figuras y tablas en el texto. Cuando las palabras figuras y tablas formen parte del texto se escribirán con minúscula
7. La literatura citada se consignará bajo el título de Referencias bibliográficas en orden alfabético, cuando se consignen varios artículos del mismo autor se ordenarán cronológicamente. Cada referencia debe contener los datos siguientes:

[Ir a portada](#)