



VOL. 30

# Agrociencia



NUM. 3

JULIO-SEPTIEMBRE 1996

## CONTENIDO

### Agua-Suelo-Clima

COMPARACION DE METODOS DE INTERPOLACION EN VARIABLES HIDRICAS DEL SUELO. David Cristóbal Acevedo, Oscar Palacios Vélez y Feliciano Ruiz Figueroa .....	329
--	-----

### Fitociencia

EL TRASPLANTE DE FRIJOL INOCULADO CON <i>Rhizobium</i> COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR LA FIJACION BIOLOGICA DE NITROGENO EN CONDICIONES DE SECANO. Arturo Samaniego Russo, Alfonso Larqué-Saavedra y Ronald Ferrera-Cerrato .....	345
INTERPRETACION DE LA FORMULA DE PREDICCION DEL COMPORTAMIENTO DE SINTETICOS. Jaime Sahagún Castellanos .....	353
SELECCION COMBINADA ALTERNANTE DE LINEAS $S_1$ Y $S_2$ . Ignacio Benítez Riquelme .....	361
HETEROCIGOSIS EN UNA POBLACION ALOGAMA CON AUTOFECONDACION PARCIAL Y EN UNA POBLACION AUTOGAMA CON CRUZAMIENTO PARCIAL. Fidel Márquez Sánchez .....	369
GROWTH INHIBITORS IN POTATO <i>in vitro</i> . II. ALAR AND PACLOBUTRAZOLE. Héctor Lozoya-Saldaña, and Gisela García de la Rosa .....	375

### Matemáticas Aplicadas, Estadística y Computación

TAMAÑO DE MUESTRA PARA DEMOSTRAR LA EQUIVALENCIA DE DOS TRATAMIENTOS EN UN DISEÑO EXPERIMENTAL EN PARALELO. David Sotres Ramos .....	383
TAMAÑO DE MUESTRA PARA SUPERPOBLACIONES CONTINUAS. Ibrahima Gobhy Sow y Alberto Castillo Morales .....	387

### Socioeconomía

IMPORTACIONES A CONTRAESTACION EN UN MERCADO ESTACIONAL: EL CASO DE LA MANZANA EN ESTADOS UNIDOS. Miguel A. Martínez Damián .....	393
---	-----

### NOTAS

VENTAJAS DEL ACOLCHADO CON PLASTICO NEGRO EN VID. Luis Ibarra Jiménez, Humberto I. Macías Hernández y Fernando D. Silva Ponce .....	401
EL DESPUNTE DE BROTES Y EL DESARROLLO DEL LIMON PERSA. Sergio A. Curti-Díaz .....	405
SUSTANCIAS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MOSCAS DE LA FRUTA. Catarino Perales Segovia, Hiram Bravo Mojica, Jorge Luis Leyva Vázquez y Angel Martínez Garza .....	411
FLORA VISITADA POR <i>Apis mellifera</i> L. EN DOS COMUNIDADES VEGETALES DE BAJA CALIFORNIA SUR. Reymundo Domínguez Cadena y José Luis León de lo Luz .....	417



INMERSION EN AGUA CALIENTE COMO METODO DE ESCARIFICACION DE SEMILLAS DE LEGUMINOSAS  
FORRAJERAS. María Lorena Soto Pinto ..... 423

**ENSAYOS**

UNA METODOLOGIA DE ANALISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS. José Luis Hernández Stefanoni y Yolanda  
Fernández de Villaseñor ..... 427

ROTABILIDAD DE CUADRADOS Y CUBOS DOBLES. Angel Martínez Garza y Miguel Angel Martínez Damián ..... 439

FACTORES LIMITATIVOS DE LA PRODUCCION DE SAL CONTINENTAL EN EL DESIERTO DE CHIHUAHUA: EL  
CASO DE LAS SALINAS DE CARRILLO. Olivier Grünberger, Catherine Liot y Jean Louis Janeau ..... 445

EL COMERCIO AL MAYOREO DE PAPA EN A CENTRAL DE ABASTO DEL DISTRITO FEDERAL. Eliseo Lorenzo  
Rodríguez, Roberto García Mata, Gustavo García Delgado y Miguel Omaña Silvestre ..... 453



VOL. 30

# Agrociencia



NUM. 3

JULY-SEPTEMBER 1996

## CONTENTS

### **Water-Soils-Climate**

COMPARISON OF INTERPOLATION METHODS FOR EDAPHIC WATER VARIABLES. David Cristóbal Acevedo, Oscar Palacios Vélez, and Feliciano Ruiz Figueroa ..... 329

### **Crop Science**

TRANSPLANTING COMMON BEANS INOCULATED WITH *Rhizobium* AS STRATEGY TO INCREASE NITROGEN BIOLOGICAL FIXATION IN RAINFED CONDITIONS. Arturo Samaniego Russo, Alfonso Larqué-Saavedra, and Ronald Ferrera-Cerrato ..... 345

INTERPRETATION OF THE PREDICTION FORMULA FOR SYNTHETIC PERFORMANCE. Jaime Sahagún Castellanos ..... 353

ALTERNATE COMBINED SELECTION OF  $S_1$  AND  $S_2$  LINES. Ignacio Benítez Riquelme ..... 361

HETEROZYGOSIS IN AN ALLOGAMOUS POPULATION WITH PARTIAL SELF POLLINATION AND IN AN AUTOGAMOUS POPULATION WITH PARTIAL CROSSING. Fidel Márquez Sánchez ..... 369

GROWTH INHIBITORS IN POTATO *in vitro*. II. ALAR AND PACLOBUTRAZOLE. Héctor Lozaya-Saldaña, and Gisela García de la Rosa ..... 375

### **Applied Mathematics-Statistics-Computer Science**

SAMPLE SIZE REQUIREMENT TO SHOW THE EQUIVALENCE OF TWO TREATMENTS IN A PARALLEL DESIGN. David Sotres Ramos ..... 383

SAMPLE SIZE FOR CONTINUOUS SUPERPOPULATIONS. Ibrahima Gobhy Sow, and Alberto Castillo Morales..... 387

### **Socioeconomics**

COUNTERSEASONAL IMPORTS IN A SEASONAL MARKET: THE CASE OF APPLE IN USA. Miguel A. Martínez Damían ..... 393

### **NOTES**

BLACK PLASTIC MULCH ADVANTAGES ON GRAPEVINE. Luis Ibarra Jiménez, Humberto I. Macías Hernández, and Fernando D. Silva Ponce ..... 401

TAHITI LIME DEVELOPMENT AND TIP SHOOT PRUNING. Sergio A. Curti-Díaz ..... 405

FRUIT FLIES CONTROL WITH PLANT SUBSTANCES. Catarino Perales Segovia, Hiram Bravo Mojica, Jorge Luis Leyva Vázquez, and Angel Martínez Garza ..... 411

FLORA VISITED BY *Apis mellifera* AT TWO PLANT COMMUNITIES OF BAJA CALIFORNIA SUR. Reymundo Domínguez Cadena, and José Luis León de la Luz ..... 417



HOT WATER IMMERSION AS SCARIFICATION METHOD OF FODDER LEGUMINOUS SEEDS. María Lorena Soto Pinto ..... 423

**ESSAYS**

AN OBJECT-ORIENTED ANALYSIS AND DESIGN METHODOLOGY. José Luis Hernández Stefanoni, and Yolanda Fernández de Villaseñor ..... 427

ROTABILITY OF DOUBLE SQUARES AND CUBES. Angel Martínez Garza, and Miguel Angel Martínez Damián..... 439

LIMITING FACTORS ON CONTINENTAL SALT PRODUCTION IN THE CHIHUAHUA DESERT: SALINAS DE CARRILLO CASE. Olivier Grünberger, Catherine Liot, and Jean Louis Janeau ..... 445

THE POTATO WHOLESALE MARKET AT THE CENTRAL DE ABASTO OF MEXICO CITY. Eliseo Lorenzo Rodríguez, Roberto García Mata, Gustavo García Delgado, and Miguel Omaña Silvestre ..... 453

# COMPARACION DE METODOS DE INTERPOLACION EN VARIABLES HIDRICAS DEL SUELO

## COMPARISON OF INTERPOLATION METHODS FOR EDAPHIC WATER VARIABLES

David Cristóbal Acevedo<sup>1</sup>, Oscar Palacios Vélez<sup>2</sup> y Feliciano Ruiz Figueroa<sup>1</sup>

### RESUMEN

En este trabajo se presenta una comparación de tres métodos de interpolación: "Kriging", "Placa Delgada" y "Distancias Inversas al Cuadrado", aplicados a las variables hídricas del suelo: conductividad hidráulica saturada (Ks), capacidad de campo (CC) y punto de marchitamiento permanente (PMP), con el objeto de determinar cuál es más preciso con base en la varianza de estimación de cada uno, además de proponer dos formas alternativas al método de la estadística clásica para definir el número de determinaciones de Ks para obtener su valor medio con cierta precisión. Los trabajos de campo se hicieron en el Campus Tabasco ubicado en Cárdenas, Tabasco; en el lote C-7 se trazó una cuadrícula con puntos equidistantes cada 25 m, para un total 204 puntos; se hicieron determinaciones de Ks por el método del "pozo", recolectándose muestras para la determinación de CC y PMP. Los resultados indicaron que el mejor método fue el de Kriging, seguido por el de Distancias Inversas al Cuadrado; el método más inexacto fue el de la Placa Delgada. Las dos formas para determinar el valor medio de Ks fueron más eficientes que el método de la estadística clásica.

**Palabras clave:** Métodos de interpolación, Kriging, método de la Placa Delgada, método de las Distancias Inversas al Cuadrado, conductividad hidráulica, capacidad de campo, punto de marchitamiento permanente.

### ABSTRACT

In this paper a comparison of three interpolation methods: "Kriging", "Thin Plaque", and "Square Inverse Distance", is presented. Water variables of the soil, saturated hydraulic conductivity (SHC), field capacity (FC), and permanent wilting point (PWP) were utilized in order to determine which method is more accurate in terms of their estimated variance. In addition, two alternative forms to the method of classical statistics were proposed to define the minimum amount of SHC determinations to be carried out in order to obtain its average value with a certain accuracy. The field work was carried out at the Campus Tabasco located in Cárdenas, Tabasco; on the C-7 plot a grid with equal distant points was drawn every 25 m, having 204 points. SHC determinations were carried out by the "hole" method; samples for the determination of FC and PWP were collected. Results indicated that the best method was Kriging followed by the Square Inverse Distance. The most unaccurate was the Thin Plaque. The two forms proposed for the determination of the average value of SHC were more efficient than the method based on classical statistics.

**Key words:** Interpolation methods, Kriging, Thin Plaque method, Square Inverse Distance method, hydraulic conductivity, field capacity, permanent wilting point.

<sup>1</sup> Depto. de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo, Edo. de México.

<sup>2</sup> Programa de Hidrociencias. IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Agosto, 1993.

Aprobado: Julio, 1994.

Publicado en Agrociencia 30: 329-343. 1996.

# EL TRASPLANTE DE FRIJOL INOCULADO CON *Rhizobium* COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR LA FIJACION BIOLÓGICA DE NITRÓGENO EN CONDICIONES DE SECANO

## TRANSPLANTING COMMON BEANS INOCULATED WITH *Rhizobium* AS STRATEGY TO INCREASE NITROGEN BIOLOGICAL FIXATION IN RAINFED CONDITIONS

Arturo Samaniego Russo<sup>1</sup>, Alfonso Larqué-Saavedra<sup>2</sup> y Ronald Ferrera-Cerrato<sup>2</sup>

### RESUMEN

La fijación biológica de nitrógeno es una alternativa viable para la producción de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) mediante el establecimiento de una simbiosis eficiente *Rhizobium*-leguminosa lo cual no es un proceso fácil debido a la competencia entre cepas introducidas y cepas nativas del suelo. Se cuantificó la fijación biológica del nitrógeno en la variedad de frijol Michoacán 12-A-3, establecida por siembra directa o trasplante en condiciones de secano. Se utilizó un inoculante multicepa de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* formado por las cepas CP Méx 1, CP Méx 2 y CP Méx 22. Los tratamientos en estudio fueron ocho, comparando el trasplante de frijol con el sembrado directamente. Las variables evaluadas al establecimiento del cultivo fueron, el número de rizobia nativas en el suelo y la población de rizobia en la turba y en la semilla inoculada; al inicio de floración, se registró el comportamiento de las cepas introducidas en suelo, el porcentaje de nódulos producidos por las cepas introducidas y nativas, y el número y peso seco de nódulos efectivos e inefectivos y la actividad de nitrogenasa. Los resultados indicaron que el sistema de trasplante superó significativamente al de siembra directa en el peso seco de los nódulos efectivos. En las demás variables no hubo diferencias significativas.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris* L., trasplante, fijación de nitrógeno, *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*, secano.

### ABSTRACT

Biological nitrogen fixation is a viable alternative for corn (*Zea mays* L.) and dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crop production through the establishment of an efficient symbiosis *Rhizobium*-leguminosae; this is not a simple process due to the competition among introduced and native strains in the soil. Biological nitrogen fixation was estimated in dry bean cv. Michoacán 12-A-3, cultivated by direct sowing or by seedling transplant under rainfed conditions. A mixed inoculant of *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* conformed by the strains CP Méx 1, CP Méx 2, and CP Méx 22, was used. There were eight treatments including direct seeding and seedling transplanting. The following data were collected when plants were established: number of rhizobia in the soil and in the inoculated seeds; at the flowering stage, it was estimated the behaviour of the introduced strains in the soil, the percentage of nodules produced by the incoming and native strains, and the number and dry weight of effective and ineffective nodules, as well as nitrogenase activity. Results showed that the transplanted seedlings had a significantly higher effective nodule dry weight than the directly sowed seeds. For the remaining traits there were not significant differences.

**Key words:** *Phaseolus vulgaris* L., transplanting, nitrogen fixation, *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*, rainfed conditions.

<sup>1</sup> Campo Experimental del Mayo. INIFAP Navojoa, Sonora.

<sup>2</sup> Programas de Botánica y Edafología, respectivamente. IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Septiembre, 1992.

Aprobado: Junio, 1996.

Publicado en *Agrociencia* 30: 345-351. 1996.

# INTERPRETACION DE LA FORMULA DE PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE SINTÉTICOS

## INTERPRETATION OF THE PREDICTION FORMULA FOR SYNTHETIC PERFORMANCE

Jaime Sahagún Castellanos<sup>1</sup>

### RESUMEN

La orientación y el éxito de la investigación que sobre sintéticos se debe efectuar, depende en gran parte de un atinado entendimiento, interpretación y valoración de la teoría actualmente desarrollada. En este estudio, empleando como base metodológica el concepto de arreglo genotípico y su teoría básica, se demuestra que en lo que en su fórmula de predicción Busbice (1970) define, en forma un tanto vaga, como el valor genotípico promedio de los homocigotes (conceptuales o reales) en la ancestría del sintético y el rendimiento que resulta de la heterocigosis cuando ésta es máxima ( $F=0$ ), son, respectivamente, el promedio de los valores genotípicos de los individuos del Sin-2 que se espera sean portadores de alelos idénticos por descendencia ( $H_o$ ) y la diferencia entre el valor promedio de los valores genotípicos de los individuos del Sin-2 que se espera sean portadores de alelos no idénticos por descendencia y  $H_o$ . A la luz de este conocimiento se analiza la predicción de sintéticos cuando se utilizan líneas parentales de "x" autofe-cundaciones.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., sintético, predicción, coeficiente de endogamia, arreglo genotípico.

### ABSTRACT

Aims and success from the research that must be done on synthetics depends importantly on an appropriate interpretation and evaluation of the current theory on this topic. In this study, using as methodological basis the concept of genotypic array and its basic theory, it is proved that what Busbice (1970), vaguely, refers to as the average yield of the conceptual (or real) homozygous parents in the ancestry of the synthetic and the yield resulting from heterozygosis when it is maximum ( $F=0$ ), are, respectively, the mean ( $H_o$ ) of the genotypic values of the individuals in the synthetic variety which are expected to be carriers of alleles identical by descent and the difference between the mean of the genotypic values of the individuals in the synthetic variety which are expected to be carriers of two alleles which are not identical by descent and  $H_o$ . On the context of this finding the prediction of synthetic varieties is discussed when lines from "x" generations of selfing are considered.

**Key words:** *Zea mays* L., synthetic, prediction, inbreeding coefficient, genotypic array.

<sup>1</sup> Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo, Edo. de México.

Recibido: Octubre, 1993.

Aprobado: Junio, 1995.

Publicado en *Agrociencia* 30: 353-359. 1996.

# SELECCION COMBINADA ALTERNANTE DE LINEAS $S_1$ Y $S_2$

## ALTERNATE COMBINED SELECTION OF $S_1$ AND $S_2$ LINES

Ignacio Benítez Riquelme<sup>1</sup>

### RESUMEN

Se hace la descripción y derivación del método de mejoramiento genético vegetal denominado "Selección combinada alternante de líneas  $S_1$  y  $S_2$  (SCA)", en la que en dos generaciones sucesivas de autofecundación se alternan la selección combinada de líneas  $S_1$  (SCS1) con la selección combinada de líneas  $S_2$  (SCS2). Un ciclo completo de SCA requiere de tres ciclos de siembra: formación de líneas  $S_1$ , evaluación-autofecundación en SCS1 y evaluación-recombinación en SCS2. Con base en el avance genético esperado (R) y comparando eficiencias por año respecto a la respuesta que se obtiene con la selección modificada mazorca por surco (L), mediante  $(R_{SCA}-R_L)/R_L$  en poblaciones con  $p=q=0.5$ , se encontró que la SCA fue 1.47 veces más eficiente por año que L, cuando la recombinación es con un polinizador común y 2.15 veces cuando se recombina en la forma planta a planta o cruza masivas a la floración.

**Palabras clave:** *Triticum aestivum* L., *Zea mays* L., líneas  $S_1$ , líneas  $S_2$ , selección combinada, avance genético.

### ABSTRACT

A plant breeding method called "Alternate combined selection of  $S_1$  and  $S_2$  lines (SCA)" is proposed and described, including its genetic response. It alternates one cycle of combined selection of  $S_1$  lines (SCS1) with one cycle of combined selection of  $S_2$  lines (SCS2), through two successive generations of self-pollination. One cycle of SCA requires three planting seasons:  $S_1$  lines development, evaluation and self-pollination on SCS1, and evaluation-recombination on SCS2. According to the derived genetic response (R) and comparing efficiencies per year with respect to the modified ear-to-row selection response(L), computed with the formula  $(R_{SCA}-R_L)/R_L$  in populations with  $p=q=0.5$ , the SCA method was 1.47 times more efficient per year than L when the recombination of  $S_2$  lines is with a common pollinator, and 2.15 times higher when the recombination of  $S_2$  lines is plant to plant or by mass crossing at flowering.

**Key words:** *Triticum aestivum* L., *Zea mays* L.,  $S_1$  lines,  $S_2$  lines, combined selection, genetic advance.

<sup>1</sup> Programa de Genética. IREGEP. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Marzo, 1994.

Aprobado: Abril, 1996.

Publicado en Agrocienca 30: 361-367. 1996.

# HETEROCIGOSIS EN UNA POBLACION ALOGAMA CON AUTOFECUNDACION PARCIAL Y EN UNA POBLACION AUTOGAMA CON CRUZAMIENTO PARCIAL

## HETEROZYGOSIS IN AN ALLOGAMOUS POPULATION WITH PARTIAL SELF POLLINATION AND IN AN AUTOGAMOUS POPULATION WITH PARTIAL CROSSING

Fidel Márquez Sánchez<sup>1</sup>

### RESUMEN

Para incrementar la variabilidad genética en poblaciones autógamas, se ha propuesto y se usa la androesterilidad génica o inducida por métodos físicos o químicos, para promover el cruzamiento. Por otra parte, en algunas poblaciones alógamas existe cierta proporción de autofecundación. Las dos situaciones son aparentemente similares, con la excepción del uso de plantas androestériles, las cuales no pueden autofecundarse. Se espera además que en la población alógama la autofecundación parcial reduzca la heterocigosis, mientras que en la autógama el cruzamiento parcial la incremente. Con el objeto de comparar cuantitativamente las heterocigosis esperadas en ambas poblaciones, en esta investigación se derivaron las fórmulas para calcular las frecuencias genotípicas, en cualquier generación, de una población alógama bajo autofecundación; la cual se compara con la fórmula para calcular la heterocigosis en cualquier generación, para cualquier frecuencia de cruzamiento en una población autógama. En la población autógama se demuestra que incluso con 50 % de cruzamiento causado por un porcentaje similar de androesterilidad, la heterocigosis se incrementa en 1/3. Finalmente, para la misma proporción de autofecundación parcial en las dos poblaciones, la diferencia entre las heterocigosis se reduce con el avance generacional, de acuerdo con lo postulado.

**Palabras clave:** Heterocigosis, autofecundación parcial, cruzamiento parcial, androesterilidad.

### ABSTRACT

Genetic or induced male sterility has been suggested as a mean of increasing genetic variability in autogamous plants. On the other hand, in some allogamous populations certain proportion of selfing exists. Thus, the two situations are apparently the same. However, in the autogamous population androsterile plants obviously can not be selfed. It is expected also that in the allogamous population heterozygosity would decrease due to partial selfing, while in the autogamous population it would increase due to partial crossing. The objective of this research is to compare quantitatively the heterozygosity in the two types of populations. A formula that estimates the heterozygosity for any generation in the allogamous population with partial selfing is derived. This formula is compared with the one that calculates the heterozygosity in the autogamous population with partial crossing. It is shown that even with 50 % of crossing, heterozygosity in the long run increases in only one-third with respect to the original population of homozygous plants. Finally, for the same proportion of partial selfing in the two kinds of populations, the difference between their levels of heterozygosity decreases as generations advance.

**Key words:** Heterozygosity, partial selfing, partial crossing, male sterility.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario de Occidente. Manuel M. Diéguez 113, Sector Hidalgo. 44680, Guadalajara, Jal.

Recibido: Mayo, 1993.

Aprobado: Noviembre, 1994.

Publicado en Agrocienca 30: 369-374. 1996.

# GROWTH INHIBITORS IN POTATO *in vitro*. II. ALAR AND PACLOBUTRAZOLE

## INHIBIDORES DEL CRECIMIENTO DE PAPA *in vitro*. II. ALAR Y PACLOBUTRAZOL

Héctor Lozoya-Saldaña and Gisela García de la Rosa<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Stem segments from *in vitro* grown potato (*Solanum tuberosum* L.) seedlings clone 750658 were transferred to liquid or solid media containing either Alar (B-9) or Paclobutrazole (Bonzi) at 10, 50, 125, 250, or 500 mg L<sup>-1</sup> (active ingredient) and autoclaved or filter-sterilized. After a four month growing period Alar, at relatively low dosages (10 to 125 mg L<sup>-1</sup>) did not affect vegetative growth in most treatments but in autoclave semi-solid media. Similar effect was observed when plantlets were grown on autoclaved liquid medium containing 10 to 125 mg L<sup>-1</sup> Paclobutrazole. On the other hand, both chemicals induced slow growth at 250 mg L<sup>-1</sup>. Nevertheless, when plantlets were transferred to a medium without inhibitors no differences on growth were observed, except for those plants from a previous medium with 500 mg L<sup>-1</sup> of either product. Such plants did not grow or did not survive the *in vitro* treatments. Adding either compound at 250 mg L<sup>-1</sup> to a solid autoclaved medium, potato plantlets *in vitro* were kept for a longer period, and the inhibitory effect was not observed when transferred to a similar medium without the chemicals. Survival and tuberization *in vivo* were not affected either.

**Key words:** *Solanum tuberosum* L., *in vitro* storage, growth inhibitors, tissue culture, Alar, Paclobutrazole.

### RESUMEN

Fragmentos de tallo de plántulas de papa (*Solanum tuberosum* L.) del clon 750658 cultivadas *in vitro* fueron transferidos a medios líquidos o sólidos adicionados con Alar (B-9) o Paclobutrazol (Bonzi), a dosis de 10, 50, 125, 250, o 500 mg L<sup>-1</sup> (del ingrediente activo). La esterilización del medio se hizo por autoclave o por filtración. Alar, en dosis relativamente bajas (10 a 125 mg L<sup>-1</sup>), no inhibió el crecimiento vegetativo en la mayoría de los tratamientos, excepto en los medios semisólidos esterilizados con autoclave, después de cuatro meses de incubación. Un efecto similar se observó en plantas cultivadas en medios líquidos, esterilizados en autoclave, con 10 a 125 mg L<sup>-1</sup> de Paclobutrazol. Por otro lado, ambos inhibidores indujeron crecimiento lento a 250 mg L<sup>-1</sup>. No obstante, cuando se transfirieron las plántulas a un medio sin los inhibidores no hubo diferencias en el desarrollo posterior, excepto en aquellas expuestas a 500 mg L<sup>-1</sup> de cualquiera de los dos productos, pues no crecieron o no sobrevivieron a esos tratamientos *in vitro*. Adicionando cualquiera de los dos productos a 250 mg L<sup>-1</sup> a un medio sólido esterilizado en autoclave, las plantas de papa *in vitro* se mantuvieron un periodo prolongado y el efecto inhibitorio no se observó cuando se transfirieron a un medio sin los inhibidores. Tampoco se afectaron la supervivencia y la tuberización *in vivo*.

**Palabras clave:** *Solanum tuberosum* L., almacenamiento *in vitro*, inhibidores, cultivo de tejidos, Alar, Paclobutrazol.

<sup>1</sup> Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo. Edo. de México.

Recibido: Septiembre, 1993.

Aprobado: Julio, 1994.

Publicado en Agrociencia 30: 375-381. 1996.

# TAMAÑO DE MUESTRA PARA DEMOSTRAR LA EQUIVALENCIA DE DOS TRATAMIENTOS EN UN DISEÑO EXPERIMENTAL EN PARALELO

## SAMPLE SIZE REQUIREMENT TO SHOW THE EQUIVALENCE OF TWO TREATMENTS IN A PARALELL DESIGN

David Sotres Ramos<sup>1</sup>

### RESUMEN

Usualmente la comparación de dos tratamientos se formula en términos del contraste de dos hipótesis (nula y alternativa, respectivamente) que tienen la forma  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  contra  $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ ; donde  $\mu_1$  y  $\mu_2$  representan las medias poblacionales de los dos tratamientos. Esto es adecuado cuando se evalúa la veracidad de la hipótesis alternativa, pero no cuando el interés es probar la equivalencia de los dos tratamientos. El objetivo de este trabajo fue adaptar el procedimiento que Westlake (1988) propuso para demostrar la equivalencia de dos tratamientos ensayados de acuerdo con un diseño experimental cruzado, al caso de estudios en paralelo, incluyendo la fórmula para calcular el tamaño de muestra requerido. La principal ventaja de este procedimiento es que proporciona una expresión explícita del tamaño de muestra para valores prefijados de  $\alpha$  y  $\beta$ . Entre sus desventajas destacan que el nivel de significancia real es estrictamente menor al valor nominal de  $\alpha$  y que se requiere que las muestras provengan de distribuciones normales con varianzas iguales.

**Palabras clave:** Bioequivalencia, tamaño de muestra, diseños experimentales.

### ABSTRACT

The comparison of two treatments is often formulated on the basis of contrasting hypothesis of the form  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  against  $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  (null and alternative hypothesis respectively), where  $\mu_1$  and  $\mu_2$  are the population means of each treatment. This formulation of the problem is convenient when the aim is to demonstrate the truth of the alternative hypothesis, but it is not when the interest is to prove the equivalence of both treatments. For a bioequivalence study, Westlake (1988) developed a procedure to show the equivalence of two treatments for a crossover design. The aim of this paper is to adapt that procedure for parallel designs, including the sample size formula. The main advantage of this procedure is that it provides an explicit expression for the sample size for given values of  $\alpha$  and  $\beta$ . Its disadvantages are that the real value of the significance level is strictly less than the nominal value of  $\alpha$ , and that it requires that both samples come from normal distributions with equal variances.

**Key words:** Bioequivalence, sample size, experimental designs.

<sup>1</sup> Programa de Estadística. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Febrero, 1994.

Aprobado: Julio, 1996.

Publicado en Agrociencia 30: 383-386. 1996.

# TAMAÑO DE MUESTRA PARA SUPERPOBLACIONES CONTINUAS

## SAMPLE SIZE FOR CONTINUOUS SUPERPOPULATIONS

Ibrahima Gobhy Sow y Alberto Castillo Morales<sup>1</sup>

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo determinar el tamaño de muestra sin involucrar la estimación de parámetros desconocidos de la población por muestra piloto ni la suposición de normalidad. La metodología se basa en la distancia de Kolmogorov-Smirnov entre la función de distribución empírica de la población finita y la de la muestra, con el supuesto de que los estadísticos de orden son diferentes. Para  $N \leq 100$  se obtiene la distribución exacta de la distancia, y si  $N > 100$ , se utiliza la distribución asintótica de la distribución de la distancia entre dos muestras. Se determinó el tamaño de muestra que, para una distancia dada,  $d$ , produce una muestra con distancia menor que  $d$  con probabilidad  $1-\alpha$ . Para  $N \leq 100$  se puede utilizar  $d=0.22$ , y para  $N > 100$  se presentan los valores tabulados de  $d$  que corresponden a una fracción de muestreo de 0.05, 0.10, 0.15 y 0.20 de la población con probabilidad de 0.95.

**Palabras clave:** Distancia de Kolmogorov-Smirnov, distribución empírica, tamaño de muestra, estadística aplicada.

### ABSTRACT

The objective of this research was to determine the sample size without using the estimation of the finite population's unknown parameters by preliminary sampling and normality assumption. The method was based on Kolmogorov-Smirnov's distance between the empirical distribution functions of both population and sample. Unequal order statistics assumption is necessary. For  $N \leq 100$  the distribution of the distance was obtained; for  $N > 100$  the asymptotic approximation of the distribution of the distance between the empirical distribution of two samples was used. For a given distance  $d$ , it was determined the sample size that yields a sample with distance smaller than  $d$  with probability  $1-\alpha$ . For  $N \leq 100$ ,  $d=0.22$  can be used, and for  $N > 100$  a table with values of  $d$  for a sampling proportion of 0.05, 0.10, 0.15 and 0.20 with probability 0.95 is given.

**Key words:** Kolmogorov-Smirnov distance, empirical distribution, sample size, applied statistics.

<sup>1</sup> Programa de Estadística. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. Fax 91 595 46536.

E-Mail: castillo@colpos.colpos.mx

Recibido: Marzo, 1995.

Aprobado: Julio, 1996.

Publicado en Agrociencia 30: 387-392. 1996.

# IMPORTACIONES A CONTRAESTACION EN UN MERCADO ESTACIONAL: EL CASO DE LA MANZANA EN ESTADOS UNIDOS

## COUNTERSEASONAL IMPORTS IN A SEASONAL MARKET: THE CASE OF APPLE IN USA

Miguel A. Martínez Damián<sup>1</sup>

### RESUMEN

A partir de 1970 las importaciones norteamericanas de manzana (*Malus spp.*) provenientes de países del hemisferio sur muestran un patrón creciente. Este artículo propone un modelo que permite estimar el efecto reductor en el precio de manzana para el mercado norteamericano, debido a tales importaciones. Suponiendo que ocurre la condición de indiferencia de mercados a través del tiempo, el modelo propuesto es explicado por el nivel de existencias y no por flujos de demanda, como ocurre en la mayoría de modelos de comportamiento de precios.

**Palabras clave:** *Malus spp.*, mercado intertemporal, precios, oferta, demanda.

### ABSTRACT

Starting in 1970 apple (*Malus spp.*) american imports from the southern hemisphere countries show an increasing pattern. This paper states a model to estimate the reducing effect on apple price in the american market, due to such imports. Assuming that the indifference condition of markets through time occurs, the proposed model is explained by stock levels and not by demand fluxes, as it happens in most price behavior models.

**Key words:** *Malus spp.*, intertemporal markets, prices, supply, demand.

<sup>1</sup> Programa de Economía. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Noviembre, 1994.

Aprobado: Junio, 1996.

Publicado en *Agrociencia* 30: 393-399. 1996.

# VENTAJAS DEL ACOLCHADO CON PLASTICO NEGRO EN VID

## BLACK PLASTIC MULCH ADVANTAGES ON GRAPEVINE

Luis Ibarra Jiménez<sup>1</sup>, Humberto I. Macías Hernández<sup>2</sup> y Fernando D. Silva Ponce<sup>2</sup>

### RESUMEN

**El acolchado es una práctica poco usada en frutales en México; su uso extensivo se limita a varias hortalizas en algunas regiones del país. El objetivo de este estudio fue evaluar las ventajas del acolchado plástico negro en el desarrollo de la vid (*Vitis vinifera* L.). El acolchado aceleró la formación de las ramas y provocó un aumento de 4.854 t ha<sup>-1</sup> (55.6 %) en la producción acumulada en cuatro años de evaluación, con respecto al método tradicional de cultivo.**

**Palabras clave:** *Vitis vinifera* L., acolchado plástico, sistemas de producción.

### ABSTRACT

**Mulching is a practice scarcely applied on fruit crops in México. Its use is limited to some vegetable crops in some regions of the country. The objective of this study was to evaluate the advantages of black plastic mulching on grapevine (*Vitis vinifera* L.) growth. The soil mulching led to a faster formation of branches as well as an increase of 4.854 t ha<sup>-1</sup> (55.6 %) in accumulated yield over the control on four years of study.**

**Key words:** *Vitis vinifera* L., plastic mulch, crop production systems.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Química Aplicada. Apartado Postal 379-C. 25100, Saltillo Coah.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 25075, Buenavista, Saltillo, Coah.

Recibido: Mayo, 1993.

Aprobado: Julio, 1996.

Publicado en Agrociencia 30: 401-404 1996.

# EL DESPUNTE DE BROTES Y EL DESARROLLO DEL LIMON PERSA

## TAHITI LIME DEVELOPMENT AND TIP SHOOT PRUNING

Sergio A. Curti-Díaz<sup>1</sup>

### RESUMEN

En Veracruz, el limón Persa (*Citrus latifolia* Tan) puede florecer de cuatro a seis veces al año, aunque el volumen de fruta cosechada varía en cada una de ellas. Así, la producción de fruta en invierno es escasa, cuando el precio es alto; en cambio, entre mayo y octubre hay mucha producción combinada con un bajo precio que, en ocasiones, no compensa el costo de la cosecha. El objetivo del presente estudio fue incrementar la intensidad de la brotación vegetativa de junio a julio, lo cual permitiría la floración en otoño y la producción de fruta en invierno. El estudio se hizo en árboles de seis años de edad a los que se aplicaron tratamientos de despunte en 4 y 6 fechas, durante 1990 y 1991. El despunte consistió en eliminar 10 cm de la punta de las ramas. El mejor tratamiento fue el despunte del mes de mayo, ya que incrementó en 44 % la producción de brotes vegetativos de verano, en promedio de los dos años, con respecto al testigo. No obstante, la respuesta puede variar, en función de la condición de humedad del suelo.

**Palabras clave:** *Citrus latifolia* Tan, despunte de brotes, fruticultura, fenología.

### ABSTRACT

Tahiti lime (*Citrus latifolia* Tan) growing in Veracruz, México may have from four to six blooming periods through the year. However, the fruit yield varies through the seasons, since it is high from May to October but sold at a low price, and scarce in the winter when it gets the highest market price. The purpose of this study was to increase the number of vegetative shoots from June to July which could be induced to flower during the fall and so to increase the winter fruit yield. The study was carried out during 1990 and 1991 using six-year-old trees, which were pruned in 4 to 6 dates. The pruning consisted in trimming 10 cm of the apical shoots. The best treatment in both years, was the May pruning because it produced 44 % more shoots than the control trees. However, these responses may vary depending on the soil moisture condition.

**Key words:** *Citrus latifolia* Tan, tip shoots pruning, fruticulture, phenology.

<sup>1</sup> Programa de Cítricos. Campo Experimental Ixtacuaco. INIFAP. Apdo. Postal 162. 93600, Martínez de la Torre, Veracruz. Tel./Fax (232) 4-59-31.

Recibido: Marzo, 1993.

Aprobado: Julio, 1996.

Publicado en Agrociencia 30: 405-409. 1996.

# SUSTANCIAS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MOSCAS DE LA FRUTA

## FRUIT FLIES CONTROL WITH PLANT SUBSTANCES

Catarino Perales Segovia<sup>1</sup>, Hiram Bravo Mojica<sup>2</sup>, Jorge Luis Leyva Vázquez<sup>2</sup> y Angel Martínez Garza<sup>3</sup>

### RESUMEN

Por los problemas de contaminación ambiental y de desarrollo de resistencia de las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) a insecticidas, es importante buscar alternativas de control de dicha plaga. Con tal propósito, se evaluaron por separado infusiones de hojas de tres especies vegetales: acuyo (*Piper auritum* H.B.K.), berenjena (*Solanum mammosum* L.) y anona (*Annona squamosa* L.) para el control de moscas de la fruta en la guayaba (*Psidium guajava* L.) y mango (*Mangifera indica* L.). También se evaluó la infusión de *P. auritum* en combinación con la destrucción de fruta caída en un programa de manejo de moscas de la fruta en mango. En guayaba, la reducción de larvas de moscas de la fruta varió de 78 a 90 % con *P. auritum*, y de 34 a 85 % con *S. mammosum* y *A. squamosa*, en comparación con la infestación registrada en el testigo. En mango, los frutos tratados con extractos vegetales no presentaron infestación, pero en guayaba se detectaron frutos infestados después de los tratamientos. En el programa de manejo con infusión de *P. auritum* y destrucción de fruta caída, los frutos del huerto tratado no fueron infestados.

**Palabras clave:** *Anastrepha*, *Piper auritum*, *Solanum mammosum*, *Annona squamosa*, infusiones, mango, guayaba.

### ABSTRACT

In order to reduce contamination problems and fruit flies (*Anastrepha* spp.) development of resistance to insecticides, it is important to look for control alternatives. Therefore, the effect of leaf infusions of three plant species, acuyo (*Piper auritum* H.B.K.), eggplant (*Solanum mammosum* L.) and annona (*Annona squamosa* L.) was evaluated against the fruit flies infesting guava (*Psidium guajava* L.), and mango (*Mangifera indica* L.). The infusion of *P. auritum* alone plus destruction of fallen fruit were also tested in a mango fruit fly management program. In guava, the reduction of fruit fly larvae varied from 78 to 90 % with *P. auritum*, while with *A. squamosa* or *S. mammosum* it ranged from 34 to 85 %, as compared to the control. All infusions on mangoes resulted in zero infestation by fruit flies, but not in guava where some infested fruits were detected after treatments. When *P. auritum* was sprayed and the fallen fruit was destroyed there was not fruit fly infestation in a mango orchard.

**Key words:** *Anastrepha*, *Piper auritum*, *Solanum mammosum*, *Annona squamosa*, infusions, mango, guava.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Agropecuario No. 3. Apartado Postal No. 38. 68000, Tuxtepec, Oaxaca.

<sup>2</sup> Programas de Entomología y Acarología, IFIT; y <sup>3</sup> de Estadística y Cálculo, ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Agosto, 1995.

Aprobado: Agosto, 1996.

Publicado en *Agrociencia* 30: 411-415. 1996.

# FLORA VISITADA POR *Apis mellifera* L. EN DOS COMUNIDADES VEGETALES DE BAJA CALIFORNIA SUR

## FLORA VISITED BY *Apis mellifera* AT TWO PLANT COMMUNITIES OF BAJA CALIFORNIA SUR

Reymundo Domínguez Cadena y José Luis León de la Luz<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con el propósito de estimular el desarrollo de la apicultura en el extremo meridional de la península de Baja California, se evaluó el potencial apícola de la flora regional. Las observaciones se efectuaron en dos sitios, uno de 200 ha en una comunidad vegetal de tipo matorral sarcocaulé y el otro en 250 ha en la selva baja caducifolia. En cada una de estas áreas se registró la visita de abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) a especies vegetales en floración a lo largo de al menos dos ciclos anuales. En el matorral sarcocaulé se identificaron 118 especies, de las cuales 72 (61 %) fueron visitadas por las abejas mientras que en selva baja caducifolia se determinaron 276 especies con actividad melífera en 157 (57 %). La prueba de  $\chi^2$  indicó que el número de especies en floración visitadas por las abejas en cada localidad, depende de la época del año. También se encontró que la vegetación arbustiva es la forma de vida dominante, representando el recurso de mayor importancia para el aprovechamiento apícola.

**Palabras clave:** *Apis mellifera* L., fenología, apicultura, abejas melíferas.

### ABSTRACT

In order to promote the apiculture development in the south tip of the Baja California peninsula, the potential of the native flora in terms of bee-keeping practices was evaluated. Data came from two locations pertaining each to different plant communities: a site of 200 ha under sarcocaulécent shrub and other site of 250 ha under tropical deciduous forest. On each location, activity of honey bees (*Apis mellifera* L.) on blooming species was registered throughout two growing seasons. From a total of 118 plant species found in the sarcocaulécent shrub, 72 of them (61 %) were visited by the honey bees, while in the tropical deciduous forest, 157 (57 %) of 276 plant species recorded were visited. A chi square test indicated that the number of species visited by bees in each community depended upon the season of the year. In both communities, shrub species represented the dominant life form; they also were the species most visited by bees.

**Key words:** *Apis mellifera* L., phenology, apiculture, honey bees.

<sup>1</sup> División de Biología Terrestre, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Apdo. Postal 128. 23000, La Paz, B.C.S.

Recibido: Enero, 1991.

Aprobado: Octubre, 1995.

Publicado en Agrociencia 30: 417-421. 1996.

# INMERSION EN AGUA CALIENTE COMO METODO DE ESCARIFICACION DE SEMILLAS DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

## HOT WATER IMMERSION AS SCARIFICATION METHOD OF FODDER LEGUMINOUS SEEDS

María Lorena Soto Pinto<sup>1</sup>

### RESUMEN

Es necesario analizar tecnologías de bajo costo que permitan incluir leguminosas forrajeras en los sistemas productivos campesinos de bajos ingresos. Con tal propósito, se evaluó la inmersión en agua caliente como método efectivo, sencillo de aplicar y económico para romper la latencia de semillas de cinco leguminosas. *Cassia tomentosa* L. f., *Cassia xiphoidea* Bertol., *Dalea leporina* (Aiton) Bullock., *Medicago polymorpha* L. y *Melilotus indica* (L.) All. Se aplicó agua caliente a diferentes temperaturas, desde agua corriente (18 °C) hasta agua en ebullición (93 °C) por tres minutos, como método de escarificación. Las especies en cuestión, con excepción de *M. polymorpha*, respondieron positivamente al método de escarificación, ya que aumentaron el porcentaje de germinación con respecto al testigo. *C. tomentosa* mejoró de 13 a 54 %; *C. xiphoidea*, de 6 a 85 %; *D. leporina*, de 16 a 83 %; y *M. indica*, de 18 a 49 %. *Medicago polymorpha* respondió negativamente al tratamiento, reduciendo su germinación de 49 a 27 %.

**Palabras clave:** Escarificación, germinación, *Cassia tomentosa*, *Cassia xiphoidea*, *Dalea leporina*, *Medicago polymorpha*, *Melilotus indica*.

### ABSTRACT

It is necessary to study low cost technologies to incorporate leguminous fodder in the productive systems of low income farmers. Therefore, we evaluate the effect of hot water as an effective, easy to apply, and economic method to break the seed dormancy of five leguminous species: *Cassia tomentosa* L. f., *Cassia xiphoidea* Bertol., *Dalea leporina* (Aiton) Bullock., *Medicago polymorpha* L., and *Melilotus indica* (L.) All. Hot water at several temperatures, from 18 °C to boiling water (93 °C) was applied for three minutes as scarification method. The above mentioned species, except *M. polymorpha* responded positively to the scarification method increasing their germination percentage, in *Cassia tomentosa* from 13 to 54 %, in *C. xiphoidea* from 6 to 85 %, in *D. leporina* from 16 to 83 %, and in *M. indica* from 18 to 49 %. *Medicago polymorpha* showed a negative response to the treatment, since its germination was decreased from 49 to 27 %.

**Key words:** Scarification, germination, *Cassia tomentosa*, *Cassia xiphoidea*, *Dalea leporina*, *Medicago polymorpha*, *Melilotus indica*.

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Apdo. Postal 63. 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Recibido: Abril, 1994.

Aprobado: Mayo, 1996.

Publicado en *Agrociencia* 30: 423-426. 1996.

# UNA METODOLOGIA DE ANALISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

## AN OBJECT-ORIENTED ANALYSIS AND DESIGN METHODOLOGY

José Luis Hernández Stefanoni<sup>1</sup> y Yolanda Fernández de Villaseñor<sup>2</sup>

### RESUMEN

Ante la necesidad de crear nuevas adaptaciones al diseño y desarrollo del "software" tradicional, en el presente trabajo se propone una metodología orientada a objetos para el análisis y diseño de sistemas. Se aplica y extiende el modelo basado en objetos REDAC (REpre-sentación de DATos y Conocimientos) que norma la estructuración de clases y objetos. La metodología es aplicable al desarrollo de algunos sistemas complejos. Las clases y objetos que se obtienen al aplicar las fases de análisis y diseño, permiten la implementación del sistema en cualquier lenguaje de programación orientado a objetos. Se comparan las ventajas y desventajas de la metodología REDAC con respecto a otras. Se incluyen ejemplos de aplicación a un sistema de manejo integral forestal.

**Palabras clave:** Análisis y diseño de sistemas, orientación objeto, modelo de objetos, ingeniería de software, manejo integral forestal.

### ABSTRACT

Due to the need to create new approaches to software design and development, in this paper an object oriented analysis and design methodology is presented. We apply and extend the REDAC (REpresentation de DATos y Conocimientos) object model to norm the structuring of classes and objects. The methodology can be applied to the development of certain complex software systems. The classes and objects obtained in the analysis and design phases allow the implementation of the system in any object oriented language. The advantages and disadvantages of the REDAC methodology is compared with other object oriented approaches. An example applying the method to forest husbandry is given.

**Key words:** Systems analysis and design, object orientation, object model, software engineering, forestry applications.

<sup>1</sup> Acuerdo de Cooperación en Materia Forestal entre México y Finlandia. Progreso 5, Coyoacán. 04100, México D.F. Actualmente en Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR. Benjamín Franklin 146. Col. Escandón. 11800, México, D.F.

<sup>2</sup> Programa de Cómputo Aplicado. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Septiembre, 1994.

Aprobado: Agosto, 1996.

Publicado en Agrociencia 30: 427-437. 1996.

# ROTABILIDAD DE CUADRADOS Y CUBOS DOBLES

## ROTABILITY OF DOUBLE SQUARES AND CUBES

Angel Martínez Garza<sup>1</sup> y Miguel Angel Martínez Damián<sup>2</sup>

### RESUMEN

Los cuadrados y cubos dobles se han usado en las investigaciones con fertilizantes en México desde hace más de treinta años, sin que se hayan investigado sus propiedades estadísticas en forma exhaustiva, excepto por la localización de esquemas ortogonales. Así, familias de cuadrados y cubos dobles se examinaron en este trabajo, para determinar los elementos con la propiedad de rotabilidad. Se localizaron dos cuadrados y dos cubos dobles rotables y de estos diseños se derivaron aquéllos de precisión casi uniforme, adicionando varias repeticiones del punto central.

**Palabras clave:** rotabilidad, cuadrados dobles, cubos dobles, diseños experimentales, métodos estadísticos.

### ABSTRACT

Double squares and cubes have been used in fertilizer research in México, for more than 30 years without any investigation on its statistical properties in exhaustive form, except for the determination of orthogonal schemes. Thus, families of double squares and cubes were examined in this paper, in order to get those elements with the rotability property. Two rotatable double cubes were found and from these designs, those of almost uniform precision were derived adding several replications of the central point.

**Key words:** Rotability, double squares, double cubes, experimental designs, statistical methods.

<sup>1</sup> Programas de Estadística y <sup>2</sup> de Economía, respectivamente. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Abril, 1995.

Aprobado: Julio, 1996.

Publicado en Agrociencia 30: 439-443.1996.

# FACTORES LIMITATIVOS DE LA PRODUCCION DE SAL CONTINENTAL EN EL DESIERTO DE CHIHUAHUA: EL CASO DE LAS SALINAS DE CARRILLO

## LIMITING FACTORS ON CONTINENTAL SALT PRODUCTION IN THE CHIHUAHUA DESERT: SALINAS DE CARRILLO CASE

Olivier Grünberger, Catherine Liot y Jean Louis Janeau<sup>1</sup>

### RESUMEN

Las salinas de Carrillo están en la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera de Mapimí. Producen alrededor de 10 000 toneladas de sal (NaCl) al año, en dos sistemas de producción llamados *Charcas* y *Planillas*. Se diseñó un modelo conceptual con los parámetros físico-químicos y los datos de organización de la producción, que relaciona datos climatológicos diarios de lluvia y evaporación con los niveles de agua en ambos sistemas para analizar la eficiencia climática de cada uno durante siete años. La relación entre el agua evaporada en el estanque y el déficit pluviométrico se consideró como eficiencia climática, ya que representa el rendimiento del sistema con respecto a la energía disponible (poder evaporativo del aire). Se observaron eficiencias de 39 % para las *Charcas* y 35 % para las *Planillas*. La distribución anual de las cosechas de sal, según el modelo y el tipo de sistema de explotación, permitió conocer el patrón de la distribución de las labores y proponer actividades alternativas como la siembra de cultivos de temporal (con riego auxiliar) o la ganadería. La predicción de la duración de los ciclos de concentración de sal permite, según la temporada y el sistema, el mejoramiento de los recursos para la producción.

**Palabras clave:** Salinas, sal, eficiencia climática, clima semiárido.

### ABSTRACT

The Carrillo salt marshes are located in the influence zone of the Mapimí Biosphere Reserve. The yearly salt production is of 10 000 tons (NaCl) using two operating systems called *Charcas* and *Planillas*. A conceptual model was designed from some physico-chemical parameters and operating organization data. This conceptual model connects the daily rain and evaporation climatologic parameters to the water levels in both systems. This model allowed us to analyze the climatic efficiency of this operating system for seven years. The relationship between the evaporated water levels in the salt marsh and the pluviometric deficit was considered as a climatic efficiency since it is representative of the system output, according to the available energy (air evaporating power). The climatic efficiency in the *Charcas* was 39 % and in the *Planillas* 35 %. Moreover, the yearly distribution of salt harvests according to the model and the operating system type enables us to identify a labor distribution which can allow alternative activities of rainfed farming or cattle-rearing. The prediction of the salt concentration cycles periods allows, according to the season and the operating system, the improvement of production resources.

**Key words:** Salt marsh, salt, climatologic efficiency, semi-arid climate.

<sup>1</sup> Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional Durango. Apdo. Postal 632. 34000, Durango, Dgo. Actualmente: ORSTOM, Centre de Body. 72, route d'Aulnay. 93143 Bondy, Cedex. France. E-mail: grunberg@bondy.bondy.orstom.fr

Recibido: Octubre, 1993.

Aprobado: Julio, 1996.

Publicado en *Agrociencia* 30: 445-452. 1996.

# EL COMERCIO AL MAYOREO DE PAPA EN LA CENTRAL DE ABASTO DEL DISTRITO FEDERAL

## THE POTATO WHOLESALE MARKET AT THE CENTRAL DE ABASTO OF MEXICO CITY

Eliseo Lorenzo Rodríguez<sup>1</sup>, Roberto García Mata<sup>2</sup>, Gustavo García Delgado<sup>2</sup> y Miguel Omaña Silvestre<sup>1</sup>

### RESUMEN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es la hortaliza que ocupa el primer lugar en superficie cosechada y el segundo en el valor de la producción en el país. La Ciudad de México es el principal mercado; por tanto, se analizó el desempeño del mercado mayorista de este tubérculo en la Central de Abasto de México, D.F. (CEDA-D.F.), y se calcularon sus márgenes de comercialización a diferentes niveles. También se identificaron los principales canales de comercialización desde la unidad de producción rural hasta el consumidor. La investigación se basó en encuestas a una muestra de los principales mayoristas de papa de CEDA-D.F., en 1991. Con el fin de cruzar la información, se obtuvieron datos de instituciones gubernamentales relacionadas con estas actividades, considerando que éstas intervienen en el proceso de comercialización por las funciones que realizan. Las áreas productoras se ubicaron por entidad federativa y por la variedad de papa producida en cada uno de ellas. La producción anual mostró patrones estacionales que afectan los precios de este producto. Algunos productores de papa también son propietarios de bodegas en CEDA-D.F. lo que les permite detentar una mayor proporción del mercado mayorista, poder reducir sus costos de comercialización e influir en los precios al productor y al consumidor a través del precio al mayoreo, buscando obtener mayores beneficios.

**Palabras clave:** *Solanum tuberosum* L., papa, comercialización, márgenes de comercialización, canales de distribución.

### ABSTRACT

In México, potato (*Solanum tuberosum* L.) ranks first in harvested area and second in production value among vegetable crops; México City is the main market. Therefore, this paper focuses on the performance of this vegetable in the wholesale market Central de Abasto, at México City (CEDA-D.F.), and on the estimation of its marketing margins at different levels. In addition, the principal marketing chains that carry potato from the farm to the consumer are identified. The marketing investigation was based on data obtained from sample surveys applied to main potato wholesalers at CEDA-D.F., in 1991. In order to cross information, other data were obtained from government institutions related to these activities. The production areas were located by states, and also by varieties of potato produced in each state. The annual crop production showed seasonal patterns that affect potato prices. Some potato producers are owners of warehouses at CEDA-D.F.; therefore, they can retain a major share of wholesale market, they can reduce their marketing costs, and they can influence both farm and retail prices through wholesale price, while looking for greater benefits.

**Key words:** *Solanum tuberosum* L., potato, marketing, marketing margins, distribution channels.

<sup>1</sup> Delegación de CONASUPO. Eduardo Molina 1720. Colonia Díaz Mirón. 07400, México, D.F.

<sup>2</sup> Programa de Economía. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de Méx.

Recibido: Febrero, 1993.

Aprobado: Febrero, 1995.

Publicado en *Agrociencia* 30: 453-457. 1996.