

## Potencial productivo de trece cultivares de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la zona de Río Claro, Edo. Lara

Potential productivity of thirteen potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) in Río Claro, Lara State

I. Quintero<sup>1</sup>, J. Zambrano<sup>1</sup>, J. Manzano<sup>2</sup> y W. Materano<sup>1</sup>

### Resumen

Se realizó un estudio del potencial productivo de trece cultivares de papa *Solanum tuberosum* L. bajo las condiciones agroecológicas de Río Claro, Estado Lara. Los cultivares evaluados fueron: Belleisle, Shepody, Belmont, Hampton, Russet Norkotha, Sebago, Chaleur, Eramosa, Brador, Norchip, Niska, Cherokee e Islander. El ensayo se condujo bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de brotación, vigor, área foliar afectada por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary, tasa de infección, número total de tubérculos por planta y por categoría (comercial, semilla y descarte) y rendimiento en kg ha<sup>-1</sup>. Los cultivares Cherokee, Hampton, Niska, Russet Norkotah y Sebago mostraron mejor comportamiento en cuanto al porcentaje de brotación, vigor, porcentaje de daño por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary, rendimiento, número total de tubérculos por planta y por categoría (comercial, semilla y descarte).

**Palabras claves:** *Solanum*, brotación, rendimiento, vigor, infección, *Phytophthora infestans*.

### Abstract

This investigation was conducted to evaluate the potential productivity of thirteen potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) under agroecology conditions of Río Claro, Lara State. The cultivars evaluated were: Belleisle, Shepody, Belmont, Hampton, Russet Norkotha, Sebago, Chaleur, Eramosa, Brador, Norchip, Niska, Cherokee and Islander. The experiment was conducted in a randomized complete block design with four replications. The variables evaluated were: sprouting percentage, vigour, foliar area affected due to *Phytophthora infestans* (Mont)

Recibido el 29-11-1996 ● Aceptado el 11-12-1997

1. Departamento de Biología y Química. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Universidad de Los Andes. Trujillo. Venezuela.

2. Postgrado de Horticultura. Facultad de Agronomía. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela.

De Bary, infection rate, total number of tubers per plant and per categories (commercial, seed and undesirables) and yield in  $\text{kg/ha}^{-1}$ . The cultivars Cherokee, Hampton, Niska, Russet Norkotah y Sebago showed better behavior relate to sprouting percent, vigour, percent of damage due to *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary, yield, total number of tubers per plant and per categories (commercial, seed and undesirables).

**Key words:** *Solanum*, sprouting, yield, vigour, infection, *Phytophthora infestans*.

## Introducción

La papa *Solanum tuberosum* L., cultivo de origen tropical es el cuarto en importancia a nivel mundial, después del arroz, trigo y maíz (5). La contribución de la papa a la alimentación humana no es sólo en carbohidratos, sino también aporta proteínas, hierro, vitamina C, tiamina, riboflavina, entre otros. En Venezuela la papa es el principal cultivo en el renglón de raíces y tubérculos; reportándose un consumo de 30 g/persona/día (1). Para 1987 la producción de este rubro fue de 215.849 t, aportadas mayoritariamente por los Estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara (9).

En el Estado Lara se estima una producción de 93.964 t anuales en una superficie de 7.728 ha, ubicadas en la zonas altas del Estado (Sanare, Cubiro, San Miguel, Río Claro, Guaríco, Anzoátegui y Duaca). Esta producción ha estado basada en los últimos 30 años en la siembra consecutiva de las variedades Kennebec y Sebago, lo cual ha incrementado las pérdidas en campo por daños ocasionados principalmente por enfermedades de origen fungoso y

bacterial, habiéndose señalado como factor limitante en las zonas del Estado la enfermedad Candelilla Tardía ocasionada por el hongo *Phytophthora infestans*.

Los agricultores de las zonas productoras del Estado Lara, para minimizar los daños ocasionados por este patógeno, recurren al control químico, realizando numerosas aplicaciones de fungicidas (10-15) durante el ciclo. Este exceso ha promovido el surgimiento de razas del patógeno resistentes a determinados fungicidas, además de las conocidas implicaciones de índole económico que el uso indiscriminado de productos químicos ha ocasionado. Esta situación ha generado la necesidad de introducir y evaluar nuevo material genético a fin de conocer su comportamiento productivo y su repuesta a enfermedades, principalmente a Candelilla Tardía bajo las condiciones agroecológicas y de manejo de las zonas productoras del Estado Lara.

## Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la finca San Antonio de los Pozos ubicada en la localidad de Río Claro, Municipio Juárez del Estado Lara, a una altitud de 1.250 msnm y una temperatura promedio anual de 23 °C. La región presenta una precipitación promedio anual de 1.100 mm, el período lluvioso corresponde a los meses abril, mayo, junio y julio, según la clasificación de zonas de vida se corresponde a bosque húmedo premontano con suelos de textura franco-arcillosa, reacción moderadamente ácida, fertilidad moderada y bien drenados (7).

El experimento se condujo bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro replicaciones, con un hilo experimental de 10 m de longitud por variedad, separados a 0,60 m y una distancia de siembra de 0,25 m.

Para la evaluación se siguió la metodología propuesta por el Centro Internacional de la Papa (3). Se estudiaron las siguientes variables: porcentaje de brotación a los 14, 21 y 28 días después de la siembra; vigor a los 14, 21, 28 y 36 días después de la

siembra, por medio de una escala de 1 a 9, (1=muy malo y 9=excelente); número promedio de tubérculos por planta, clasificándolos por categorías: consumo (> 4,5 cm de diámetro), semilla (3,5-4,5 cm de diámetro) y descarte (< 3,5 cm de diámetro); rendimiento y evaluación de la severidad del daño causado por *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, mediante una escala de 1 a 9 (1=ausencia de daño, 9=totalmente dañado). Estos valores se corresponden con el porcentaje de área foliar dañada (0; 2,5; 10; 25; 50; 75; 90; 97 y 100 %) con el propósito de determinar la tasa de infección y la curva de progreso de la enfermedad por cada cultivar (4).

Se realizaron análisis de varianza de las variables evaluadas mediante el sistema de análisis Minitab, State College Pennsylvania (1991). Las medias fueron comparadas por medio de la prueba de Rango Múltiple de Duncan ( $P < 0,05$ ). Se utilizó análisis de regresión para estimar la tasa de infección de Candelilla Tardía para cada cultivar.

## Resultados y discusión

El porcentaje de brotación entre cultivares fué significativamente diferente a los 14, 21 y 28 días después de la siembra (cuadro 1). En la primera evaluación las diferencias entre cultivares fue mayor en cuanto al porcentaje de brotación, observándose en 'Russet Norkotah', 'Hampton', 'Belmont', 'Shepody', 'Niska' y 'Eramosa' un bajo porcentaje de brotación

(menor de 25 %). Por el contrario, 'Belleisle' se destacó por su mayor porcentaje de brotación (86,80%). El porcentaje de brotación en los diferentes cultivares aumentó substancialmente en la segunda y tercera evaluación (a los 21 y 28 días después de la siembra) alcanzando valores de 90% de brotación a excepción del cultivar 'Eramosa' (53,75%) y 'Belmont' (48,60 %)

**Cuadro 1. Promedios de brotación de los cultivares a los 14, 21 y 28 días después de la siembra.**

Cultivares	14 días	21 días	28 días
Belleisle	86,60 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Norchip	77,60 <sup>ab</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Bradord	60,60 <sup>bc</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Chaleur	51,90 <sup>cd</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Sebago	46,40 <sup>cd</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Cherokee	39,20 <sup>de</sup>	62,30 <sup>b</sup>	90 <sup>a</sup>
Islander	25,30 <sup>ef</sup>	86,80 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Russet N.	20,00 <sup>fg</sup>	80,10 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Hampton	18,20 <sup>fg</sup>	81,10 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Belmont	15,70 <sup>fg</sup>	21,10 <sup>c</sup>	48,60 <sup>c</sup>
Shepody	12,40 <sup>fg</sup>	36,80 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Niska	8,10 <sup>g</sup>	90 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
Eramosa	4,10 <sup>g</sup>	10,50 <sup>d</sup>	53,75 <sup>b</sup>

a, b, c, d, e, f, g: Medias de una columna acompañada de diferentes letras son diferentes estadísticamente ( $P < 0,05$ ) de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Duncan. Medias corresponden a cuatro replicaciones.

En el cuadro 2 se presentan los valores promedios de vigor de los cultivares durante las cuatro evaluaciones; en base a los valores establecidos por la metodología utilizada se pueden discriminar los cultivares 'Belmont', 'Eramosa', 'Chaleur' y 'Norchip' con vigor regular, mientras que el resto de los cultivares con buen vigor. El bajo porcentaje de brotación observado en 'Eramosa' y 'Belmont' conjuntamente con el vigor expresado, sugieren una baja capacidad de adaptabilidad de estos cultivares bajo las condiciones agroecológicas donde se realizó el ensayo.

El porcentaje de área foliar afectada por *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, desde 28 hasta 83 días después de la siembra se puede

observar en la figura 1. El alto porcentaje de infección inicial observado en los cultivares 'Norchip' y 'Eramosa' podría explicar los bajos valores de vigor expresados por los mismos. A los 83 días después de la siembra se observó alto porcentaje de infección por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary en los cultivares 'Belleisle', 'Belmont', 'Eramosa', 'Chaleur' y 'Norchip', alcanzando 62,70, 61,90, 61,80, 55,30 y 62,70% de infección, respectivamente. Los elevados porcentajes de infección por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary se pueden atribuir a las condiciones climáticas favorables para el establecimiento del patógeno y al bajo número de aplicaciones de fungicidas.

En la figura 2 se observa la tasa

**Cuadro 2. Valores de vigor en los cultivares a los 14, 21 y 36 días después de la siembra.**

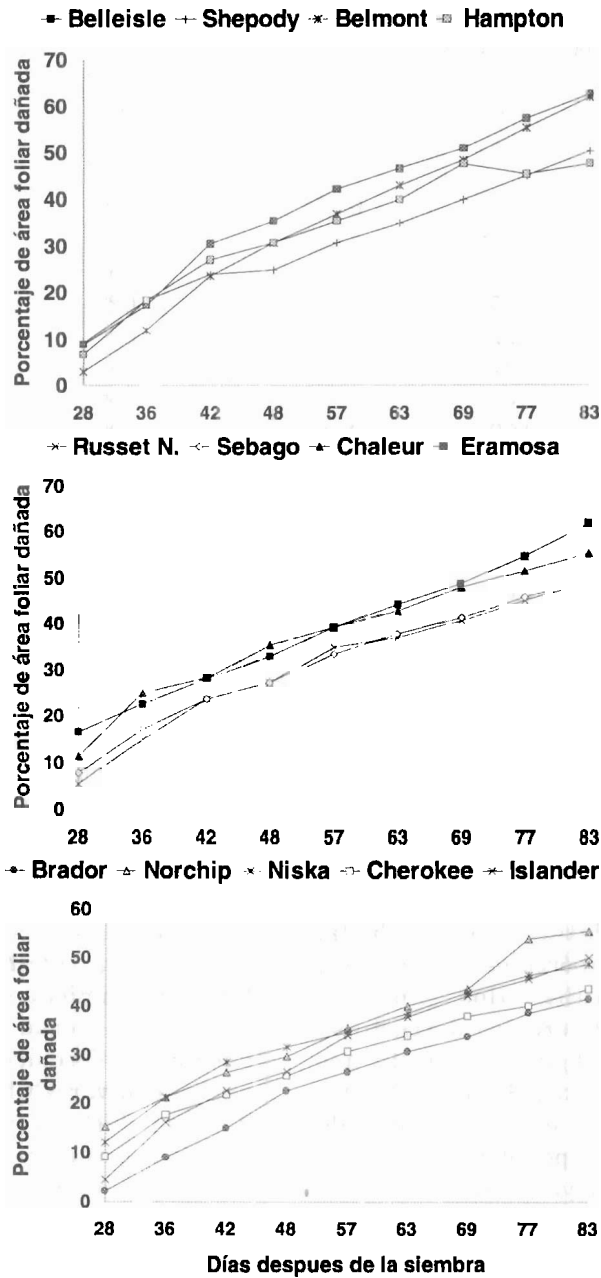
Cultivares	14 días	21 días	28 días	36 días
Belleisle	7.02 <sup>a</sup>	6.45 <sup>bc</sup>	6.91 <sup>bc</sup>	5.95 <sup>abc</sup>
Shepody	3.92 <sup>b</sup>	4.45 <sup>de</sup>	5.45 <sup>c</sup>	6.91 <sup>abc</sup>
Belmont	2.99 <sup>c</sup>	3.46 <sup>ef</sup>	3.45 <sup>d</sup>	5.47 <sup>bc</sup>
Hampton	5.95 <sup>a</sup>	6.45 <sup>bc</sup>	7.02 <sup>b</sup>	6.91 <sup>abc</sup>
Russet N.	3.92 <sup>b</sup>	5.19 <sup>cd</sup>	7.02 <sup>b</sup>	7.45 <sup>a</sup>
Sebago	7.02 <sup>a</sup>	7.02 <sup>ab</sup>	7.02 <sup>b</sup>	7.02 <sup>ab</sup>
Chaleur	7.02 <sup>a</sup>	7.95 <sup>ab</sup>	9.00 <sup>a</sup>	5.47 <sup>bc</sup>
Eramosa	2.99 <sup>c</sup>	2.99 <sup>f</sup>	2.99 <sup>d</sup>	5.47 <sup>bc</sup>
Bradord	7.02 <sup>a</sup>	7.02 <sup>ab</sup>	7.02 <sup>b</sup>	6.91 <sup>abc</sup>
Norchip	7.02 <sup>a</sup>	8.58 <sup>a</sup>	5.47 <sup>c</sup>	4.88 <sup>c</sup>
Niska	2.98 <sup>c</sup>	3.46 <sup>ef</sup>	3.45 <sup>b</sup>	6.91 <sup>abc</sup>
Cherokee	3.46 <sup>bc</sup>	3.46 <sup>ef</sup>	7.45 <sup>d</sup>	7.02 <sup>ab</sup>
Islander	7.02 <sup>a</sup>	7.02 <sup>ab</sup>	7.02 <sup>b</sup>	6.91 <sup>abc</sup>

a, b, c, d, e, f: Medias de una columna acompañada de diferentes letras son diferentes estadísticamente ( $P < 0,05$ ) de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Ducan. Medias corresponden a cuatro replicaciones.

de infección para cada uno de los cultivares, 'Niska' y 'Cherokee' mostraron la menor tasa de infección en contraste con 'Belleisle' y 'Belmont'. Los valores promedios de las variables: número total de tubérculos por planta, número de tubérculos comerciales, número de tubérculos semilla y número de tubérculos descarte se muestran en la figura 3. Los cultivares 'Cherokee', 'Niska', 'Sebago' y 'Hampton' presentaron el mayor número de tubérculos total por planta, los cuales clasificaron mayoritariamente en la categoría de comerciales, con ausencia o menor número de tubérculos categoría descarte. Resultados similares fueron reportados por Morales *et al.* (10).

El cultivar 'Cherokee' presentó el

rendimiento más alto correspondiente a 28,33 kg ha<sup>-1</sup> (figura 4). El rendimiento de 'Sebago' (21.917 kg ha<sup>-1</sup>) es similar al señalado por Aponte (2). A pesar de que el cultivar 'Bradord' presentó bajos niveles de infección por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary y rendimientos aceptables, se observó una elevada producción de tubérculos deformados (no comerciales). Los cultivares 'Cherokee', 'Niska', 'Hampton', 'Sebago' y 'Russet' presentaron valores de área foliar afectada por debajo del 50% y mayor rendimiento. Los cultivares 'Belleisle', 'Bradord', 'Chaleur', 'Cherokee', 'Hampton', 'Islander', 'Niska', 'Russet Norkotah', 'Shepody' y 'Sebago' presentaron un buen porcentaje de brotación, por lo tanto se le atribuye un adecuado



**Figura 1. Porcentaje de área foliar afectada por *P. infestans* (Mont) de Bary en los trece cultivares hasta 83 días después de la siembra.**

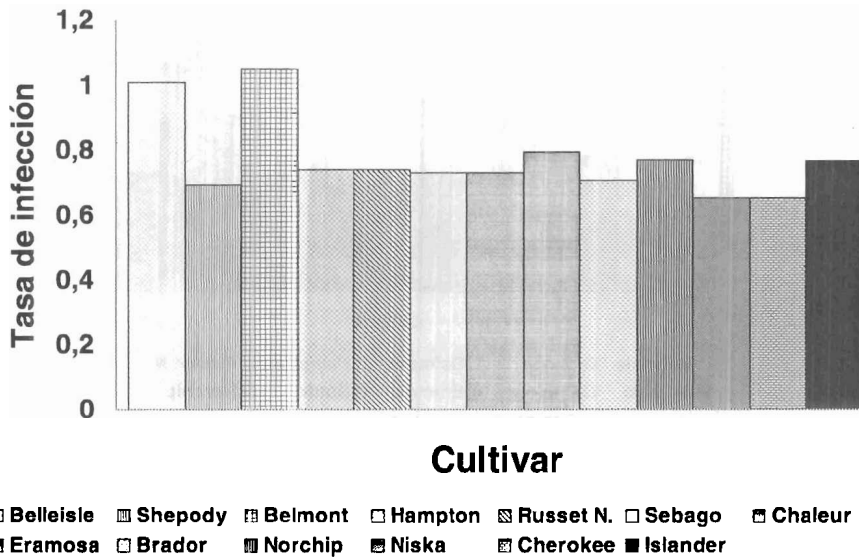


Figura 2. Tasa de infección de *P. infestans* (Mont) De Bary en los trece cultivares a los 83 días después de la siembra.

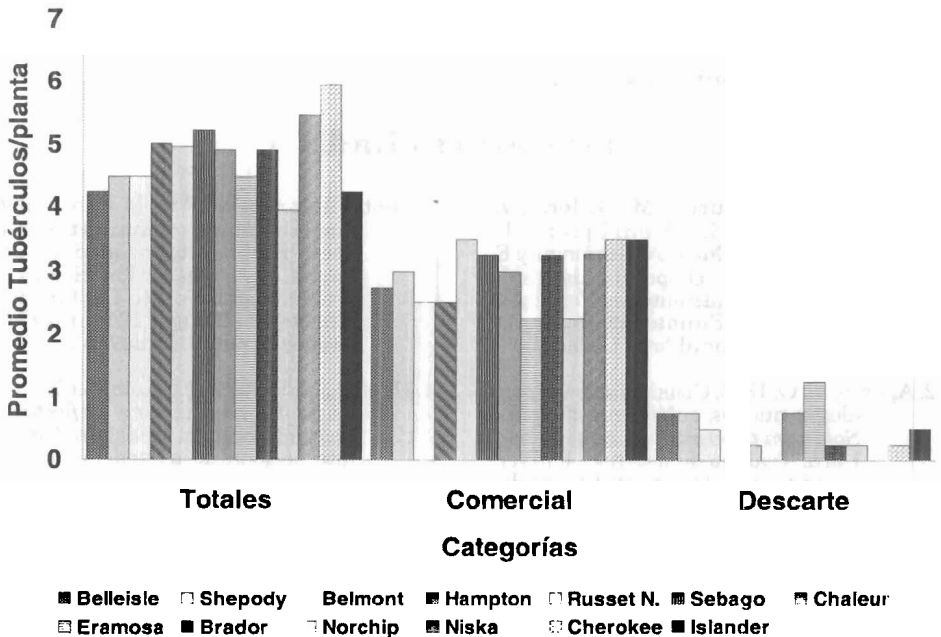
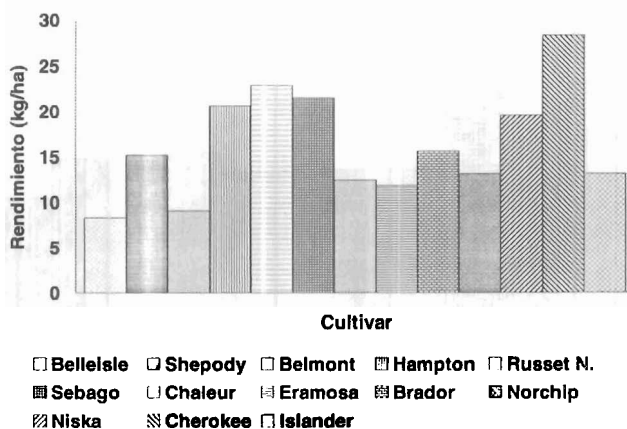


Figura 3. Número promedio de tubérculos por planta y por categoría (totales, comerciales y descarte) en los cultivares.



**Figura 4. Rendimiento de los trece cultivares en kg/ha.**

establecimiento en campo. Los cultivares 'Brador', 'Cherokee', 'Hampton', 'Niska', 'Russet Norkotah' y 'Sebago', manifestaron un menor porcentaje de área foliar afectada por *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary y una menor tasa de infección. Los materiales que mostraron mejor comportamiento tomando en cuenta las variables

evaluadas fueron: Cherokee, R. Norkotah, Hampton y Niska, los cuales pueden catalogarse potencialmente promisorios para la zona de Río Claro, Edo. Lara. En tal sentido, es recomendable evaluaciones sucesivas de estos cultivares en la misma zona y en otras zonas productoras del Estado Lara.

## Literatura citada

1. Abreu, E., M. Murua, M. Bellowin, Z. Martinez, L. Henriquez, L. Caraballo, A. Melo, A. Gurierrez y E. Ablan. 1995. Disponibilidades de alimentos y nutrientes en Venezuela 1989-1994. Fundación Polar. 1<sup>ra</sup> Edición. Editorial Arté. Caracas.
2. Aponte, M. O. 1985. Consideraciones para elegir nuevos cultivares de papa *Solanum tuberosum* L. en el Estado Lara. Trabajo de ascenso. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto. 65p.
3. Centro Internacional de la Papa. 1986. Field screening producers to evaluated resistant to late blight Technology Evaluation Series 5. Internacional Potato Center 1973 late blight strategy. Planning Conference Report 3. Lima Perú.
4. Henfling, J. W. 1987. El Tizón Tardío de la Papa *Phytophthora infestans*, Segunda edición revisada. Centro Internacional de la Papa. Lima. Perú.



5. Horton, D. 1988. Las papas en los países en desarrollo. Revista Latinoamericana de la Papa. Lima. Peru. 1(1):9-17.
6. Húman, Z. 1980. Botánica sistemática y morfológica de la papa. Boletín de información técnico No. 6. Centro Internacional de la papa. Lima. Perú. 20p.
7. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 1989. Atlas de Capacidad del uso de las tierras estados centrales y centro occidentales. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente. Caracas. Venezuela.
8. Minitab. 1991. User Guide. Statistical Software 8.2 Minitab Inc. State College, P.A.
9. Ministerio de Agricultura y Cría 1987. Avance del Anuario Estadístico del M.A.C. Caracas.
10. Morales R., J. Ravelo, G. Suárez, G. Forbes y F. Muñoz. , 1995. Relación entre el ataque de *P. infestans* y la producción en el cultivo de papa. 73-74 pp. En: XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Papa. Mérida. Venezuela. Memorias.