**Producción Agropecuaria/** Producción vegetal, Mayo 2010, p.31-35
Copyright © 2010. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago.
http://www.unesur.edu.ve/unidades/investigacion/revistas.html

**Vol. 3, N°1**

*Nota Técnica*

# Avances del estudio comparativo de la germinación y crecimiento inicial, de cultivares de Níspero (*Manilkara achars)* en la hacienda La Glorieta, UNESUR

José González*[1]✉, Guido A. Obando[1], Gustavo A. García[2] y Bettny Torres[2]

[1] Universidad Nacional Experimental Sur del Lago. Santa Bárbara de Zulia, Edo. Zulia-Venezuela. [2]Jardín Botánico UNESUR.

Recibido Julio-2009/ Aprobado Diciembre.2009

**RESUMEN**

El Níspero (*Manilkara zapota*), es una de las especies más importante dentro de la familia Sapotáceas. El cultivar santiago-delfina fue evaluado en el vivero de la Universidad Nacional experimental Sur del Lago Jesús María Semprun (UNESUR) específicamente en la unidad de investigación Hacienda la Glorieta en Santa Bárbara Municipio Colón del estado Zulia. La investigación comprende el estudio comparativo de la germinación, crecimiento, producción y calidad del fruto de dos cultivares de níspero (*Manilkara zapota*), teniendo hasta la presente fecha cubierta las fases de germinación y crecimiento a nivel de vivero. Se sembraron un total de 250 semillas de níspero criollo obtenidas de frutos de la zona del Municipio Colon del estado Zulia, las cuales luego de tratadas fueron llevadas a bolsas de polietileno con un sustrato previamente elaborado, encontrándose un total de 170 semillas germinadas en esta fase, con un comportamiento influenciado por variables ambientales y de manejo propias de la zona.

**Palabras clave:** Níspero *Manilkara achars*, germinación, crecimiento vegetativo.

**ABSTRACT**

## Progress of the comparative study of germination, seed plant, of two cultivars of loquat (*Manilkara achars*) at the Hacienda La Glorieta, UNESUR

*Manilkara zapota* The loquat (Sapodilla) is one of the most important species in the family Sapotaceae. Santiago and Delfina cultivars are evaluated on the premises of the Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprun (UNESUR) specifically for the research unit Hacienda La Glorieta in Santa Barbara Municipio Colón Zulia state. The research involves the comparative study of germination, growth, yield and fruit quality of two cultivars of loquat (Sapodilla) taking up the present day cover the stages of germination and seedling growth level. He planted a total of 250 native loquat seeds obtained from fruits of Columbus County area of Zulia state, which were treated after polyethylene bags carried a previously prepared substrate, resulting in a total of 170 seeds germinated at this stage with a behavior influenced by environmental and management specific to the area.

**Keywords**: Sapodilla *Manilkara achars*, germination, vegetative growth

## INTRODUCCIÓN

El Níspero (*Manilkara achars*), pertenece a la familia Sapotaceae, la cual comprende unos 40 géneros y unas 800 especies (Bailey y Bailey, 1976). La planta es un árbol nativo de América Tropical, se le considera originario del suroeste de México, América Central y Norte de Sur América. Es conocido comúnmente como sapodilla y es extensamente cultivado en la India y al Suroeste de Asia; su uso principal es como fruta fresca aunque la planta también se utiliza para la extracción de látex el cual es utilizado para la fabricación de chicle y otros derivados (Morton, 1987). Como fruta se ha extendido por los Trópicos de Asia y Oceanía. El árbol es perennifolio, su fruta es una baya de forma, tamaño y color muy variable (León, 1968); siendo probablemente la fruta más apreciada dentro de las Sapotáceas. Las frutas son ricas en nutrientes y presentan, por cada 100 gr de pulpa, la siguiente composición: calorías 82 Kcal, agua 79,1%, proteínas 0,4 grs, carbohidratos 18,4g, fibra 0,9 grs, calcio 16 mg, fósforo 4 grs, hierro y sodio 21 mg, potasio 31 mg, caroteno 130 mg, vitamina C 6,5 mg, B1 0,01 mg, B2 6 mg y Niacina 2,8 mg (Avilan *et al*., 1992).

***Correspondencia:** gonzalesj@unesur.edu.ve. Profesor de la UNESUR, Producción vegetal, Campus Universitário, Santa Bárbara de Zulia-Venezuela Telf.: 0275-5552832.

En condiciones ambientales favorables el níspero presenta generalmente forma piramidal densa. La gran variabilidad de la planta y la fruta es atribuida principalmente a su generalizada propagación por semillas. En Venezuela, el Estado Zulia es el principal productor de este cultivo seguido del Estado Nueva Esparta donde se encuentran algunas pequeñas plantaciones. La planta tolera ciertos rangos de salinidad, sequía y, en general, no presenta desequilibrios nutricionales, al parecer por su sistema radical profundo (Araujo, 1995). El área cultivada en el país, ha variado muy poco a lo largo del tiempo, lo cual ha traído como consecuencia un déficit en su producción (Quijada *et al.*, 2006). La realización de estudios sobre este cultivo se justifica en especial sobre su crecimiento, sus fluctuaciones anuales, así como aspectos de su floración; de tal manera que se logren establecer prácticas horticulturales que mejoren su manejo y producción. El objetivo principal de esta fase inicial de la investigación es aportar conocimientos en cuanto a la fenología y desarrollo de los cultivares que son los más sembrados en el país actualmente, teniendo hasta la presente fecha datos de germinación y crecimiento del patrón de cultivo en fase pre-injerto del mismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo está establecido en una primera fase de germinación y crecimiento en las instalaciones del vivero universitario de La UNESUR, en terrenos ubicados en la Hacienda La Glorieta, unidad de investigación de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago "Jesús María Semprum" en el Municipio Colon del Estado Zulia, en las siguientes coordenadas: N: 993.500 – 993.750, E: 178.250 – 178.500. La hacienda la Glorieta se encuentra ubicada en zona de vida de bosque húmedo tropical con una precipitación promedio anual de 1300 mm. y una temperatura media mensual de 27.3 ºC y una humedad relativa promedio de 82%, la velocidad media mensual del viento es en promedio de 6.6 km/hrs con una radiación solar media de 314 cal/cm2 x día, una nubosidad media de 6/8 y una Insolación de 6.7 hrs/día.

La investigación se inicio en el mes de Octubre del año 2007, comenzando con el proceso de acondicionamiento del área de vivero destinada para el ensayo, dentro del umbráculo del mismo.

Todas las semillas se obtuvieron a partir de plantas criollas localizadas en el municipio Colon del Estado Zulia, específicamente en la localidad del Moralito. Para esto, se identificaron los sitios donde se encuentran los árboles, y se verificó que estos ofrecieran apariencia de mostrar buen vigor, libres de plagas y enfermedades, y que produjeran frutos de buen tamaño y sanos. Los frutos se cosecharon de tal manera que no fueron golpeados, ni sufrieron ningún tipo de daño mecánico. Posteriormente, con un cuchillo bien afilado, se extrajo la semilla sin provocarle heridas. Posteriormente, se lavaron con abundante agua corriente hasta remover los restos del fruto y de pulpa. Después se secaron al aire y a la sombra, y se depositaron en bolsas plásticas bien limpias, hasta su uso experimental. El sustrato utilizado fue preparado dentro de las instalaciones del vivero, en proporción de 2/1/1, es decir que el sustrato de siembra es una mezcla de 2 partes de tierra, 1 parte de arena, 1 parte de materia orgánica, las dos primeras procedentes de la hacienda la glorieta de la UNESUR. Las bolsas plásticas utilizadas para la siembra de semillas patrón en vivero son de material plástico (polietileno negro) con capacidad de 5 kgs., al momento de la siembra se fertilizó con fósforo (P) en dosis de 25 gramos por bolsa. La semilla fue desinfectada con fungicida (Vitavax) en cantidad de 100 gramos, para desinfectar las 250 semillas, las cuales permanecieron sometidas en recipiente cerrado por un lapso de 8 días. La siembra se realizo en el mes de Octubre del año 2007, realizando una disposición de 50 bolsas por lote, para un total de cinco lotes bajo el área del umbráculo del vivero. Se realizaron observaciones para evaluar el porcentaje de germinación a los 30, 60 y 90 días post-siembra, encontrando una tasa de germinación del 20% en los primeros 30 días. Analizando esta situación, se consideró que el porcentaje de germinación era demasiado bajo, razón por la cual se evaluaron las variables relativas al manejo-ambiente de las plantas, lo que resultó en la consideración de que dentro del área del umbráculo el porcentaje de luz era muy bajo (25% luz solar), con un porcentaje de sombra del 75%, tomándose la decisión de trasladar las bolsas y plántulas del umbráculo a otro sitio dentro del vivero pero bajo unos árboles donde el porcentaje de luz difusa revertiera la proporción (25% sombra, 75% luz solar). Posteriormente, en la segunda observación a los 60 días, se observó un incremento en la germinación, subiendo al 30%, para finalmente llegar a los 90 días a un porcentaje de germinación final del 50,8%.

El manejo agronómico que se le dio a las plantas durante esta fase consistió en una fertilización al momento de la siembra con 25 gramos de fósforo por bolsa, otra fertilización en el mes de febrero con 125 gramos de triple quince (15-15-15) más 100 gramos de fosforita por planta, repitiendo este mismo plan en el mes de octubre.

Las semillas que no germinaron fueron retiradas del sitio a los 120 días, quedando un final de 127 plantas para la investigación, de las cuales finalmente se llevarán 100 plantas a siembra definitiva en campo.

Se realizó un control preventivo de enfermedades cada 90 días, aplicando una mezcla de fungicida; y de plagas cada 120 días utilizando insecticidas de amplio espectro. Ambas aplicaciones se realizaron por aspersión con bomba de espalda siguiendo las normas correspondientes al caso.

El control de malezas se realizó de forma manual, con labores cada 15 días. En el mes de noviembre se realizó un cambio de las bolsas que se encontraban en mal estado, a fin de garantizar la integridad de las plantas.

En cuanto al crecimiento de las plantas, de la población de 127, fue seleccionada una muestra de 30 plantas, la cual fue dividida en dos lotes de 15 plantas cada uno, teniendo como criterio de selección el vigor de las mismas, agrupando 15 en el lote "A" (las más vigorosas), y 15 en el lote "B" (las menos vigorosas). A esta muestra se le efectuaron mediciones cada quince días, comenzando las mismas la primera quincena del año 2008, obteniendo datos de crecimiento durante todo el año, utilizando para ello un vernier digital y una cinta métrica, llevando las anotaciones en planillas u hojas de recolección de datos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La germinación de las semillas del níspero criollo en esta investigación presentó un comportamiento inferior a lo esperado, obteniendo un porcentaje del 20% en los primeros 30 días post-trasplante. Posteriormente, las bolsas y plantas fueron trasladadas desde el umbráculo hasta otro sitio dentro del vivero, donde se incrementó la luz solar, teniendo como resultado un aumento en la germinación, obteniéndose a los 60 días un 30%, manteniendo la tendencia hasta los 90 días, donde finalmente la germinación fue del 50,8%.

### Comportamiento germinativo de las semillas de Níspero

Germinación: de acuerdo a los resultados sobre la germinación mostrada en porcentaje en la tabla 1, la tasa de la misma fue variada, teniendo sus inicios alrededor del día 30, con un incremento leve hacia los sesenta días. El tope máximo de germinación se presentó en el lapso correspondiente al día 90, siendo esta la culminación de la primera etapa de germinación post-siembra.

Tabla 1. **Porcentaje de germinación de semillas criollas de níspero en función de los días después de la siembra**

| PC | DDS | PG |
|---|---|---|
| 1 (Santiago) | 30 días | 20 % |
| 2 | 60 días | 30 % |
| 3 | 90 días | 50,8 % |

PC= patrón criollo; DDS= días después de la siembra; PG= porcentaje de germinación

Número de semillas sembradas vs. número germinadas: Para el este ítem se sembraron en bolsas plásticas de cinco kilogramos un total de 250 semillas, distribuyendo las bolsas en cinco lotes de cincuenta bolsas cada uno, agrupadas con distancia de 2 metros entre cada lote.

Del total de semillas sembradas germinaron dentro del rango de los treinta a los noventa días, un total de 127 semillas, quedando sin germinar 123, lo que representa un porcentaje bastante alto en relación a las sembradas.

La figura 2 y el cuadro número 2, muestran el comportamiento germinativo de las semillas en relación al total de semillas sembradas.

Tabla 2. **Numero de plantas sembradas vs número germinadas del patrón Criollo de Níspero..**

| | |
|---|---|
| NSS | 250 |
| NSG | 127 |
| NSSG | 123 |

NSS= número de plantas sembradas en bolsas en el vivero
NSG= número de plantas que germinaron en bolsas en el vivero
NSSG= número de plantas que no germinaron en las bolsas de polietileno

Traslado del umbráculo a la intemperie: inicialmente, las bolsas fueron colocadas en un área determinada dentro del umbráculo del vivero universitario de la UNESUR, el cual posee un zaran de luz difusa, con un porcentaje de protección de 75%, permitiendo el paso del 25% de luz solar. Analizando la tasa de germinación de las semillas en los primeros sesenta días post-siembra, lo que sugiere que el exceso de sombra perjudicaba la germinación de las mismas, situación que obligo la reubicación del ensayo, colocando las bolsas en un sitio dentro de vivero pero fuera del zaran, invirtiendo los porcentajes de luz solar (75% de luz solar y 25% de sombra), obteniendo mejoras significativas en la germinación de las semillas, tal como se evidencia en el cuadro número 3 y el grafico número 2.

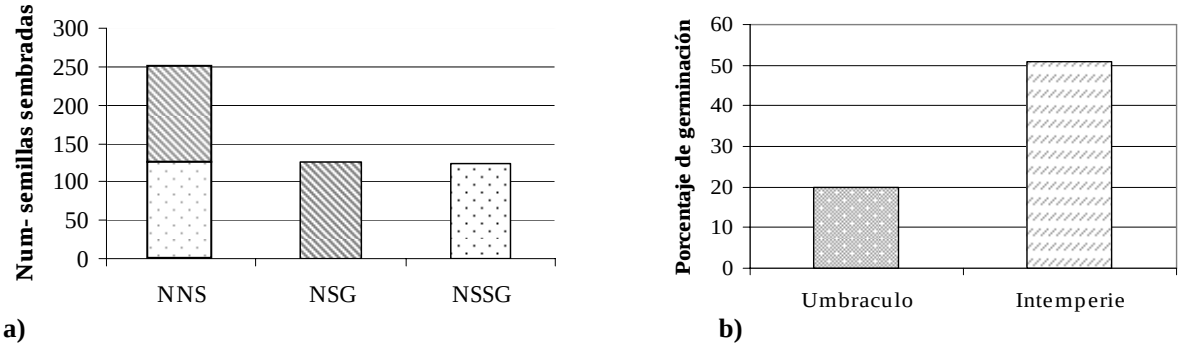


**Figura 1.** Gráficos de germinación de la semilla de níspero en las condiciones de la hacienda La Glorieta. **a)** Viabilidad de las semillas sembradas en bolsas de polietileno (BP): NSS= número de semillas sembradas en BP, NSG= número de semillas que germinaron BP y NSSG= número de semillas que no germinaron en BP.

Crecimiento de las plantas: El crecimiento de las plantas presentó un comportamiento uniforme, el cual se muestra en el cuadro 4, perteneciente a los lotes A y B respectivamente, detallando el número de hojas, la altura del tallo, y el diámetro del mismo. El número de hojas presentó un crecimiento uniforme durante todo el año 2008, encontrándose una marcada diferencia entre los dos lotes, obteniendo un mayor número el lote A, llegando a 58 hojas

en promedio al final del año, en contraposición con el lote B, que solo alcanzo un promedio de 35 hojas al cierre del mismo período.Comportamiento similar se observa en la altura y el diámetro del tallo, siendo las mismas uniformes en el periodo de tiempo, tal como se evidencia en las figuras 2 respectivamente. Al cierre de la quincena 22, el crecimiento del tallo, tanto en altura como en grosor presento un comportamiento similar, obteniéndose siempre resultados mayores en el lote A, el cual manifiesta un mayor vigor y adaptabilidad en las condiciones de umbráculo por una mayor eficiencia en la transpiración y el uso del agua en el sustrato.

Tabla 3. **Crecimiento de las plantas de Níspero en dos ambientes de LUZ (Umbráculo y a plena exposición solar durante las primeras 22 quincenas después de la siembra**.

| | **Umbráculo** | | | **Intemperie** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| QUINCENA | No. de hojas | Altura de tallo (cm.) | Diámetro de tallo (mm.) | No. de hojas | Altura de tallo (cm.) | Diámetro de tallo (cm.). |
| 1 | 18 | 19 | 0,152 | 12 | 11 | 0,108 |
| 2 | 19 | 20 | 0,162 | 12 | 11 | 0,115 |
| 3 | 19 | 21 | 0,166 | 12 | 12 | 0,120 |
| 4 | 20 | 22 | 0,175 | 13 | 12 | 0,126 |
| 5 | 22 | 23 | 0,18 | 14 | 12 | 0,129 |
| 6 | 24 | 24 | 0,187 | 15 | 13 | 0,136 |
| 7 | 25 | 25 | 0,197 | 15 | 14 | 0,141 |
| 8 | 26 | 26 | 0,204 | 16 | 14 | 0,144 |
| 9 | 28 | 27 | 0,209 | 16 | 15 | 0,148 |
| 10 | 30 | 29 | 0,216 | 17 | 15 | 0,154 |
| 11 | 32 | 31 | 0,222 | 18 | 16 | 0,158 |
| 12 | 35 | 33 | 0,227 | 19 | 18 | 0,162 |
| 13 | 37 | 34 | 0,232 | 21 | 19 | 0,169 |
| 14 | 40 | 36 | 0,239 | 22 | 20 | 0,175 |
| 15 | 42 | 36 | 0,249 | 23 | 21 | 0,181 |
| 16 | 45 | 39 | 0,258 | 24 | 23 | 0,189 |
| 17 | 47 | 41 | 0,261 | 25 | 25 | 0,197 |
| 18 | 48 | 43 | 0,263 | 26 | 26 | 0,204 |
| 19 | 50 | 44 | 0,265 | 28 | 27 | 0,209 |
| 20 | 53 | 46 | 0,266 | 30 | 29 | 0,216 |
| 21 | 55 | 49 | 0,268 | 32 | 31 | 0,222 |
| 22 | 58 | 52 | 0,271 | 35 | 33 | 0,227 |

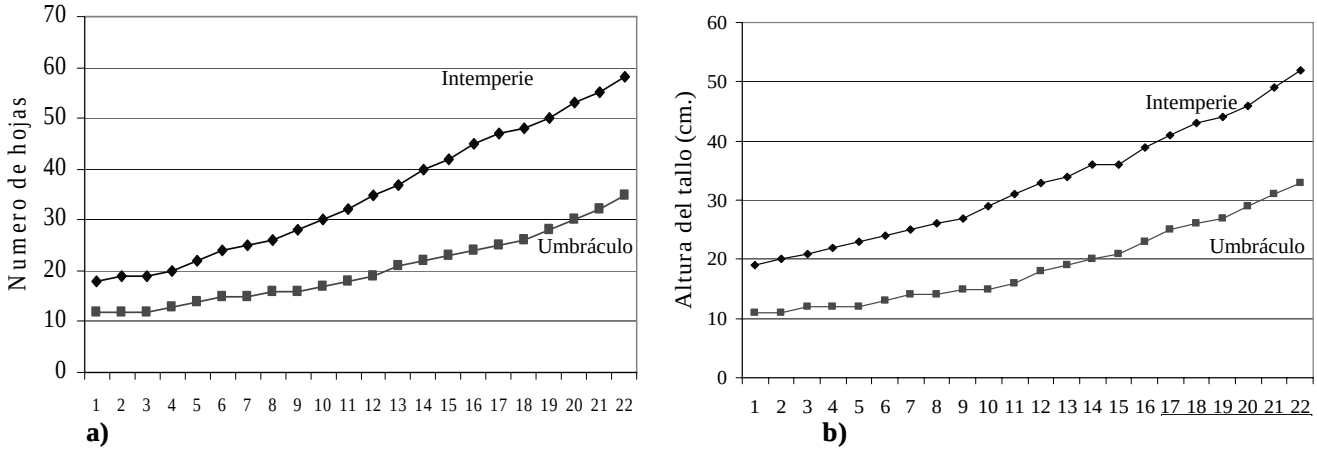


**Figura 2.** Crecimiento de las plántulas de Níspero durante las primeras 22 quincenas después de la siembra en vivero en Umbráculo (75%) y a plena exposición solar (intemperie). **a)** Numero de hojas por planta y **b)** Altura de la planta en centímetros.

## CONCLUSIONES

Las semillas de níspero Criollas provenientes del Moralito germinan en un 50% luego de los 90 días después de la siembra en bolsas de polietileno.

Las condiciones de umbráculo o filtro de radiación en vivero desfavorecen el crecimiento de las plántulas durante las primeras 22 quincenas del crecimiento.

**Recomendaciones**

Para la implementación de siembras del níspero en la zona Sur del Lago de Maracaibo, es indispensable la selección del material vegetal a establecer como patrón, razón por la cual, la semilla a utilizar debe ser cuidadosamente seleccionada en base al vigor de la planta, tamaño del fruto, condiciones organolépticas del mismo, concentraciones de azucares y demás características posibles, a fin de garantizar una alta tasa de germinación y posteriores plantas vigorosas, de no ser así, se podrían presentaran fallas altas en la germinación.

El establecimiento de la fase de vivero debe hacerse en áreas con buena radiación solar, lo que mejorará significativamente el porcentaje de germinación y crecimiento de las plántulas, de ser un área de baja radiación solar, se verá afectada la misma.

Se deben utilizar bolsas de polietileno de alta calidad y de capacidad no menor de 5 kilos para evitar el cambio de bolsas y daños mecánicos a las plantas, generado del estrés traumático de la manipulación y transferencia de una bolsa a otra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Araujo, F.** (1995). Producción de níspero (*Manilkara zapota* L.). Manejo de Plantaciones Frutícolas. LUZ. Agronomía. División de Estudios para Graduados. (Mimeografiado). Maracaibo. S/P.

**Avilán, L**., Leal, F. Y Bautista, D. (1992). Manual de Fruticultura. Principios y Manejo de Producción. Tomo 2. 2da Edición. Edición América. pp 1353-1367.

**Bailey, H. And Baile, E**. (1976). Hortus Third. Cormell University Mcmillan Publishing. Company N.Y.

**Bautista, D. y Meza, N.** (1999). Caracterización del crecimiento de níspero desde plantación en campo hasta inicio de floración. Procceding of Interamerican Society for Tropical Horticulture (43) en prensa.

**Bracho, E.** (1978). La producción de níspero en Venezuela. Primer curso internacional sobre Fruticultura Tropical. Maracay. Fondo de DesarrolloFrutícola (Mimeografiado) s.n.

**Leal, F. Y Avilán, L.** (1986). Áreas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas en el país. Revista de la Facultad de Agronomía. Maracay - Venezuela. XIV (3-4): 157-167.

**León, J.** (1968). Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano Ciencias Agrícolas. Costa Rica.

**Maciel, N.,** Bautista, D. Y Aular, J. (1996). Características morfológicas del fruto y la semilla y procesos de germinación y emergencia del níspero. Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticultura. 40:188-194.

**Meza, N. Y Bautista, D.** (1999). Desarrollo del níspero (Manilkara zapota van Royen durante la fase de crecimiento continúo. Agronomía Tropical 49(2): 187-199.

**Morton, J.** ( 1987). Fruits of warm climates. J. Mortón. Publ. Miami, FL. USA. 505p.

**Roth, Y. y Lindford, L.** (1976). Anatomía y desarrollo del fruto, de la semilla de *Achras sapota* L. (Níspero). Acta Botánica Venezuela 7 (1-4).

**Quijada, O.**, Castellano, G., Matheus, M., Camacho, R. y González C. (2006). La productividad de cultivares de níspero autóctonos del Municipio Mara del estado Zulia. Revista Agrotècnico. Vol. 20.

**Producción Agropecuaria/** Producción vegetal, Mayo 2010, p.31-35
Copyright © 2010. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago.
http://www.unesur.edu.ve/unidades/investigacion/revistas.html

**Vol. 3, N°1**

***Correspondencia**: gonzalesj@unesur.edu.ve. Profesor de la UNESUR, Producción vegetal, Campus Universitário, Santa Bárbara de Zulia-Venezuela Telf.: 0275-5552832.