

Revista



*educare*

Órgano Divulgativo de la Subdirección de  
Investigación y Postgrado del Instituto Pedagógico  
de Barquisimeto "Luis Beltrán Prieto Figueroa"

Barquisimeto - estado Lara

EDICIÓN XX ANIVERSARIO

Volumen 21 Número Extraordinario - Octubre 2017

*MEMORIAS DEL II CONGRESO INTERNACIONAL  
DE EDUCACIÓN TÉCNICA*

*Jornada de Investigación y Producción*

*Intelectual en Educación Técnica*

*"Miradas de la Educación Técnica en Tiempos de  
Incertidumbre"*

*Empresa – Comunidad – Instituciones E Instituciones  
Educativas*

*Barquisimeto – Venezuela  
24 al 26 de octubre de 2017*

**AUTORIDADES - UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL  
LIBERTADOR**

Dr. Raúl López Sayago, Rector.  
Dra. Doris Pérez Barreto, Vicerrectora de  
Docencia.  
Dra. Moraima Esteves González,  
Vicerrectora de Investigación y Postgrado.  
Dra. María Teresa Centeno de Algomedá,  
Vicerrectora de Extensión  
Dra. Nilva Liuval Moreno de Tovar,  
Secretaria.

**AUTORIDADES - INSTITUTO  
PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN  
PRIETO FIGUEROA**

Dr. Nelson Silva, Director Decano.  
Dra. Mercedes Moraima Campos,  
Subdirectora de Investigación y Postgrado.  
Dra. María Regina Tavares de Araujo,  
Subdirectora de Docencia.  
Dr. Oscar Chapman, Subdirector de  
Extensión.  
Dra. Mercedes Valentina Salazar, Secretaria  
(E)

**PROGRAMA GENERAL DE  
INVESTIGACIÓN**

Dra. María Lourdes Piñero, Coordinadora  
General  
Msc. Elba Ávila, Editora de la Revista  
Educare  
Lic. Ana Colmenáres, Asistente

**COORDINACIÓN GENERAL DEL  
CONGRESO**

Msc. Karla Flores, Coordinadora General del  
Evento.  
Dr. William Díaz, Jefe del Departamento de  
Educación Técnica.  
Dra. Francia Becerra, Coordinadora de  
Comisión Académica.

**COMISIÓN DE ARBITRAJE**

| <b>ARBITRO</b>            | <b>INSTITUCIÓN</b> |
|---------------------------|--------------------|
| María de la Soledad Bravo | UPEL – IPB         |
| María Elena Díaz          | UPEL – IPB         |
| Patricia Quiroga          | UPEL – IPB         |
| Carmen Julia Reyes        | UPEL – IPB         |
| José Antonio Ladino       | UPEL – IPB         |
| Alberto Rodríguez         | UPEL – IPB         |
| Wilmer Chávez             | UCLA               |
| Nexy Méndez               | UCLA               |
| Francisco Camacho         | UCLA               |
| María Lourdes Piñero      | UPEL – IPB         |
| Adilia Flores             | UPTAEB             |
| Any Montero               | UPEL – IPB         |
| Oscar González            | UPEL – IPB         |
| Thaleidys Sánchez         | UPEL – IPB         |
| María Pereira             | UPEL – IPB         |
| Najarany Renaud           | UPEL – IPB         |

República Bolivariana de Venezuela.  
Universidad Pedagógica Experimental  
Libertador. Instituto Pedagógico de  
Barquisimeto.

**@Edición, Portada y Diagramación:**  
Msc. Karla Flores

**Diseño:**

Msc. Oscar González

**Compiladoras:**

Dra. Francia Becerra / Msc. Karla Flores

**Traductor:**

Msc. Gerardo Corbo.

**Depósito Legal:** ppi201002LA3674  
**ISBN:** 2244-7296

**Correo electrónico:**

[ciet2017@ipb.upel.edu.ve](mailto:ciet2017@ipb.upel.edu.ve) /  
[cietupelipb2017@gmail.com](mailto:cietupelipb2017@gmail.com)

# MEMORIAS DEL II CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA

*Jornada de Investigación y Producción*

*Intelectual en Educación Técnica*

**ÁREA TEMÁTICA**

Tecnología, innovación y  
emprendimiento en Educación  
Técnica

*“Miradas de la Educación Técnica en  
Tiempos de Incertidumbre”  
Empresa – Comunidad – Instituciones  
Educativas*

*Barquisimeto – Venezuela  
24 al 26 de octubre de 2017*

**Juan Marco Oviedo<sup>1</sup>**  
**Albany Andreina García<sup>2</sup>**

Colegio Pablo VI  
Barquisimeto, Venezuela

**EVALUACIÓN DE DOS MEDIOS DE CULTIVO: ALOE VERA (ALOE BARBADENSIS MILLER) Y LA PULPA DE PAPEL COMO GELIFICANTES ALTERNATIVOS DEL AGAR-AGAR PARA LA PROPAGACIÓN IN-VITRO DE LA VARIEDAD DE PAPA ANDINITA (SOLANUM TUBEROSUM L)**

**II CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA**  
**Jornada de Investigación y Producción Intelectual en Educación Técnica**

**24 al 26 de Octubre de 2017.**

**Ponencia Arbitrada. Recibida: 29/09/2017 Aceptada: 12/10/2017**

Este documento está disponible para su consulta y descarga en Memoria Académica, el repositorio institucional de la Revista EDUCARE de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto (UPEL IPB), que gestiona la promoción y difusión de la producción científico e inédita de los miembros de su comunidad académica.

**Para mayor información consultar:**

[www.ipb.upel.edu.ve](http://www.ipb.upel.edu.ve)

[www.revistaeducare.ipb.upel.edu.ve](http://www.revistaeducare.ipb.upel.edu.ve)

<https://cietipb.wixsite.com/upel/>

<sup>1</sup> Bachiller en ciencias del colegio Pablo VI, curso en manejo de paquetes computarizados.  
[paparco0911@hotmail.com](mailto:paparco0911@hotmail.com)

<sup>2</sup> Bachiller en ciencias del colegio Pablo VI, curso en Primeros auxilios publicación en la Revista diálogos educativos. [albanygarcia23@gmail.com](mailto:albanygarcia23@gmail.com)

## ***EVALUACIÓN DE DOS MEDIOS DE CULTIVO: ALOE VERA (ALOE BARBADENSIS MILLER) Y LA PULPA DE PAPEL COMO GELIFICANTES ALTERNATIVOS DEL AGAR-AGAR PARA LA PROPAGACIÓN IN-VITRO DE LA VARIEDAD DE PAPA ANDINITA (SOLANUM TUBEROSUM L.)***

### **RESUMEN**

El estudio tiene como propósito evaluar el efecto de la aplicación de Aloe Vera (Aloe Barbadensis Miller) y la Pulpa de Papel seca como gelificantes alternativos del agar-agar para la preparación de medios de cultivo para la propagación in-vitro de la variedad de papa Andinita (Solanum Tuberosum L.). El mismo es realizado bajo el enfoque cuantitativo y paradigma positivista, adoptando un estudio experimental carácter explicativo. El procedimiento se realizó utilizando como base la solución Murashige-Skooge (MS) sustituyendo el agar-agar y aplicando técnicas tradicionales de cultivo in-vitro. La población objeto de estudio estuvo conformada por 300 vitro-plantas de un lote de papa Andinita (Solanum Tuberosum L.) pertenecientes al (INIA) de las cuales se tomó como muestra 100 vitro-plantas de dicho lote cultivo. Para el tratamiento se seleccionó un testigo de la vitro-planta el cual tuvo un medio tradicional, mientras que 4 grupos fueron sometidos a diferentes concentraciones de los medios sustitutos para el Agar-Agar. Se espera que esta investigación permita generar medios alternos que contribuyan a la reducción de la utilización del Agar en los medios de cultivos in vitro.

**Descriptor:** Vitro-plantas, Agar-Agar, papa Andinita, cultivo In vitro

## ***EVALUATION OF TWO CULTURE MEDIA: ALOE VERA (ALOE BARBADENSIS MILLER) AND PAPER PULP AS ALTERNATIVE GELLING OF THE AGAR-AGAR FOR THE PROPAGATION IN VITRO OF THE VARIETY OF ANDINITA POTATO (SOLANUM TUBEROSUM L.)***

### **ABSTRACT**

The study aims to assess the effect of the application of Aloe Vera (Aloe Barbadensis Miller) and the dry paper pulp as alternative gelling of the agar-agar for preparation of cultive media for the propagation in vitro potato variety Andinita (Solanum Tuberosum L.). It is performed under the quantitative approach and positivist paradigm, adopting an experimental study of explanatory character. The procedure was carried out using as a base the solution Murashige-Skooge (MS) substituting agar-agar and applying traditional techniques of cultivation in vitro. The population under study was composed of 300 vitro-plants a lot of papa "andinita" (Solanum Tuberosum L.) belonging to the (INIA) of which was used as sample 100 vitro-plants that batch culture. A witness of the vitro-plant which had a traditional medium, while 4 groups were subjected to different concentrations of the media substitutes for the agar-agar was selected for treatment. It is expected that this research generates alternate means that contribute to the reduction of the use of the Agar media in vitro.

**Keywords:** Vitro-plants, agar-agar, papa "andinita", In vitro cultive.

## INTRODUCCIÓN

La papa, *Solanum tuberosum* L., es uno de los cultivos alimenticios más importantes, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, cuya producción de proteínas y energía, es superior a todos los otros cultivos aunque no es un alimento básico de la dieta diaria, ocupa un lugar importante entre los principales cultivos de Venezuela. Su valor nutritivo es una de las principales razones de su popularidad, tiene alto contenido de agua y su calidad proteica es también alta, tiene niveles elevados de vitaminas y minerales, casi no contiene grasa ni sal y contiene más potasio que un plátano. Según estadísticas de la FAO (2008), en el 2007 la producción de este rubro sobre un área cosechada de 24.552 ha, alcanzó 456.661t, con un rendimiento promedio de 18,67 t ha<sup>-1</sup>. (18,67 toneladas por una hectárea).

Sin embargo, uno de los factores más limitantes para la producción de la papa es la baja disponibilidad de una fuente de semilla de calidad genética y sanitaria confiable. En consecuencia, en Venezuela se ha creado una dependencia de la importación de este insumo desde países como: Alemania, Canadá, Holanda y Colombia, durante los periodos de 1995-2004 se importó una gran cantidad de tubérculos semillas de papa que llegaba entre 87 mil y 420 mil toneladas. No obstante, esta acción no fue contundente y además se creó un impacto desfavorable en el ambiente y la pérdida de divisas al país, repercutiendo en un desbalance entre el valor de la producción y la cantidad de productos.

Desde 1984, se creó el Programa Nacional de Producción de Semilla de Papa el cual es de gran importancia ya que a través de él se sustituirá la importación de semilla de papa certificada, en un porcentaje bastante considerable, además de proponer medios alternativos de crecimiento de la semilla que coadyuven en la producción de dicho tubérculo a través de la asesoría y supervisión del INIA.

El Programa Nacional de Producción de Semilla de Papa en su fase inicial, incluye la multiplicación masiva de plantas libres de patógenos, utilizando las técnicas de cultivo in-vitro. EL cultivo in-vitro está referido a las técnicas que permiten el crecimiento de células, tejidos u órganos bajo condiciones controladas de luz y temperaturas. Estas plantas son llevadas al invernadero donde bajo comprobación fitosanitaria del material obtenido, se produce la semilla pre-básica, la cual se siembra en el campo por tres (3) ciclos

consecutivos para obtener la semilla de fundación, registrada y certificada respectivamente.

Es importante resaltar que este método presenta varias ventajas, entre las cuales se encuentra el hecho de que mediante este proceso son eliminadas cualquier tipo de enfermedades debido a los rigurosos procesos asépticos, reduce el costo de las pesadas labores agronómicas, la capacidad de la propagación de clonación masiva que además puede ser realizada en cualquier época del año invariablemente del clima, época de cultivo entre otras, facilita el intercambio de material genético y evita la erosión del mismo y permite el cultivo y fusión de protoplastos para facilitar la obtención de plantas con una constitución genética diferente, permite realizar estudios de interacción hospedero-parásito y pruebas a estrés de salinidad y temperatura y finalmente la extracción de productos químicos valiosos en mayor cantidad que de la planta cultivada en el campo.

Sin embargo, es importante señalar que el medio usado para los cultivos in vitro requieren de componentes que tienen un costo bastante elevado para dicho proceso, específicamente en el tercer estado de Murashige en el cual se implementa el medio de cultivo sólido y el cual se compone de una mezcla de soluciones conocida como compuesto Murashige-Skooge y utilizando agar-agar que es una sustancia gelatinosa no animal de origen marino.

Así mismo el agar-agar es un polisacárido sin ramificaciones obtenido de la pared celular de varias especies de algas de los géneros Gelidium, Euchema y Gracilaria, entre otros, resultando, según la especie, de un color característico, como agente gelatinizante, tiene un considerable costo debido mayormente al agar-agar puesto que el proceso de cultivo y extracción del mismo, además de involucrar varios químicos, es extenso y complejo, compuesto de secado, alcalinización, lavado, blanqueo, filtración, gelificación, prensado, secado, molido, tamizado y envasado, añadiendo a esto que se produce mayormente en Asia por lo que en su mayoría debido a la situación actual y los bajos recursos se debe obtener mayormente importado lo que aumenta aún más su costo.

En tal sentido este trabajo pretende someter unos medio alternativos que puedan sustituir el Agar-agar como medios alternativos que coadyuven en la propagación de la planta mencionada.

## ARGUMENTACIÓN TEÓRICA

### El cultivo in-vitro

Según Vitorilla (1988), el cultivo in vitro (término que literalmente significa en vidrio), incluye muchas técnicas destinadas a introducir, multiplicar y regenerar, entre otros recursos, material vegetal o animal en condiciones controladas y asépticas. El cultivo in vitro, constituye un paso fundamental en la obtención y regeneración de plantas genéticamente modificadas, o transgénicas, mediante técnicas de ingeniería genética. La propagación de plantas in vitro es una técnica de la biotecnología muy utilizada en cultivos de importancia económica.

Como fue mencionado anteriormente permite cultivar células, tejidos, órganos, semillas, embriones y obtener individuos selectos en forma rápida. Los cultivos son realizados por personal especializado, con agentes específicos (hormonas, minerales, vitaminas, fuente de carbono, agente gelificante, agua, etc.) y en condiciones ambientales controladas (temperatura, humedad y luz). Una vez ajustados los protocolos para la especie o cultivo de interés, es posible automatizar el proceso de modo de llevarlo a escala industrial.

### Agar -Agar

Según Méndez (1990), el agar-agar es obtenido de diversos géneros y especies de algas marinas rojas de la clase Rodophyta. Tales algas son denominadas agarofitas y las principales especies de valor comercial son la Gracilaria, la Gelidium y la Pterocladia. El contenido de agar-agar en ellas varía de acuerdo con las condiciones del mar: concentración de dióxido de carbono, presión de oxígeno, temperatura del agua e intensidad de la radiación solar.

## DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

La investigación se ubicó en el enfoque cuantitativo que según Hurtado et al. (2000), es aquel en el que realiza el análisis, usando métodos matemáticos y estadístico para la obtención de datos mediante distintos instrumentos. Es de nivel explicativo con un diseño de investigación experimental que según Arias (2004) define los estudios experimentales

como el proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente) para observar los efectos que se producen (variable dependiente).

### Procedimiento

El estudio se llevó a cabo durante ocho semanas, como prueba preliminar para el ensayo del medio gelificante alternativo (pulpa de papel seco) en solución Murashige Skooge MS para el cultivo de *Solanum tuberosum* L. se utilizaron dos tipos de envase de vidrio previamente lavados con agua pentadestilada. Frascos de vidrio de 5 cm de diámetro y 10 cm de altura sellados con aluminio, a los cuales se les agregó 25 ml de solución MS con varios niveles del agente gelificante alternativo y agar para cada frasco para luego dejarlos reposar para que se redujera la temperatura de la solución y el agente tomará efecto.

Para la preparación del medio de cultivo Murashige & Skooge MS se mezclaron las soluciones que contienen los macro y micro elementos, vitaminas y mioinositol, utilizando además los diferentes porcentajes de pulpa de papel seco y agar, siendo estos, 100% agar (grupo control), 50% agar y 50% gel (T1), 50% agar y 50% pulpa de papel (T2), 50% agar, 25% pulpa de papel y 25% de gel (T3) y 50% agar, 12.5% de gel y 12.5% de pulpa de papel (T4).

Los envases se colocaron en los estantes de crecimiento con luz artificial, a un fotoperiodo de 16 horas y una temperatura promedio de 26°C. Cada quince días se evaluaba el desarrollo de las vitro-plantas. Se seleccionaron 10 frasco contentivos de 10 vitro-plantas en cada uno, los cuales se encontraban en el laboratorio de Biotecnología vegetal del INIA. En la primera quincena, se evaluarán dos plantas de cada frasco y en la segunda y tercera quincena, se evaluaron 4 plantas de cada uno.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación se utilizaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones y se realizaron las respectivas mediciones de altura de planta, tamaño de raíces y coloración de las vitro-plantas, estos últimos se midieron a través del tamaño de la planta, de la raíz y

coloración de la planta. Considerando el siguiente sistema de hipótesis: Hipótesis nula (Ho): con ninguna de las mezclas utilizadas se alcanzara un completo desarrollo de las vitro-plantas de papa y la Hipótesis alternativa (Ha): al menos una de las mezclas utilizadas generara un completo desarrollo de las vitro-plantas de papas.

A través de los mediciones realizadas se pudo determinar que los tratamientos que poseían en el medio pulpa de papel se facilitó el enraizamiento de las plantas debido que las raíces mostraron mayor longitud y soporte, asimismo las plantas que tenían medios gelificantes como el aloe vera mostraron tonos de verdes más intensos lo cual permite inferir el mismo facilito la absorción de los nutrientes además que dichas plantas poseían un tallo ligeramente más ancho ratificando dicha absorción. Es importante mencionar que las medidas y de la planta y raíz, así como el tono de verde se acercan considerablemente a las plantas con el medio Agar-agar.

## CONCLUSIONES

Una vez estudiados los tamaños y colores de las plantas en los diferentes medios y determinar los estadísticos apropiados se llega a conclusión de aceptar la hipótesis alterna ya que ambos medios, en sus distintas concentraciones, mostraron variedad de crecimiento aceptable en cuanto al tamaño de la planta, de la raíz, tallo y coloración de las mismas.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2004). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 4a edición. Editorial Episteme. Caracas.
- Castro, J. (2012). *Empleo de métodos biotecnológicos en la producción de semilla de papa*
- Chrón, A. (2001). *Estudio del Mercado de Aloe Vera de Japón y Posibilidades de Exportación de Productos de Aloe de Origen Venezolano hacia Japón*.
- Daza M, e Iveth, Z. (1983). *Estimulación del Desarrollo de Yemas de Tubérculos de Papas (Solanun tuberosum) por Métodos Químicos y Físicos*. Yaracuy.
- Daza, J. F. (1990). *Evaluación de Materiales Sustitutos del Agar como Soporte en Medios de Cultivo in-vitro*. San Felipe, Yaracuy
- Decreto N° 25902 de la Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura, Artículo 02
- FAO (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y en el Caribe*. Santiago, Chile.

- Flores, N. (1993). *Efecto de dos (2) fito-reguladores de Crecimiento en la Proliferación de Esquejes en dos (2) Variedades de Papa Bajo Condiciones de Cultivo*. Yaracuy.
- García, A. (2015). *Formación de minitubérculos de cuatro variedades cubanas de Solanum tuberosum L. en casa de cultivo*.
- García, F. (1990). *El Cultivo de la Zabala Aloe Vera (barbadensis)*. Coro.
- García, R. y Salas, J. (2005). *Producción de Semilla de Papa en Venezuela*. Mérida, Venezuela.
- Mejía, R. y Vitorilla, C. (1988). *Cultivo in-vitro de Plantas de Papa, Manual de Laboratorio-*
- Páez, J. y Gonzales, R. (2001). *Conservación In Vitro de Dos Variedades de Papa (Solanum tuberosum L) Bajo Condiciones de Crecimiento Mínimo*.
- Rivera, A. (2008). *Microtuberización in vitro de siete accesiones de papa de la colección central colombiana*.
- Salvat, M. (1973). Biblioteca Salvat de Grandes Temas; *La Contaminación* Barcelona.
- Velásquez, B. (2014). Revista XXVI congreso asociación latinoamericana de la papa – ALAP. Página 200.
- Villegas, L. (1988). *“Cultivo de Tejidos Vegetales Aplicando a la Producción Agrícola”*. Caracas, Venezuela.
- Wetherell D.F. (1982). *“Introduction to in-vitro Propagation”*. New Jersey.