

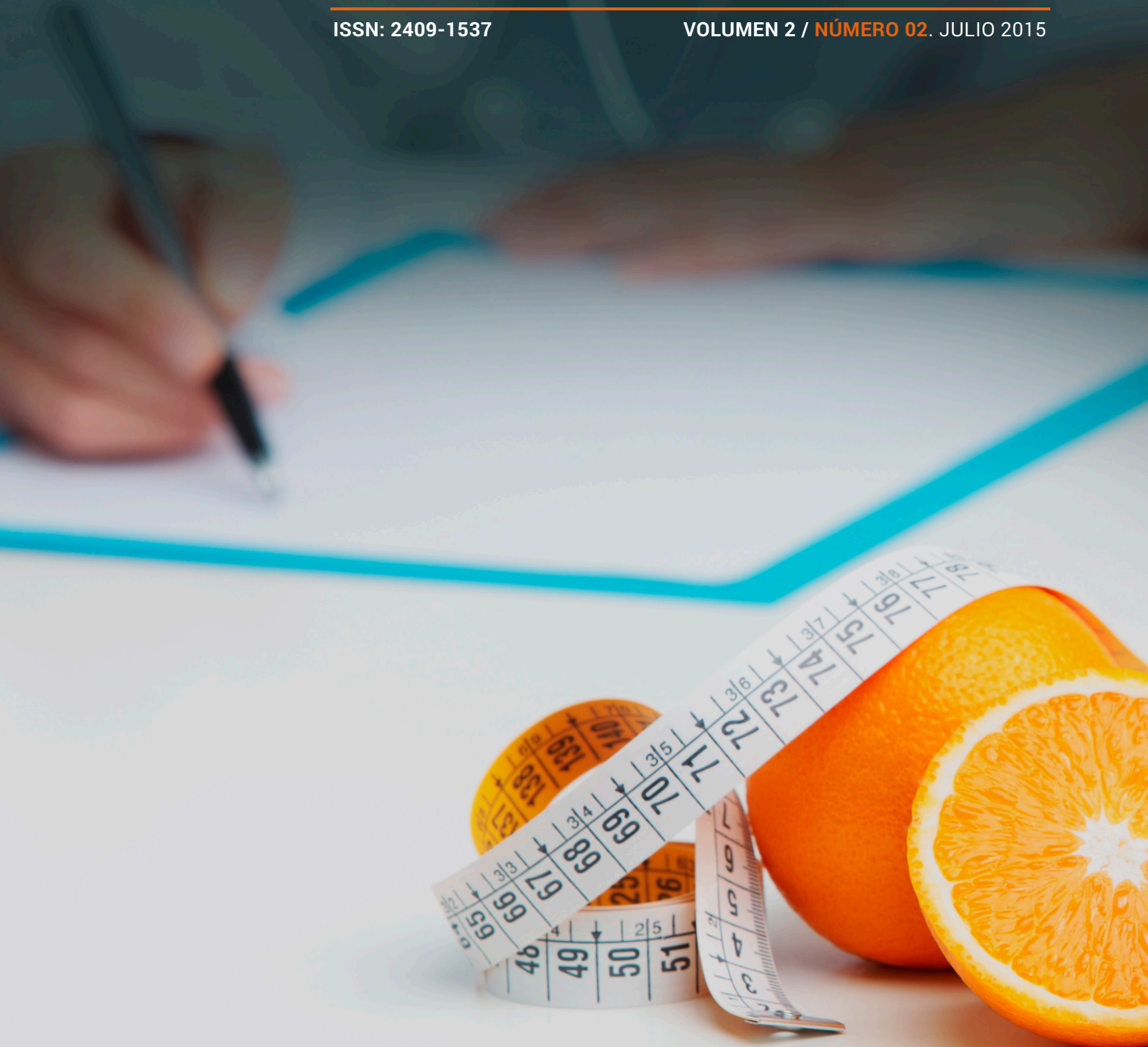


REVISTA DE INVESTIGACIONES

DE LA UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

ISSN: 2409-1537

VOLUMEN 2 / NÚMERO 02. JULIO 2015



“La vida interior necesita una casa confortable y una buena cocina”.

David Herbert Lawrence



Revista de investigaciones de la UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU
Av. Salaverry 3180.
Magdalena del Mar.
Teléfono: (511) 617-8300
Apartado postal: Lima 17

ISSN: 2409-1537
Perú

Periodicidad:
Semestral

Áreas:
Ciencia, tecnología e innovación

www.revistas.ulcb.edu.pe
Esta publicación ha sido creada con el propósito de contribuir al desarrollo de la investigación, la ciencia y la innovación científica en el Perú.

CONTENIDO

ARTÍCULO ORIGINAL:
Obtención de jarabe de glucosa a partir de almidón de yuca Manihot (esculenta Crantz) y estudio comparativo entre los métodos de hidrólisis ácida y enzimática

05

ARTÍCULO ORIGINAL:
Efecto de la concentración del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el enraizamiento de brotes caulinares de “frambueso” en condiciones de invernadero

17

ARTÍCULO ORIGINAL:
Estandarización de la formulación de pisco sour mediante su grado de aceptabilidad

29

ARTÍCULO DE OPINIÓN:
Educación, Ciencias de la Educación y Pedagogía

37

ARTÍCULO ORIGINAL:
Deterioro de la vitamina C en pulpa de camu-camu (Myciaria dubia) pasteurizada almacenada en función del tiempo y la temperatura de almacenamiento

47

RESUMEN DE LIBRO:
Paseo dialéctico por las ciencias

61

GUÍA DE PUBLICACIONES:
Instrucciones a los autores de publicaciones en la Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu

68



REVISTA DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

AUTORIDADES

Presidente:

Dr. Esteban Vicente Horna Bances

Vicepresidente Académico

Dr. Luis Marcelo Oblitas Quispe

Gerente General:

Mag. Juan Carlos Galfré García

EDITOR CIENTÍFICO:

Dr. Luis Alberto Taramona Ruiz

COMITÉ EDITORIAL:

Presidente:

Dra. Yrene Cecilia Uribe Hernández

Miembros:

Dra. Elena Elizabeth Lon Kan Prado

Mag. Augusto Enrique Dalmau García - Bedoya

Mag. Filiberto Fernando Ochoa Paredes

Mag. Víctor Terry Calderón

COMITÉ CONSULTIVO EXTERNO:

Dra. Marcela González Arraya

Universidad de Talca – Chile

Dr. Yoandro Rodríguez Ponce

Universidad de Granma - Cuba

Dr. Oscar Alfredo Díaz Becerra

Pontificia Universidad Católica del Perú

Dr. José Mostacero León

Universidad Nacional de Trujillo - Perú

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - Perú

Diseño y diagramación:

Oficina de Relaciones Públicas e Imagen Institucional

Douglas Bejarano Cárdenas

Nuestra revista publica artículos originales e inéditos, si usted está interesado en publicar con nosotros puede escribirnos al correo electrónico: investigacion@ulcb.edu.pe

EDITORIAL

Las universidades por su naturaleza son esenciales para sensibilizar, concienciar, fortalecimiento y articulación la promoción de salud, educación y cultura; en primera instancia, dentro de sus entornos universitarios y con buenas políticas de proyección y extensión a la sociedad regional, nacional e internacional.

Los diferentes escenarios sociales, son aquellos que fomenten principios, valores, creencias, actitudes, modos de vida y relaciones que permitan adherirse a la producción, beneficios y oportunidades para facilitar opciones saludables basadas en los determinantes sociales de la salud, la educación y la cultura en el Perú.

La promoción de la salud, mediante un buen uso de nuestros recursos gastronómicos y la biodiversidad nativa del Perú, ha posicionado sus principios en torno al logro de la calidad de vida, al procurar el desarrollo de las capacidades humanas que le permitan a las comunidades actuar acertadamente sobre los determinantes de su desarrollo integral, salud, educación y cultura, aspectos que nuestros investigadores en la Universidad Le Cordon Bleu están trabajando, con una función socializadora al hacer parte de la construcción de conocimientos, mediante el uso de métodos y tecnologías que se han ido perfeccionando en todas las etapas de nuestro crecimiento institucional, acorde con los procesos de desarrollo económico, ambiental y social de nuestro país.

EL EDITOR



Obtención de jarabe de glucosa a partir de almidón de yuca Manihot (esculenta Crantz) y estudio comparativo entre los métodos de hidrólisis acida y enzimática

“Getting glucose syrup from cassava starch Manihot and comparative study of the methods of acid and enzymatic hydrolysis”

¹Alicia Decheco Egúsquiza^a

Recibido, noviembre 2015
Aceptado, diciembre 2015

RESUMEN

Evalua la hidrólisis del almidón de yuca al 30% p/v por el método de hidrólisis acida y enzimática. En el proceso de hidrólisis ácida se evaluó el efecto de la concentración del ácido clorhídrico de 1%, 3% y 5% sobre el rendimiento del proceso de elaboración del jarabe de glucosa. Para la hidrólisis enzimática se empleó α amilasa fúngica al 1%. Existió diferencia significativa entre el porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalente de dextrosa (ED) medida para distintas temperaturas de licuefacción del almidón (65, 70 y 75°C) por la enzima α amilasa al 1%, siendo la temperatura de mayor actividad la de 70°C. Para la hidrólisis acida existió diferencia significativa entre el porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalente de dextrosa (ED) medida para distintas concentraciones de ácido clorhídrico siendo la de 5% la que tuvo mayores rendimientos. Al comparar ambos tipos de hidrólisis se encontró que existe diferencia significativa entre el porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalente de dextrosa (ED) medida para la hidrólisis

¹ Universidad Le Cordon Bleu
^a Bióloga

ácida y enzimática del almidón de yuca, siendo la hidrólisis enzimática donde se obtuvo un producto de mayor valor agregado. Se definieron las condiciones de operación y las etapas del proceso.

Palabras clave: Almidón, Equivalente Dextrosa, Enzimas, Hidrólisis ácida y enzimática.

ABSTRACT

Starch hydrolysis cassava (*Manihot esculenta* Crantz) to 30% (w/v) was evaluated by the method of acid and enzymatic hydrolysis. In the acid hydrolysis process was evaluated effect of hydrochloric acid in concentrations of 1%, 3% and 5% on the performance of glucose syrup. For enzymatic hydrolysis fungal amylase α 1% was used. There was significant difference between the percentage of reducing sugars and percentage dextrose equivalent (DE) measured for different temperatures liquefaction starch (65, 70 and 75°C) by the α -amylase enzyme at 1%, with 70°C temperature increased activity. For acid hydrolysis significant difference between the percentage reducing sugars and ED percentage measured for various acid concentrations Hydrochloric being the 5% which had higher yields. Comparing both types of hydrolysis was found that there are significant differences between the percentage of sugars and reducing percentage of ED measure acidic and enzymatic hydrolysis of starch cassava, where the enzymatic hydrolysis being a product of greater value was obtained aggregate. Operating conditions and process steps defined.

Keywords: Starch, Dextrose Equivalent, Enzymes, enzymatic and acidic hydrolysis.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en el Perú, los jarabes de glucosa se producen a partir de almidón de maíz a nivel industrial. Sin embargo, la producción nacional de maíz ya no es suficiente para cubrir las necesidades de consumo de los humanos y animales, y a la creciente demanda de las industrias farmacéuticas y de alimentos por jarabes, debido a esto, se han propuesto nuevas alternativas de materias primas para el aislamiento de almidón y su posterior utilización para la producción de jarabes.

Los jarabes de glucosa es uno de los productos de gran valor comercial que pueden sustituir a la sacarosa o azúcar de mesa, o pueden ser utilizados para la obtención de jarabes de fructosa. Son soluciones concentradas y purificadas de sacáridos nutritivos obtenidos

a partir de hidrólisis ácida o enzimática del almidón. (Anaya Vega, F. 2004).

Químicamente, el almidón es un polisacárido que está integrado por dos polímeros de diferente estructura: la amilosa y la amilopectina. Ambas son moléculas de alto peso molecular organizadas en gránulos semicristalinos (1-100 μ m) y que influyen de manera determinante en las propiedades sensoriales y reológicas del almidón, principalmente en su capacidad de hidratación y gelatinización (Pingyi Zhang, 2005; Hongsheng Liu et. al. 2009).

El proceso de conversión de almidón gelatinizado a un jarabe glucosado generalmente está representado en 2 etapas: licuefacción y sacarificación.

La licuefacción señalan que en la hidrólisis ácida del almidón, el ácido penetra en la densa capa de macromoléculas, actuando solamente en la superficie accesible. Inicialmente se rompen los enlaces terminales de las moléculas y posteriormente los internos, provocando la disminución en el peso molecular y la viscosidad, cambiando el color de la solución e incrementando el poder reductor a medida que transcurre la reacción.

La hidrólisis de dispersiones de almidón, tanto con ácidos como con enzimas, produce maltodextrinas. Las maltodextrinas son descritas y clasificadas normalmente de acuerdo con su equivalencia en dextrosa (ED). Las maltodextrinas se definen como productos cuyos valores de ED son medibles, pero inferiores a 20. (Beltrán Mondragón A. D. y L. A. Herreño Téllez, 2010).

La producción de jarabes de glucosa y fructosa en nuestro país, es muy limitada ya que existen muy pocas compañías dedicadas a esta actividad cuya producción apenas abastece una parte mercado nacional y el resto se tiene que importar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra

Se trabajó con un lote de 25 kg de yuca, para evaluar la hidrólisis del almidón de yuca por el método de hidrólisis ácida y enzimática.

Unidad experimental

Estuvo conformada por almidón de yuca que se obtuvo en condiciones de laboratorio para tener suficiente cantidad para las pruebas de hidrólisis ácida y enzimática.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y las medias testadas mediante la prueba de Tukey al 5% para determinar si entre los niveles de cada factor hay diferencias significativas, las variables de respuesta fueron % de azúcares reductores, % de Equivalente de dextrosa (ED) y rendimiento de jarabe medida para la hidrólisis ácida y enzimática del almidón.

Procedimiento

Los diagramas de flujo del proceso de Hidrólisis ácida y enzimática aplicado al almidón para obtener el jarabe y las fotografías se muestran en la figura 1, 2 y 3.

Como consecuencia de esto surge la necesidad de buscar alternativas eficaces para producir jarabe de glucosa. En el presente trabajo se destaca la importancia de evaluar un nuevo sustrato (yuca) pues está enfocado a la obtención de jarabes de glucosa a partir del almidón de yuca mediante hidrólisis ácida y enzimática que posea una calidad estandarizada, como parte de una industria rentable, sostenible y amigable ecológicamente se presenta cuando se emplea la enzima α -para su utilización en la industria alimentaria. amilasa (durante o después de gelatinizar el almidón), cortando las cadenas de los polímeros amilosa y amilopectina en cadenas de tamaño regular, dando como resultado dextrinas, maltosa, maltotriosa y maltopentosa. Para la producción de glucosa, se requiere de una segunda etapa consecutiva a la licuefacción denominada sacarificación, adicionando la enzima amiloglicosidasa (AMG) dando como principal producto la glucosa. (Anaya Vega, F. 2004) BeMiller James and Roy Whistler (2009),

Figura 1. Diagrama del proceso de Hidrólisis acida aplicado al almidón de Yuca.



Figura 2. Diagrama de proceso de Hidrólisis enzimática aplicado al almidón de Yuca.

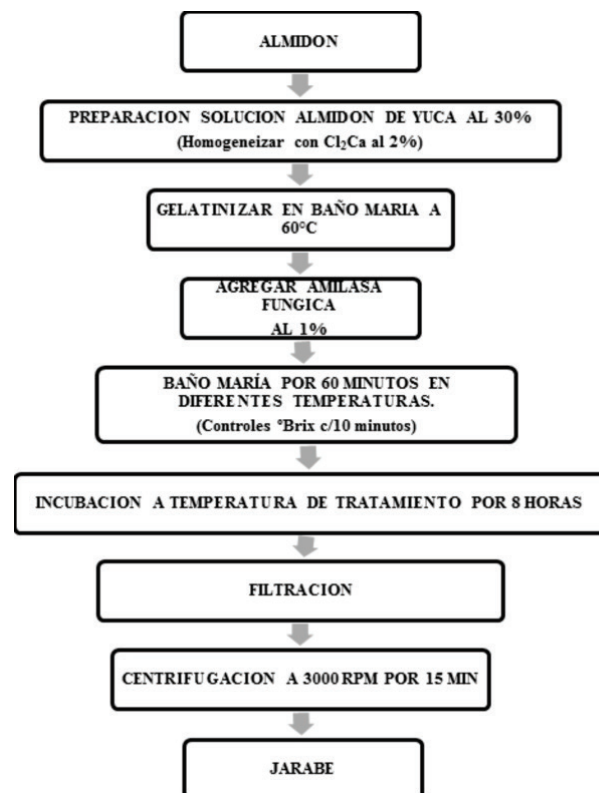
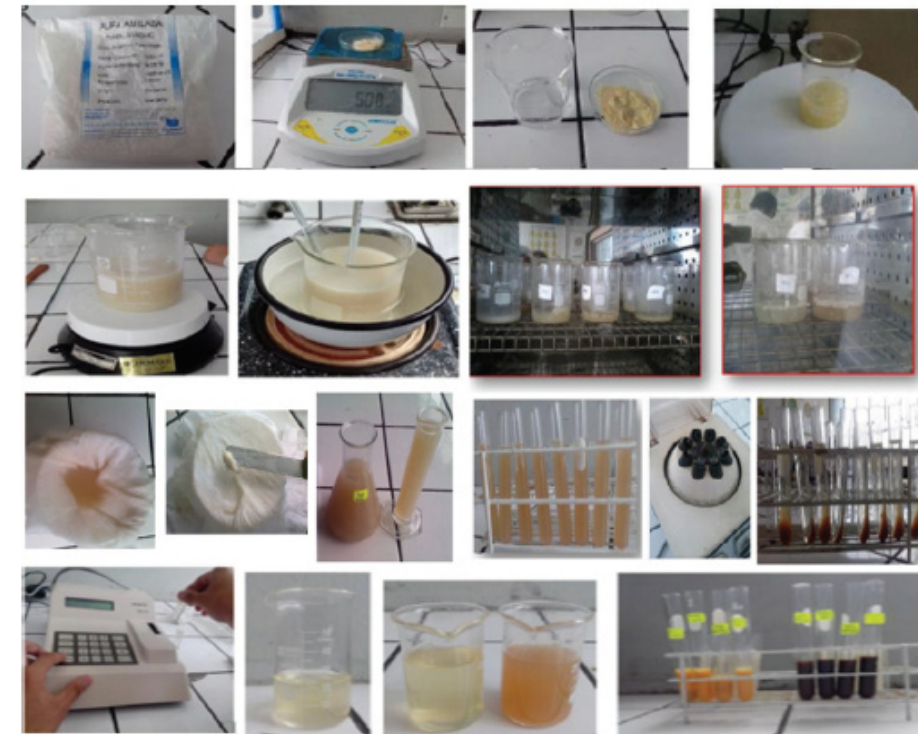


Figura 3. Fotografías del desarrollo del proceso de hidrólisis del almidón.



Prueba de determinación de Porcentaje de Azúcares Reductores

Para la determinación cuantitativa del contenido de azúcares reductores se utilizó el método volumétrico de Eynon-Lane (NTP 203.002:1979 y NTP 208.102:2014).

Prueba de determinación de Porcentaje de Equivalente de dextrosa (ED).

La cuantificación de ED se realizó tomando como base los azúcares reductores y la cantidad en sustancia seca de la muestra de jarabe utilizada.

$$E.D. = \frac{\% \text{Azúcares reductores (base seca)}}{\% \text{Extracto seco (base seca)}} \times 100$$

Para obtener el porcentaje de extracto seco (% ES), de 100 se resto el porcentaje de humedad del jarabe, es decir: % ES = 100 - % humedad de la muestra de jarabe

RESULTADOS

Se determinaron los valores de grado Brix, % Azúcares reductores, % de equivalente de dextrosa cuyos resultados se ve en la tabla 1. En general se pudo observar que la enzima amilasa actuó en mayor proporción en la hidrólisis del almidón que por acción del ácido clorhídrico. Los resultados por cada ensayo presentaron variabilidad en los porcentajes de equivalente de dextrosa (ED) de cada proceso de hidrólisis (ácida y enzimática) siendo mayores en la hidrólisis enzimática a 70 °C con α amilasa al 1% (ED 23.72%) que en la hidrólisis ácida con HCl al 5% (ED 15%).

TABLA 1: Caracterización de los jarabes obtenidos de cada proceso de hidrólisis (ácida y enzimática).

TIPO DE HIDRÓLISIS	DE Repetición	Grado Brix final	Grado Brix promedio	Azúcares reductores (%)	Azúcares Reductores Promedio (%)	Equivalente Dextrosa (%)	Equivalente Dextrosa Promedio (%)
ACIDA	1	22.1	21.6	5.6	5.5	15.4	15
	2	21		5.3		14.5	
ENZIMATICA	1	35	35.8	8.52	8.71	23.21	23.72
	2	36.5		8.89		24.22	

Del almidón de yuca hidrolizado se obtuvieron productos con valores diferentes de D.E, siendo mucho más solubles que el almidón nativo y con posibilidades de aplicación en la industria de alimentos y farmacéutica.

Las temperaturas de licuefacción (hidrólisis enzimática) y las concentración de ácido clorhídrico (hidrólisis ácida) afectan los rendimientos de jarabe de glucosa obtenido del proceso de hidrólisis y licuefacción del almidón de yuca. Se obtuvieron mayores rendimientos de jarabe en la hidrólisis enzimática (61%), comparado con un 21% en la hidrólisis ácida. Los jarabes obtenidos de la hidrólisis ácida fueron más viscosos reportando una menor cristalinidad que los obtenidos por hidrólisis enzimática.

Los parámetros de evaluación más importantes y confiables para evaluar el desarrollo de la hidrólisis del almidón, sea ácida o enzimática son el porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalentes de dextrosa (ED). Los resultados obtenidos para los parámetros de porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalentes de dextrosa obtenidos fueron considerablemente menores en la hidrólisis ácida comparado con la hidrólisis enzimática. (figura n°4 y 5).

Figura 4. Comparativo de los jarabes obtenidos de cada proceso de hidrólisis ácida y enzimática en función del porcentaje de azúcares reductores (% Az. Red.).

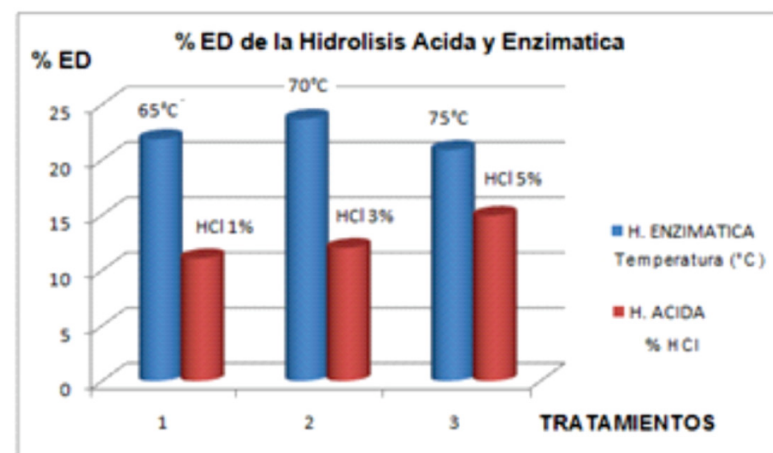
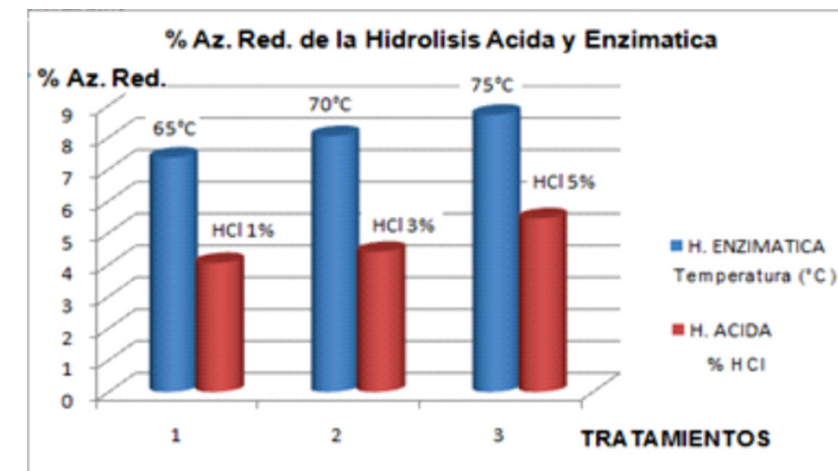


Figura 5. Comparativo de los jarabes obtenidos de cada proceso de hidrólisis Ácida y Enzimática en función del porcentaje de Equivalente Dextrosa (% ED).



Los resultados obtenidos tanto en la hidrólisis ácida como enzimática deben corresponderse con un aumento de dicha hidrólisis a lo largo del tiempo. Este aumento fue proporcional. Se determinó que a mayor porcentaje de HCl, se obtuvo un mejor resultado en la prueba de hidrólisis ácida del almidón al 30% pero en menor proporción que en la hidrólisis enzimática.

Existe diferencia significativa entre el porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalente de dextrosa (ED) medida para la hidrólisis ácida y enzimática del almidón de yuca, siendo la hidrólisis enzimática la que tuvo mejores resultados (tabla 2 y 3).

TABLA 2: Análisis de varianza de la relación entre la hidrólisis ácida y enzimática con el porcentaje de azúcares reductores formados a partir del almidón de yuca.

Criterio estadístico: 95% de confianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	17.34	1	17.34	35.2764663	0.00402959	7.70864742
Dentro de los grupos	1.96618333	4	0.49154583			
Total	19.3061833	5				

0.05

TABLA 3: Análisis de varianza de la relación entre la hidrólisis ácida y enzimática con el porcentaje de Equivalente de dextrosa formados a partir del almidón de yuca.

Criterio estadístico: 95% de confianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad F	Valor crítico para F
Entre grupos	134.616067	1	134.616067	44.4517066	0.00262963	7.70864742
Dentro de los grupos	12.1134667	4	3.02836667			
Total	146.729533	5				

0.05

DISCUSIÓN

Cuando se comparo la hidrólisis ácida de suspensiones de almidón de yuca al 30% (p/v) y HCl al 1, 3 y 5%, mediante calentamiento continuo convencional (baño maría) por 08 horas y el aumento de los valores de grado brix, porcentaje de azúcares reductores y equivalentes de dextrosa obtenidos, se encontró que a mayor concentración de HCl se agiliza la reacción de hidrólisis ácida obteniéndose resultados mayores de esos parámetros. Esto coincide con Murgas Torres, J. D. y Vásquez Monterrosa, M.A. (2012), que encontraron que el grado de degradación depende de la concentración del ácido, la temperatura, y el tiempo de hidrólisis. A medida que actúa el ácido, el peso molecular y la viscosidad de los productos decrecen y el poder reductor aumenta. Sin embargo los resultados obtenidos fueron considerablemente menores que en la recomendable utilizar otro método de hidrólisis ácida como lo indica Anaya Vega, F. J., (2004) que demostró que la hidrólisis ácida de almidón asistida por microondas se efectúa en menor tiempo y con mayor eficiencia que el calentamiento convencional de baño maría.

Los jarabes que obtuvieron de la hidrólisis enzimática de acuerdo a BeMiller J. and R. Whistle (2009) fueron del tipo I que consisten principalmente de segmentos de peso molecular alto y dextrinas lineales. Esta categoría obtenida se explica porque la hidrólisis enzimática fue limitante ya que no tubo valores altos de azúcares reductores y equivalentes de dextrosa como se esperaba, esto es por la poca proporción de amilosa del almidón de yuca (14 a 19 % según Hoover, 2002) y una menor proporción amilosa/amilopectina de 17/83 en la yuca comparada con una mayor proporción 26/74 en hidrólisis enzimática.

Por lo que sería el maíz (Harwood P. 1992), y la enzima α amilasa es clasificada como una endoenzima debido a que hidroliza enlaces α 1-4 glucosídicos al azar de la región central de las cadenas de amilosa y amilopectina excepto en las proximidades de los puntos de equivalentes de dextrosa como se esperaba, esto es por la poca proporción de amilosa del almidón de yuca (14 a 19 % según Hoover, 2002) y una menor proporción amilosa/amilopectina de 17/83 en la yuca comparada con una mayor proporción 26/74 en el maíz (Harwood

P. 1992), y la enzima α amilasa es clasificada como una endoenzima debido a que hidroliza enlaces α 1-4 glucosídicos al azar de la región central de las cadenas de amilosa y amilopectina excepto en las proximidades de los puntos de ramificación (Van Der Maarel, Marc J.E.C. 2002).

Estos jarabes pueden utilizarse para impartición de viscosidad (agente engrosante), prevención de cristalización y humectante.

Por este motivo se sugiere también la posibilidad de utilizar otras enzimas como la pululanasa (enzima desramificadora) que se encarga de hidrolizar los enlaces α , 1-6 de la molécula de amilopectina, lo cual generaría un mayor contenido de glucosa, maximizando el contenido total de azúcares. Igualmente el uso de las enzimas amiloglucosidasa que es una exoenzima que hidroliza tanto a los enlaces α 1-4 y α 1-6 y las betaglucanasas, las cuales han sido utilizadas para disminuir la viscosidad y mejora el proceso de filtración en la producción de jarabes de maltosa (Gil Montilla L. D., 2008).

También sería recomendable utilizar mayor concentración de la α amilasa ya que probablemente se encuentren valores superiores en azúcares reductores y % de Equivalente de dextrosa por el aumento en la dosis de la enzima. Además poder comprobar si es posible efectuar una disminución de tiempos de acción de la enzima y de este modo el proceso productivo para la elaboración de jarabe se llevara a cabo en un menor tiempo y por lo tanto disminuirán los costos de producción.

CONCLUSIONES

Existe diferencia significativa entre el porcentaje de azúcares reductores y porcentaje de equivalente de dextrosa (ED)

medida para la hidrólisis ácida y enzimática del almidón de yuca, siendo la hidrólisis enzimática la que tuvo un mayor porcentaje de azúcares reductores y equivalentes de dextrosa.

Los jarabes obtenidos de la hidrólisis enzimática fueron menos viscosos reportando una mayor cristalinidad, comparados con los obtenidos de la hidrólisis ácida.

El método usado para realizar la parte experimental de la hidrólisis enzimática si fue eficiente, pero no lo fue para la hidrólisis ácida. El uso de la gelatinización como pre- tratamiento térmico, aumentó la accesibilidad al material amiláceo, viéndose esto reflejado en las productividades encontradas por las condiciones óptimas.

En la hidrólisis enzimática se produce un rompimiento parcial de los enlaces que mantienen unido a las unidades del almidón y se formará maltosa, glucosa y dextrina límite que es una cadena ramificada.

En la hidrólisis ácida, las cadenas alfa 1,4 son más fáciles de hidrolizar que las alfa 1,6. El lado no reductor del almidón es hidrolizado más rápido que los enlaces en el interior. La desventaja de este proceso es que produce furfural (HMF) y otros inhibidores que van en contra de la calidad del producto.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Le Cordon Bleu y a la Universidad Nacional del Callao por el apoyo y respaldo brindado durante la realización de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anaya Vega, Fernando José. 2004. "Obtención de jarabes de glucosa a partir de

almidón de yuca mediante hidrólisis acida asistida por microondas". Tesis Químico. Universidad Industrial de Santander. Colombia.

Beltrán Mondragón Astrid Dayana y Lorena Aydeé Herreño Téllez. 2010. "Aplicación de la enzima α Amilasa comercial ban® 480I a la harina de arroz de la variedad Fedearroz 50 para la elaboración de una bebida vegetal". Tesis. Título de Ingeniera de Alimentos. Universidad de La Salle. Colombia.

BeMiller James and Roy Whistler. 2009. Starch Chemistry and Technology. Third Edition. Food Science and Technology, International Series.

Gil Montilla, Lisbeth Daniela. 2008. "Obtención de jarabe de maltosa a partir del germen de maíz desgrasado". Informe de pasantía para optar al título de Ingeniero Químico Universidad Simón Bolívar. Venezuela.

Harwood, Paul. 1992. Technology of Corn Wet Milling and Associated Processes. Elsevier. Science Publishers B. V., Amsterdam, Holanda.

Hoover, R. 2002. "Effect of heat-moisture treatment on the structure and physicochemical properties of tuber and root starches". Carboh. Polym. Vol. 49(4): 425-437.

Hongsheng Liu, Fengwei Xie, Long Yu, Ling Chen, Lin Li. 2009. "Thermal processing of starch-based polymers". Progress in Polymer Science. Vol. 34: 1348-1368.

Murgas Torres, José David & Vásquez Monterrosa, Miguel Ángel. 2012. "Evaluación de la obtención de Bioetanol

a partir del almidón de Ñame (Dioscorea rotundata, Dioscorea alata y Dioscorea trifida) mediante la hidrólisis enzimática y posterior fermentación". Tesis Ingeniero Químico. Universidad de San Buenaventura. Colombia.

NTP 203.002-1979. Determinación del contenido de azúcares reductores. Método de Eynon-Lane.

NTP 208.102: 2014 CONFITERÍA. Determinación de azúcares reductores y sacarosa. 1ª Edición.

Pingyi Zhang, Roy L. Whistler, James N. BeMiller, Bruce R. Hamaker. 2005. "Banana starch: production, physico chemical properties, and digestibility-a review". Carbohydrate Polymers. Vol. 59: 443-458.

VanDerMaarel, Marc J.E.C. 2002. "Properties and applications of starch converting enzymes of the α -amylase family". Journal of Biotechnology. No 94: 137-155.

CORRESPONDENCIA

Blga. Ms.C. Alicia Cecilia Decheco Egúsquiza
alicia.decheco@ulcb.edu.pe



Efecto de la concentración del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el enraizamiento de brotes caulinares de “frambueso” en condiciones de invernadero

“Effect of the concentration of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) in the cauline buds rooting of “raspberry” outbreaks in greenhouse conditions” ”

Freddy Mejía Coico^a, Eloy López Medina^{1 a},
Jordan De La Cruz Castillo^a, Aracely Gonza Carnero^{2 a}

Recibido, noviembre 2015
Aceptado, diciembre 2015

RESUMEN

Se determinó el efecto del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L., en condiciones de invernadero como una alternativa posible, eficaz y reproducible en la propagación de este cultivo. Se evaluó el efecto de concentraciones de 2,4-D, aplicados en los tratamientos T0:0,0%, T1: 0,3%, T2:0,5% y T3:0,8%. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente por el Análisis de varianza simple (ANOVA); y la Prueba de Tukey. A los 30 días se obtuvo que el T1 indujo la formación de un mayor número de raíces 6.17 cm, una mayor longitud de raíces de 13.09 cm y una mayor altura de planta 9.13 cm. Se concluye que el 2,4- diclorofenoxiacético a la concentración de 0,3% ejerce el mejor efecto para el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus*.L..

Palabras clave: *Rubus idaeus*, enraizamiento, brotes caulinares, 2,4 – diclorofenoxiacético, hormonas.

¹ Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo.

Rev. Investig. Univ. Le Cordon Bleu 2(2), 2015; ISSN: 2409-1537; 17-26

² Escuela de Post grado de la Universidad Nacional de Trujillo.

^a biólogo

ABSTRACT

It was determined the effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4- D) in the rooting of cauline buds of *Rubus idaeus* L. in greenhouse conditions as a possible alternative in efficient and reproducible propagation of this crop.

Was evaluated the effect of concentrations of 2,4 – D, used in the treatments T0: 0.0% , T1: 0.3 % , T2: 0.5% and T3: 0.8 % . The obtained data were statistically analyzed by the simple variance analysis (ANOVA); and Tukey test. At 30 days it was found that the T1 induced the formation of a greater number of roots 6.17cm, greater root length of 13.09 cm and a height of plant 9.13 cm. It is concluded that 2,4-dichlorophenoxyacetic concentration of 0.3% exerted the best effect for rooting from cauline buds of *Rubus idaeus* L.

Key words: *Rubus idaeus*, rooting, cauline buds, 2,4 - dichlorophenoxyacetic hormones.

INTRODUCCIÓN

Rubus idaeus L. "frambueso", es un arbusto de la familia de las Rosáceas, género *Rubus*. Originario del Asia menor exactamente del monte Ida, de allí el nombre "idaeus" que significa "del monte Ida", su distribución abarca tanto el Hemisferio norte hacia el Sur de México, así como el hemisferio Sur a lo largo de la cadena montañosa andina (Morales, 2009; Mostacero et al., 2009).

Su tallo subterráneo y corto, emite ramas aéreas (vástagos) bianuales, que crecen durante el primer año y que en el segundo año florecen y fructifican, para morir inmediatamente, siendo reemplazados por otros nuevos vástagos. Sus hojas son compuestas, alternas y foliadas. Sus flores son hermafroditas (Paglietta, 1986; Mostacero et al., 2009).

Su fruto denominado "frambuesa" corresponde a una polidrupa de color rojo, negro o amarillo, de entre 15 y 20 mm de diámetro según las variedades, y constituye la parte comestible del "frambueso" (Mostacero et al., 2009).

Esta polidrupa es muy apreciada por los países del continente Europeo y Norte América, ya sea como producto fresco

o procesado debido a su exquisitez y a su contenido en vitaminas, proteínas, minerales y otros nutrientes que requiere la dieta humana (FAO, 2008).

Al ser fuente de fibra, previene el estreñimiento; al ser fuente de vitamina C, previene la anemia, el cáncer y las infecciones; al contener potasio, combate las enfermedades cardiovasculares; al ser fuente de ácido fólico, es imprescindible en la dieta de mujeres en los primeros meses de gestación; y al presentar propiedades diuréticas, combate la diabetes.

Sumado a ello esta fruta contiene poca cantidad de calorías, sodio y grasas, lo que la hace apta para el consumo de todas las personas (FIA, 2009); Cabe mencionar que en nuestro país contamos con *Rubus roseus* "zarzamora", como especie promisoría dentro de este género, por sus usos etnomedicinales (Mostacero et al., 2011), por lo que se propone en un futuro trabajar con esta especie.

El "frambueso" posee uno de los frutos de clima templado de mayor precio unitario

en el mercado fresco y con alta demanda por parte de la agroindustria. La producción mundial de frambuesa fresca promedia las 412 mil toneladas y el consumo mundial está concentrado en el hemisferio norte.

Este panorama, favorece la venta de sus frutos en contraestación con un importante diferencial de precio para la fruta fresca exportada desde los países del hemisferio sur.

El 90% de la producción mundial de "frambueso" se congela con destino industrial, para la elaboración de jugos y concentrados (García y Calvo, 2006).

El principal productor de "frambueso" en el hemisferio sur es Chile; llegando en el 2004 a la suma de 109,000 toneladas de producto exportado, con un precio promedio de \$2,000 por tonelada (Mantilla, 2008). En Perú, en lugar de "frambueso", "fresa" es por ahora y desde hace muchos años el "Berry" que se cultiva en magnitudes de cierta importancia; situación que se espera contrarrestar en un futuro próximo (FAO, 2008).

La propagación del "frambueso" se da tanto sexual como asexualmente; la propagación sexual se realiza mediante la siembra de su semilla, técnica muy empleada con fines de investigación; pero descartada por los viveristas y empresarios debido a que su germinación y desarrollo es lento, al requerir un período de latencia natural de 1 a 3 meses; así como debido a un alto grado de variabilidad de una generación a otra (Nybom, 1980).

La propagación asexual es la multiplicación de plantas por medio de sus órganos vegetativos; tales como: raíces, tubérculos, bulbos, tallos, hojas y brotes; esta forma de

reproducción conserva las características de los progenitores en la descendencia al no haber fusión de gametos; es decir se mantienen las características fenotípicas y genotípicas de la planta madre. Es por ello que es recomendable realizar la propagación asexual; la cual se da tradicionalmente por separación de brote etiolado y por estacas de raíz (INIFAP, 2002).

Por separación de brote etiolado, se generan plantas nuevas a partir de trozos de raíces, es muy utilizada por los viveristas debido a la facilidad para eliminar problemas sanitario; siendo su mayor desventaja el tiempo requerido hasta la cosecha de raíces (INIFAP, 2002).

Por estacas de raíz; se extrae completamente a la planta madre, para cortarla en estacas de 5 a 8 cm, colocarlas en el surco y cubrirlas con 5 cm de suelo; esta técnica trae consigo un alto riesgo de contaminación; así como la pérdida de material inicial, ya que es necesario extraer completamente a la planta madre; trayendo consigo bajas en la productividad y el interés en la búsqueda de una mejor forma de propagación (Parra et al., 2007).

Una fase esencial para el éxito en la propagación asexual de *Rubus idaeus* es la fase de enraizamiento; ya que es aquí donde se asegurará la obtención de plántulas autosuficientes; tal proceso se obtiene logrando un balance hormonal entre promotores e inhibidores de manera que estimulen la iniciación radicular, lo cual se puede lograr con la aplicación exógena de promotores. Dentro de este grupo de sustancias promotoras que participan en la iniciación de raíces adventicias se encuentran las auxinas (Pasqual et al., 2001).

Las auxinas son un grupo de reguladores de crecimiento que controlan una gran cantidad de funciones fisiológicas, como: mitosis, alargamiento celular, dominancia apical, gravitropismo, abscisión, diferenciación de xilema, regeneración de tejido vascular en tejidos dañados, pero sobre todo estimula la formación de raíces adventicias (Lallana y Lallana, 2001). Cabe mencionar que tratamientos con auxinas pueden aumentar la tasa de iniciación radical, el número y la masa de raíces formadas (Hackett, 1988).

Entre las auxinas más utilizadas tenemos: el ácido indolacético (AIA), ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenacético (ANA) y ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D). El AIA estimula la iniciación de raíces en cortes de tallo; la ANA por lo común es más eficaz que el AIA; el AIB se utiliza para causar la formación de raíces aún más a menudo que ANA o cualquier otra auxina (Scheffer, 2002).

Recientemente se están realizando trabajos de enraizamiento con 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) un herbicida hormonal fenoxi derivado, que fue introducido en el año 1954 como el primer herbicida sistémico y selectivo para el control de malezas de hoja ancha en cultivos de cereales, siendo ampliamente usado en la actualidad debido a su bajo costo y fácil acceso para el agricultor, a su vez se está demostrando actualmente que a pequeñas concentraciones promueven el enraizamiento (Prieto, 1992).

La propagación vegetativa a partir de brotes surgió de la idea de repetir lo visto en cultivos in vitro; adaptándolas a condiciones de invernadero; siendo éste el proceso más sencillo para regenerar una planta debido a que estos brotes son los puntos de

crecimiento natural en los vegetales y a su vez se parte de estructuras ya diferenciadas, fáciles de enraizar y aptas para formar una planta completa (Robles, 2009).

Fisiológicamente se conoce que la presencia de yemas y brotes ejercen una fuerte acción estimulante sobre la iniciación de raíces, esto debido a que dichos órganos son poderosos productores de auxinas y a partir de éstos, mediante un transporte polar, basipétalo, se dirigen hacia la parte basal e inducen la rizogénesis (Ware y Whitacre, 2004).

Así como se sabe que las hojas almacenan cofactores necesarios para el enraizamiento, como el ácido isoclorogénico o los terpenoides oxigenados, quienes hacen sinergia con las auxinas y brindar mejores resultados en la emisión de raíces, lo que en teoría nos demuestra que si es posible obtener plantas a partir de pequeños brotes (Hartmann y Dale, 1995).

Trabajos realizados en especies exóticas como *Carica pentagona* "babaco"; certifican la propagación vegetativa a partir de brotes tiernos de 10 cm de largo; obteniéndose excelentes resultados bajo condiciones de invernadero y de mostrando así la totipotencialidad que tienen los brotes de generar una planta completa (Viteri, 1988).

No se ha encontrado ningún reporte de propagación vegetativa de esta especie a partir de brotes; por ello, aprovechando el gran número de yemas caulinares presentes en el frambueso; así como la suma de indicios teóricos y conociendo que el 2, 4 - diclorofenoxiacético (2,4-D) en pequeñas concentraciones ejerce un excelente aporte en el enraizamiento de algunas leñosas, de bajo costo y al alcance de cualquier agricultor.

Planteamos como objetivo Determinar el efecto del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L; como una alternativa posible, eficaz y reproducible en la propagación vegetativa de *Rubus idaeus* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el Centro experimental de Biotecnología y Fisiología Vegetal, ubicado en el campus de la Universidad Nacional de Trujillo, Departamento de La Libertad, Perú.

El material biológico se obtuvo a partir de plantas madre de *Rubus idaeus* L. "frambueso" sembradas dentro del Centro experimental de Biotecnología y Fisiología Vegetal, ubicado en el campus de la Universidad Nacional de Trujillo; de las cuales se seleccionaron ramas jóvenes, sanas y de buena apariencia, inmediatamente se cortaron estacas de 25 cm de longitud que tuvieran como mínimo 6 nudos, las que fueron recepcionadas en bandejas con bolsas de papel humedecido para su posterior traslado al invernadero.

Ya en el invernadero, se procedió a colocarlas dentro de un recipiente de vidrio de 50 mL por un lapso de 10 días, estimulando de esta manera la formación de brotes. Transcurrido los 10 días, se realizó la cosecha de brotes homogéneos con un promedio de 3.5 cm de longitud; para ello se colocó el bisturí en ángulo recto a la estaca con la finalidad de realizar un corte limpio y firme sin dañar hojas ni meristemo; los brotes cosechados

se colocaron en bandejas con agua para evitar el marchitamiento.

Para la siembra se procedió a colocar los brotes en una cama de enraizamiento 90 x 130 x 15 cm de ancho, largo y profundidad respectivamente; como sustrato de enraizamiento se utilizó 2 capas de arena; la primera, basal, constituida por 3 cm de altura de arena gruesa de 6 mm de diámetro y la segunda, constituida por 6 cm de altura de arena fina de 0.2 cm de diámetro mezclada con musgo en la proporción 1:1, previamente desinfectada con Hipoclorito de calcio al 2% por 24h. La hormona enraizante utilizada fue el (2,4-D) a cuatro concentraciones que constituyeron los tratamientos: T0: 0,0%; T1: 0,3%; T2: 0,5% y T3: 0,8%. Se mojó la parte basal de los brotes con agua, para luego ser impregnadas con la hormona en polvo y colocadas dentro de la cama de enraizamiento a una profundidad de 0.5 cm, según los tratamientos ya establecidos, asegurándose que los nudos no queden cubiertos con el sustrato.

Se utilizaron 72 brotes caulinares en 04 tratamientos con 06 unidades muestrales cada uno y 3 repeticiones. El cultivo se mantuvo a temperatura ambiente de 25 ± 2°C. Las variables a evaluar a los 30 días fueron: Número de raíces, longitud de raíz mayor y altura de planta; datos que fueron analizados mediante el programa estadístico Statgraphic 5.2. Para determinar la existencia de diferencias significativas, con un nivel de confianza de 95%.

RESULTADOS

En el presente trabajo, se determinó el Efecto de la concentración del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus*, en condiciones de invernadero, obteniéndose los siguientes resultados: En

las tablas 1, 3, 5 se observan los Análisis de Varianza (ANOVA) para número de raíces, longitud de raíz mayor y altura de planta respectivamente, en los cuales se aprecian claramente diferencias significativas entre los tratamientos; de allí que las tablas 2, 4 y 6 muestran mediante la prueba de Tukey como mejor tratamiento en el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. al T1.

TABLA 1: Análisis de Varianza (ANOVA) para número de raíces de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. tratados con 2,4-D a concentraciones de 0.0%; 0,3%; 0,5% y 0,8%. a los 30 días de realizado el tratamiento.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	193	3	64.3333	6.83	0.0004
Intra grupos	640.778	68	9.4232		
Total (Corr.)	833.778	71			

TABLA 2: Prueba de Tukey, para número de raíces de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. tratados con 2,4-D a concentraciones de 0.0%; 0,3%; 0,5% y 0,8%. a los 30 días de realizado el tratamiento.

TRATAMIENTO	Casos	Media	Grupos Homogéneos
3	18	1.83333	X
0	18	2.66667	X
2	18	3.11111	X
1	18	6.16667	X

(P=0,05).

* indica una diferencia significativa.

TABLA 3: Análisis de Varianza (ANOVA) para longitud de raíz mayor, en el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. a los 30 días de realizada la siembra.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	615.443	3	205.148	4.54	0.0059
Intra grupos	3073.78	68	45.2027		
Total (Corr.)	3689.23	71			

TABLA 4: Prueba de Tukey, para longitud de raíz mayor de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. a los 30 días de realizada la siembra.

TRATAMIENTOS	Casos	Media	Grupos Homogéneos
3	18	4.96667	X
2	18	7.71111	X
0	18	8.57222	X
1	18	13.0944	X

(P=0,05).

* indica una diferencia significativa.

TABLA 5: Análisis de Varianza (ANOVA) para altura de planta, en el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. a los 30 días de realizada la siembra.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	483.143	3	161.048	23.41	0
Intra grupos	467.752	68	6.87871		
Total (Corr.)	950.895	71			

TABLA 6: Prueba de Tukey, para altura de planta de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. a los 30 días de realizada la siembra.

TRATAMIENTOS	Casos	Media	Grupos Homogéneos
3	18	2.51667	X
2	18	3.24444	X
0	18	4.13889	X
1	18	9.13333	X

(P=0,05). * indica una diferencia significativa.

Figura 1. Longitud y número de raíces de *Rubus idaeus* L. "frambueso", bajo el efecto de 2,4-D a la concentración de 0,3%; a los 30 días de realizada la siembra



DISCUSIÓN

La diferencia significativa para número de raíces, según el análisis de varianza simple (ANOVA) (tabla 1), nos están indicando que el 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) ejerce un efecto positivo en la generación de raíces adventicias a partir de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. complementado con numerosos factores anatómicos, fisiológicos y ambientales que afectan el proceso.

Autores como (Leakey y Mesén 1991) afirman que estos factores deben ser optimizados para un enraizamiento exitoso por ello la minimización del estrés hídrico en los brotes es considerado como el punto fundamental en tal proceso llamados cofactores foliares, experimentan un transporte basípeto en las estacas y permiten o estimulan la iniciación y desarrollo de los primordios radicales; de allí la importancia de trabajar con brotes juveniles en la formación de raíces adventicias; (Vargas 1982), determinó que la presencia de hojas favorece considerablemente el enraizamiento en Otras sustancias producidas en las hojas, *Eucalyptus deglupta*.

El mejor tratamiento, según la prueba de Tukey para número de raíces (tabla 2), de 0,3 % con un promedio de 6.16 raíces por brote caulinar (figura 1), nos estaría indicando que existe un umbral de acción óptimo que activaría positivamente el efecto enraizante de la hormona, induciendo la formación de un mayor número de raíces, lo cual aumenta significativamente la estabilidad de las plántulas; como lo afirman (Thompson y Schultz 1995), quienes aseguran que las raíces laterales primarias conforman el entramado básico para la generación de nuevas raíces.

La diferencia significativa para longitud de raíz mayor (tabla 3) nos estaría indicando que a diferentes concentraciones de 2,4-D se generan distintas respuestas rizogénicas. Gutiérrez (1995) señala que dichas respuestas depende de una serie de factores internos, los que interactúan con los externos, generando cambios en el metabolismo, la desdiferenciación y el posterior crecimiento.

El valor promedio más alto alcanzado para longitud de raíz mayor (tabla 4); de 13.10 cm, obtenido en la concentración 0,3 %; probablemente se debe a que *Rubus idaeus* L. requiere bajas concentraciones auxínicas, aseverando lo descrito por (Salisbury 2000) quien afirma que según sea la especie, los requerimientos hormonales tienden a variar, debido a que las células de los meristemas radicales contienen un nivel de auxinas, provenientes de la parte aérea, suficientes para una elongación normal; ya que de excederse puede causar efectos tóxicos; de allí que Morales (2004) reportó que elevadas concentraciones de AIB causaba efectos tóxicos, ocasionando incluso la muerte de estacas de *Rubus* sp.

El incremento de la longitud de la planta, según el Análisis de Varianza ANOVA (tabla 5), demuestra que las diferentes concentraciones de hormona ejercieron un efecto significativo, aspecto que se debe al rol primordial que cumplen las auxinas en la elongación celular; Henríquez (2004) describe a este rol en dos procesos: Aumento de la plasticidad de la pared celular y participación en reacciones que permiten el depósito de celulosa dentro de las paredes; que traerá consigo aumento en el tamaño celular y el posterior crecimiento en longitud de la planta.

El mayor crecimiento en altura, promedio 9.13, según la prueba de Tukey (tabla 6) a la concentración de 0,3 % (figura 1) se debe básicamente a la presencia de gradientes longitudinales y radiales de algunas fitohormonas que en sinergia con el 2,4-d estimula la elongación celular. (Gendreau et al. 1997) afirman la existencia de estos gradientes en el tallo, por lo que es lógico suponer que el brote caulinar también presenta estas funciones fisiológicas.

CONCLUSIONES

El 2,4-diclorofenoxiacético a la concentración de 0,3% ejerce el mejor efecto para el enraizamiento de brotes caulinares de *Rubus idaeus* L. "frambueso", en condiciones de invernadero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Parra, R.; Ramírez, M.; Jacobo, J.; Arreola J. 2007. Fenología de la frambuesa roja 'Autumn Bliss' en Guerrero, Chihuahua, México. *Rev. Chapingo*. México. 14 (1):91-96.
- Cendreau, E.; Traas, J.; Demos, T.; Crandjean, O.; Caboche, M. y Hofte, H. 1997. Cellular Basis of Hypocotyl Growth in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* 11 (4): 295-305.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2008. Estadísticas mundiales de Frambuesa. Obtenido en línea y disponible en: http://www.fao.org/corp/google_resultes/?cx=18170620143701104933%3Apvqiwrh&q=Frambuesa&x=0&y=0&cof=FORID%3A9. diciembre 2015.
- Fundación para la Innovación Agraria (FIA). 2009. Resultados y Lecciones en Renovación del Material Varietal de Frambuesas y

su Desarrollo Productivo. Proyecto de Innovación en IV Región de Coquimbo.

García, J. y Calvo J. 2006. Acceso a mercados y alivio a la pobreza 2. Análisis del mercado de frambuesa en España. USAID-Bolivia.

Gutiérrez, B. 1995. Consideraciones sobre la fisiología y el estado de madurez en el enraizamiento de estacas de especies forestales. *Ciencia e Investigación Forestal*. Chile. 9 (2): 261 – 277.

Hackett, W. 1988. Donor plant maturation and adventitious root formation. pp. 11-28. En: Davis, T.D., B.E. Hassing y N. Sankhla (eds.). *Adventitious root formation in cuttings*. Advances in Plant Sciences Series. Dioscorides Press, Portland, OR.

Hartmann, T. y Dale E. 1995. Propagación de plantas: principios y prácticas. Continental, México. 759 p.

Henríquez, E. 2004. Evaluación de tres factores de enraizamiento en estacas de *Morus alba* "morera". Universidad de Chile facultad de ciencias agronómicas. Tesis. Chile.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2002.

Avances en el desarrollo de la frambuesa roja en el estado de Chihuahua. Folleto técnico N°14. México.

Lallana, V. y Lallana, M. 2001. Hormonas vegetales, Manual de prácticas de fisiología vegetal. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNER. Uruguay.

- Leakey, R. y Mesén, F. 1991. Métodos de propagación vegetativa en árboles tropicales: enraizamiento de estacas juveniles. In Manual sobre mejoramiento genético forestal con referencial especial a América Central. Ed. by J.P. Cornelius, J.F. Mesen; E. Corea. Turrialba, C. R., CATIE. p. 135-152.
- Mantilla, N. 2008. Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de *Rubus idaeus* "frambuesa", en el mercado ecuatoriano. Tesis en Ingeniero en Agroempresas. Univ. San Francisco de Quito.
- Morales. F. 2004. Propagación de *Rubus* spp. a través del enraizamiento de estacas de tallo. Tesis de Licenciatura. Departamento de enseñanza, Investigación y Servicio en Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. México. 63 p.
- Morales A. 2009. Cultivo de berries. Consideraciones generales. Boletín INIA. N°187. Villa alegre. Lima-Perú.
- Mostacero, J.; Mejía, F.; Gamarra, O. 2009. Fanerógamas del Perú: Taxonomía, utilidad y Ecogeografía. Trujillo- Perú.
- Mostacero, J.; Castillo, F.; Mejía, F.; Gamarra, O.; Charcape, J.; Ramírez, R. 2011. Plantas Medicinales del Perú: Taxonomía, Ecogeografía, Fenología y Etnobotánica. Asamblea Nacional de Rectores, Perú. 531p.
- Nybom, H. 1980. Germination in Swedish blackberries (*Rubus* L. subgen. *Rubus*). Bot, 133:619-631.
- Paglietta, R. 1986. El frambueso. Mundi- Prensa. Madrid. España: 131. Pasqual, M.; Chalfun, N.; Ramos, J.; do Vale, M.; y de Silva, C. 2001. Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas. Brasil: UFLA/Faepe, Lavras.
- Robles, E. 2009. Efecto de la Brasiloide sobre la formación y elongación de brotes adventicios de *Rubus idaeus* "frambuesa" in vitro. Tesis de grado. UMSNH, México
- Salisbury, F. 2000. Fisiología de las plantas: Aedos. Barcelona.
- Scheffer, E. 2002. Auxinas y sus efectos sobre el enraizamiento. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Thompson, J. y Schultz, H. 1995. Root System Morphology of *Quercus rubra* L. Planting stock and 3 year field performance in Lowwa. New Forest; 9: 225-236.
- Vargas, B. 1982. Estudio sobre el enraizamiento de *Eucalyptus deglupta* Blume. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R, UCR/ CATIE. 60 p.
- Viteri, P. 1988. Enraizamiento de brotes tiernos de *Carica pentagonia* Heilb. "babaco", utilizando Ácido indol butírico en cuatro sustratos. Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador.
- Ware, G y Whitacre D. 2004. The Pesticide book. 6ta ed. Meister Media Worldwide Willoughby, Ohio. Pp 123- 137.
- Prieto, R. 1992. Estudio de algunos factores que influyen en la propagación por estaquillas de *Cupressus guadalupensis* S. Wats. Tesis de Maestría. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 99 p.

CORRESPONDENCIA

Freddy Roger Mejía Coico
freddymejia1@yahoo.com



Estandarización de la formulación de pisco sour mediante su grado de aceptabilidad

“Standardization of the formulation of pisco sour by sensory acceptability”

Oscar Jordán S^{1a}, Miriam Ramos R^{2a}

Recibido, noviembre 2015
Aceptado, diciembre 2015

RESUMEN

Se determinó una formulación estándar de pisco sour a través de un screening con el método Taguchi, para lo cual se analizó la influencia del Jarabe de goma, Zumo de limón y Clara de huevo usando como indicador la Aceptabilidad (Apariencia y Sabor) considerando niveles mínimos y máximos para cada factor resultando cuatro tratamientos que fueron analizados sensorialmente, en donde se identificó que el jarabe de goma es un factor significativo en el Sabor, y se seleccionó su nivel máximo, correspondiente a la fórmula de mayor aceptabilidad; para el resto de factores se consideró los niveles mínimos necesarios. Se estableció que la fórmula con mayor aceptabilidad para 100ml de pisco (puro de uva quebranta) corresponde a 50g de hielo, 36ml de jarabe de goma, 30ml de zumo de limón, y 10ml de clara de huevo en condiciones estándares de preparación.

Palabras clave: estandarización, pisco sour, aceptabilidad sensorial, método Taguchi

ABSTRACT

A standard formulation for pisco sour elaboration was established using Taguchi method; as a result of the combination of two levels (minimum and maximum) for sugar syrup, lemon juice and egg albumen, four formulas were analyzed by sensory test in relation to general acceptability (appearance and flavor).

The most significant factor in acceptability (flavor) was the sugar syrup, so it was considered its maximum level corresponding to the best ranked formula. The most

¹Universidad Le Cordon Bleu.
²Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco
^aIng. Industrias Alimentarias

acceptable formulation for 100ml of pisco (from quebranta grape), includes 50g of ice cubes, 36ml of sugar syrup, 30ml of lemon juice and 10ml of egg albumen at normalized preparation process.

Keywords: Tax factors; fiscal duties observance; restaurant services; Lima districts

INTRODUCCIÓN

El pisco sour es un cóctel que tiene como principal ingrediente al pisco, bebida alcohólica oriunda del Perú cuyo origen se remonta a la llegada de los españoles, quienes en su intento de adaptar variedades de uva a nuestro territorio para elaborar vino (Soldi, 2006), no obtuvieron los resultados esperados, y destilaron los mostos fermentados dando nacimiento al pisco, nombre adquirido a partir del puerto por el cual era exportado (Gutiérrez, 2003).

Los sours son bebidas compuestas básicamente de la bebida alcohólica elegida (aproximadamente la mitad), zumo de limón y azúcar, algunos de estos preparados admiten una cucharada de clara de huevo. Los cócteles más conocidos dentro de esta familia son el "Pisco Sour" y el "Whisky Sour" (García et al., 2003). El pisco sour tuvo su origen en el Perú alrededor de los años veinte (1916 – 1929), su creación se atribuye a un estadounidense radicado en el país, propietario de un bar en Lima, quien innovó el whisky sour, empleando en lugar del whisky, pisco, e ingredientes como limón y azúcar, al que luego se incorporó clara de huevo y jarabe de angostura como elementos complementarios (Portella, 2010).

RESUMEN

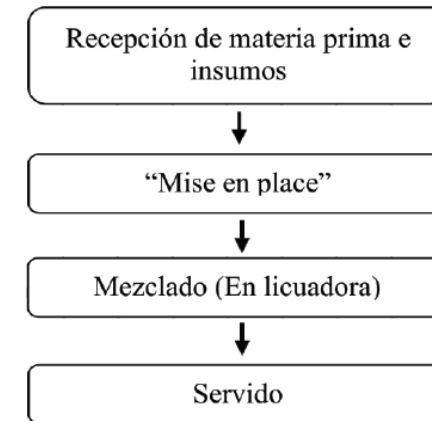
La investigación se realizó en el laboratorio multipropósito de la Universidad Le Cordon Bleu, durante abril a diciembre de 2014.

Las muestras de pisco sour fueron elaboradas siguiendo el proceso mostrado en la figura 1, se empleó pisco puro artesanal de uva quebranta procedente de la región Ica, de acuerdo a lo recomendado por Acurio (2006) y Hilburg (2013).

El aumento de la producción nacional de pisco experimentado en los últimos años y su difusión a nivel internacional luego de una campaña interna de reivindicación de la bebida, además del reciente "Boom Gastronómico" han propiciado un incremento en la demanda del cóctel, y con ello la aparición de mas recetas de pisco sour y sus variaciones; el pretender innovar esta bebida, incluso la calidad de los insumos empleados, conllevan a la obtención de resultados heterogéneos, que se traducen en diferentes grados de aceptabilidad sensorial por el consumir.

Mediante la estandarización de la formulación se aseguraría un nivel básico de aceptabilidad que permitiría evitar casos de preparaciones desagradables; por tanto se planteó estandarizar la formulación de pisco sour mediante su aceptabilidad para la preparación instantánea del cóctel; asimismo, establecer parámetros del proceso de preparación, previa identificación de los factores significantes en la formulación mediante un screening con el método Taguchi.

Figura 1. Procedimiento de elaboración de pisco sour



Identificación de factores significantes

Se realizó un screening mediante el método Taguchi considerando tres variables independientes (Jarabe de goma, Zumo de limón y Clara de huevo), con 02 niveles (mínimo y máximo) cada una, empleando la plantilla L4 y el criterio de calidad "Mayor es Mejor", usando como indicador la Aceptabilidad Sensorial (Apariencia y Sabor) valorada por 30 jueces (consumidores de 18 a 27 años) por duplicado empleando el formato mostrado en la figura 2. El pisco (100ml) y el hielo (50g) tuvieron niveles estándar, los tres factores escogidos se analizaron empleando los niveles mostrados en el siguiente diseño experimental.

TABLA 1: Diseño experimental Taguchi, Plantilla L₄

Ensayo	Jarabe de Goma (ml)	Zumo de Limón (ml)	Clara de Huevo (ml)	APARIENCIA	SABOR
1	30	30	10	APR ₁	SAB ₁
1	30	36	15	APR ₂	SAB ₂
1	36	30	15	APR ₃	SAB ₃
1	36	36	10	APR ₄	SAB ₄
2	30	30	10	APR ₁	SAB ₁
2	30	36	15	APR ₂	SAB ₂
2	36	30	15	APR ₃	SAB ₃
2	36	36	10	APR ₄	SAB ₄

Figura 2. Ficha de análisis sensorial de aceptabilidad del pisco sour

FICHA DE EVALUACIÓN

NOMBRE: _____ FECHA: _____

EDAD: _____ SEXO: (M) (F) HORA: _____

POR FAVOR, DEGUSTE EL PISCO SOUR QUE SE LE OFRECE, Y MARQUE CON UN ASPA "X" SOBRE LA LÍNEA SEGÚN SU APRECIACIÓN EN CUANTO A:

APARIENCIA

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Me desagrada mucho Ni me agrada ni me desagrada Me agrada mucho

SABOR

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Me desagrada mucho Ni me agrada ni me desagrada Me agrada mucho

OBSERVACIONES: _____

Los promedios de las valoraciones otorgadas por los 30 jueces para cada tratamiento según el atributo (incluida la réplica) se analizaron en el programa STATISTICA mediante un screening con el método Taguchi.

Determinación de la fórmula estándar

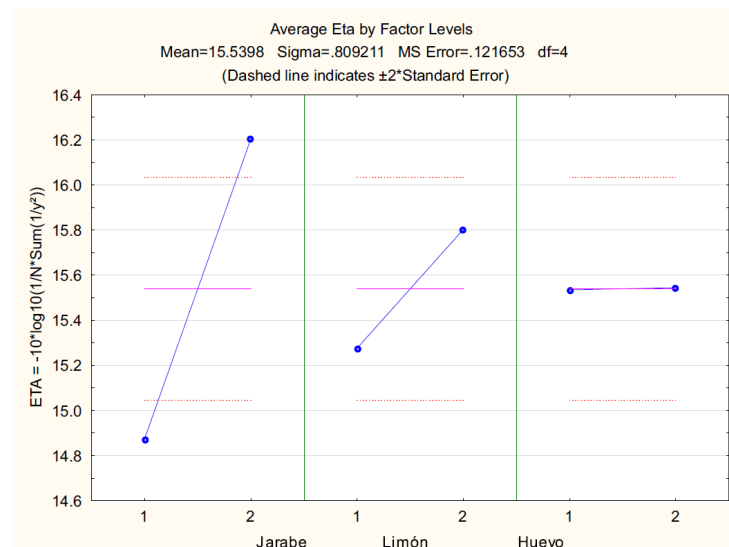
Para la determinación de la formulación definitiva se escogió el nivel máximo de los factores significativos y el mínimo para el caso de los factores que no resultaron significativos de acuerdo al gráfico de los valores Señal/Ruido (ETA) del método Taguchi.

RESULTADOS

Identificación de factores significativos

A partir del screening se identificó que sólo el Jarabe de Goma ejercía un efecto significativo en la aceptabilidad del pisco sour (SABOR) a los niveles estudiados (Figura 2), respecto a la Apariencia, ninguno de los tres factores evaluados presentó un efecto significativo sobre ella.

Figura 3. Valores ETA de los factores analizados por su influencia en el SABOR



Determinación de la fórmula estándar

Para definir la muestra definitiva se eligió el nivel máximo de jarabe de goma correspondiente a la fórmula con mayor puntaje acumulado, y en el caso de los otros factores variables (jugo de limón y clara de huevo) se escogió el nivel mínimo, ya que representaría un ahorro de insumos, al no existir diferencia significativa entre los niveles estudiados.

TABLA 2: Fórmula estándar para 100ml de pisco

Ingrediente	Cantidad
Cubos de Hielo (10g c/u)	5
Jarabe de goma (ml)	36
Zumo de limón (ml)	30
Clara de huevo (ml)	10

De acuerdo a los resultados obtenidos, sólo el jarabe de goma ejerce influencia significativa en la aceptabilidad (Sabor) del pisco sour, cabe señalar que los niveles mínimos y máximos para todos los factores fueron establecidos en base a recetas de uso probado por lo que prácticamente las cantidades de zumo de limón y clara de huevo estarían generalizadas; al respecto Gallego (2006) incluye al pisco sour dentro de los cócteles cuya preparación ha permanecido inalterable a lo largo del tiempo, en tanto Gastronomico (2004) menciona que si se desea obtener un trago más seco (menos dulce) se debe disminuir la cantidad de jarabe; precisamente el jarabe de goma fue sujeto de ajuste, de acuerdo a Martínez y Román (2002), el dulzor aumenta o disminuye su intensidad en Rev. Investig. Uni. Le Cordon Bleu 2(2), 2015; ISSN: 2409-1537; 26 - 31 29 combinación con la temperatura (regulada por la presencia de hielo), asimismo influye la relación dulzor/acidez, que quedó en evidencia por un mayor puntaje cuando el zumo de limón se encontraba en su nivel máximo.

En la tabla 3 se muestran recetas para la elaboración de pisco sour, se aprecia el empleo de unidades empíricas y/o inexactas de medición, debido a ello se dificulta la comparación en cuanto al hielo y clara de huevo, a esto se aúna el modo de preparación (mediante licuadora o coctelera), por lo general cuando se emplea coctelera las cantidades de clara de huevo son mayores ya que la agitación no es comparable a la de una licuadora, por tanto las proteínas de la clara no exhiben completamente su capacidad de formación de espumas.

TABLA 3: Cantidades de ingredientes y sus porcentajes en relación a la cantidad de pisco

Nota: Las cantidades de jarabe de goma, zumo de limón y pisco para 2, 3 y 4, originalmente reportadas en onzas, han sido transformadas a mililitros (1oz \approx 30ml).

1 Adaptado de Castellon (2004)

2 Adaptado de GORE Arequipa (2014)

3 Adaptado de Gutiérrez (2008)

4 Adaptado de Lazo (2009)

Ingredientes	FORMULACIONES			
	1	2	3	4
Cubos de hielo (piezas)	5 - 6	6	3 - 4	6
Jarabe de goma (ml)	10 (25.0%)	30 (33.3%)	15 (25.0%)	30 (33.3%)
Zumo de limón (ml)	15 (37.5%)	30 (33.3%)	15 (25.0%)	30 (33.3%)
Clara de huevo	01	01	1/3	01
Cantidad de Pisco (ml)	40	90	60	90

De acuerdo a los datos se evidencia que el porcentaje de jarabe de goma de la fórmula sugerida como estándar (36%) es superior a los reportados; asimismo en relación al zumo de limón (30%), éste se encuentra por debajo de la media de las cantidades propuestas por estas recetas. Al ser el jarabe de goma un factor significativo, existe diferencia estadística en emplear el nivel mínimo (30ml) y el nivel máximo (36ml), para el caso del zumo de limón y la clara de huevo, se podrían utilizar los niveles 1 o 2 indistintamente ya que no influiría en la aceptabilidad del pisco sour.

La evidencia existente sobre estudios similares (McDaniel y Sawyer, 1981) es escasa y remota, y no precisamente en pisco sour, esto abre la posibilidad de iniciar investigaciones en el tema y de promover nuestra gastronomía con sustento científico.

CONCLUSIONES

El jarabe de goma influye significativamente en el Sabor del pisco sour; los factores como zumo de limón y clara de huevo no son estadísticamente significativos a los niveles estudiados.

Se estableció que la fórmula óptima del cóctel en base a 100ml de pisco (puro Quebranta), consta de: 50g de hielo, 36ml de jarabe de goma, 30ml de zumo de limón y 10ml de clara de huevo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acurio, Gastón. 2006. La cocina de Gastón Acurio. Tomo 4: pisco, cócteles y piqueos. Perú: Editorial El Comercio S.A.

Castellon, Fernando. 2004. Le Larousse des Cocktails. Francia: Larousse.

Gallego, Jesús. 2006. La coctelería en el siglo XXI: Manual práctico de cafetería y bar. España: Paraninfo.

García, Francisco; Gil, Mario; García, Pedro. 2003. Familia de Cócteles: Bebidas. España: Paraninfo.

Gastronomico. 2004. El Pisco Peruano: Cronología de un Patrimonio. Perú: Corporación Gastronomico S.A.C.

Gobierno Regional de Arequipa. 2014. Día nacional del pisco sour. Disponible en: http://www.regionarequipa.gob.pe/produccion/pdf/dia_nacional_piscosour.pdf (29/01/2016).

Gutiérrez, Gonzalo. 2003. El pisco, denominación de origen peruana. Agenda

Internacional 10(19): 245-298.

Gutiérrez, Gonzalo. 2008. Pisco: Denominación protegida de origen. Negodos Especial APEC.

Hilburg, Hans. 2013. Perú la tierra del pisco. Perú: Fondo Editorial USMP.

Lazo, Carmen. 2009. Pisco sour del Perú. Rev. Per. Pediatría 62(1): 53-54.

Martínez, Olga.; Román, María. 2002. Teoría Sensorial y Molecular del Sabor Dulce. Vitae 9(1): 15-26.

McDaniel, M.; Sawyer, F. 1981. Preference Testing of Whiskey Sour Formulations: Magnitude Estimation Versus the 9-Point Hedonic. Journal of Food Science 46(1): 182- 185.

Portella, Cecilia. 2010. Pisco Sour: Un dulce pecado. Revista Generación 145: 32-39.

Soli, Ana Maria. 2006. La vid y el vino en la costa central del Perú, siglos XVI y XVII. Revista Universum 21(2):42-61.

CORRESPONDENCIA

M.Sc. Oscar Jordan Suaraz
Oscar.jordan@ulcb.edu.pe



Educación, Ciencias de la Educación y Pedagogía

“Education, Science Education and Pedagogy”

Edilberto Valencia Salazar^{1a}, Segundo E. Vergara Medrano^{2b}

Recibido, octubre 2015

Aceptado, diciembre 2015

RESUMEN

Realiza una aproximación sobre Educación, Ciencias de la Educación y Pedagogía mediante análisis de definiciones, objetivos, fundamentos, su carácter científico y sus interrelaciones. Se concluye que la Educación no es una Ciencia, pero si un proceso que conduce a cada persona a: encontrar, promover y elevar entre otras, sus potencialidades creativas, y esto se logra si el ser humano: aprende a conocer, aprende a hacer, aprende a vivir y aprende a ser. No existe una ciencia propia de la Educación si no que se apoya en teorías de otras ciencias. Lo que si existen es ciencias que fundamentan, explican y se aplican en Educación. La Pedagogía es parte del constructo de la Educación, está inmersa enlazando una teoría con otra para plasmar los objetivos de la Educación en el ser humano. Así mismo, se demostró que la Pedagogía tampoco es una ciencia, y la definición que mejor se ajusta es redefiniéndola como el arte de enseñar.

Palabras clave: educación, ciencias de la educación, pedagogía.

ABSTRACT

An approach on Education, Science Education and Pedagogy was performed by analysis of definitions, objectives, rationale, their scientific attribute and their interrelationships. It was concluded that education is not a science, but a process leading to each person: to find, to promote and growing among others, their creative potential, and this is achieved if the human being: learning to know, learning to do, learn to live and learn to be. There is no science itself of Education but it is based on theories of other sciences. What does exist is sciences underlying, explain and been apply in Education. Pedagogy is part of the construct of Education, is immersed linking theory with another to translate the goals of Education in humans. Also, it was shown that pedagogy is not a science, and the definition that best fits is redefining the art of teaching.

Key Words: education, sciences of the education, pedagogy.

¹ Universidad Nacional de Loja -Ecuador.

² Universidad de Jaén- Perú.

^a Med. Veterinario , ^bSociólogo

INTRODUCCIÓN

Lo que se pretendió fue realizar un análisis ensayístico basado en reflexiones literarias respecto a la Educación, Ciencias de la Educación y Pedagogía. Se analizó su propósito, fundamentos, objetivos; si tienen el soporte científico suficiente para ser tratados como ciencias o como métodos de la educación. El alcance y la pertinencia de cada disciplina como grupo o si son independientes una de otras también fue tratado. Para ello, primero nos preguntamos, ¿Qué entendemos respecto de conceptos de Educación, Ciencias de la Educación y Pedagogía? y aún más, recurrimos al desarrollo histórico para comprender la complejidad de los términos lo que significó analizar diversas fuentes e investigaciones bibliográficas. Finalmente, se plantea una tesis que, en la intención de redefinirlas, se presenta a manera de conclusiones pretendiendo aportar en el debate y profundización de tales temas.

Respecto a la Educación y las Ciencias de la Educación Por razones históricas y según la época y el espacio donde se analice, la educación tiene diferentes connotaciones. Aun en la actualidad tiene esa diversidad de conceptos, pues está condicionada por cuestiones históricas, culturales, éticas, etc. Así, Platón definía a la Educación como un proceso de perfeccionamiento del cuerpo y el alma.

Para éste pensador, en aquella época, la Educación debía cumplir tres funciones: la formación del ciudadano, la formación del hombre virtuoso y la preparación para una profesión (Salazar, 2006, p.143).

Para Jacques Delors, la Educación debería conducir, a cada persona, a encontrar, despertar y elevar sus potencialidades creativas, y esto

se logra si el ser humano: aprende a conocer, aprende a hacer, aprende a vivir y aprende a ser. (Delors, 1996, pp. 91-103).

No hay una definición clara –menos única– sobre Educación tampoco una respuesta unificada sobre, ¿Cuáles son sus objetivos principales?, ¿Cuál es su propósito? y ¿Cuáles son sus funciones?. Cada sociedad piensa (o más bien decide) o aplica la reflexiones que cree conveniente (Lloyd, 2002, p.1-3.).

Inclusive a un mismo término se le dan diferentes connotaciones o significados, de acuerdo a lugar y la época.

No hay acuerdos en esto. Esto sucede porque la educación aún no tiene una ciencia básica propia construida. Podríamos decir hasta aquí, que tenemos una idea de la definición de lo que pretendemos como Educación; para nosotros sería la definición de Jacques Delors como la que mejor se ajusta a la realidad actual, eso es lo que pensamos nosotros, pero los alcances de la Educación deben responder a propósitos masivos y casi siempre a intereses de un sistema. Por tanto, sus objetivos y funciones generales también tienen que ser elaborados con un alcance similarmente masivo, lo primero que hay que hacer es ponerse de acuerdo.

Por otro lado ¿Qué hay de las Ciencias de la Educación?, si revisamos la diversa literatura advertimos que hay confusión, no hay una ciencia básica a la cual se le podría llamar Ciencia de la Educación, sino que existen ciencias aplicadas que dan soporte a la educación, es decir, se toma teorías de otras disciplinas como la Sociología, Psicología, Economía, Antropología, Política, etc. (teorías que no son propias

del campo educativo) para aplicarlos a la Educación, esto es una mezcla híbrida sin base suficiente para que sea considerada una ciencia como se ha pretendido definirla.

Según Durkheim la Educación como Ciencia o la Ciencia de la Educación aún no ha sido elaborada y son los conocimientos de otras disciplinas sociales, antes mencionados, los que por ahora sustentan a esta disciplina. (Salazar, 2006, pp.144-145).

Para completar, el bagaje reflexivo sobre Ciencias de la Educación lo haremos sobre la teorización de la Educación, esta ha tomado modelos conceptuales de otras disciplinas sociales que aportan descripciones y explicaciones sobre el hombre.

Para posteriormente transformar los dichos contenidos en tecnologías de la práctica. El campo de estudio de la Educación es verdaderamente complejo y aún más dinámico, por ejemplo, debe estudiar aspectos de hechos reales o de conducta a fin de configurar lo humano, es decir, debe estudiar aspectos sincrónicos y diacrónicos de la construcción del cerebro y de la individualidad en el marco de las relaciones humanas que tuviesen dicho objetivo como finalidad expresa (De la Torre, 2006, pp.15-28.).

Una ciencia que estudie desde los impulsos eléctricos en el cerebro, su codificación y decodificación en la formación de pensamientos (imágenes, iconos, etc.) y luego sean exteriorizados, como respuestas, conductas, sentimientos, se considera imposible por el momento.

Aun la misma Neurociencia, de la que tanto se especula, tiene que esperar, los resultados de las investigaciones que puede hacer la Física a nivel cuántico y luego los

análisis a nivel de la Química y Biología; lo que se está haciendo actualmente en el campo de la Neurociencia y Psicología son simples interpretaciones fenomenológicas (empíricas) sin el rigor científico.

La pedagogía como constructo científico desde sus orígenes.

La palabra Pedagogía proviene (del griego παιδίον paidíon 'niño' y γωγός agōgós 'guía, conductor'), el esclavo que traía y llevaba los niños a la escuela.

En los tiempos antiguos en Roma, pedagogo seguía siendo el esclavo que acompañaba a los niños al colegio, un hombre con poca cultura.

Como podemos observar este término, en sus inicios, se usaba solo como denominación de un trabajo: en la del pedagogo que consistía en la guía del niño.

Con el tiempo, el término pedagogía ha sufrido modificaciones y confusiones con el de Educación como puede verse en los diccionarios y enciclopedias.

Pero esto proviene en parte de la influencia de la Filosofía en casi todas las áreas de conocimiento y la Pedagogía no se quedó exenta.

En este sentido, en sus inicios, al ir asentándose como disciplina, en la Pedagogía a la vez, se reflexionaba desde puntos de vista universal y singular, sobre aspectos propios de la Filosofía de la Educación: concepción del mundo, el origen de la vida, etc. (Weisman, 2012, pp. 111- 120).

El término de pedagogía hasta hace muy poco se definía como el arte, ciencia o profesión de enseñar.

Y comienza a consolidarse como tal, a partir de la segunda mitad del siglo XIX y posteriormente en el siglo XX empieza a considerarse como parte de la Educación. Aun más, este término de Pedagogía no se ha aceptado de forma natural como tampoco su desarrollo ha sido parecido en cada una de las culturas del mundo. Por ejemplo, en 1810 se crea las escuelas normales de primaria de Estrasburgo en Francia, inspiradas en los seminarios pedagógicos alemanes, en ellas se enseñaron durante algún tiempo la Pedagogía solo como método para perfeccionar el arte de enseñar a leer, escribir y contar.

En Francia, durante el periodo de 1883 y 1914, la pedagogía se abrió paso e incursiona en las facultades de letras como cátedra de la universidad.

Para Durkheim, profesor de pedagogía de la Sorbona, la pedagogía se encuentra en el punto intermedio entre la ciencia y el arte. Los intentos por hacer que la pedagogía sea institucionalizada como disciplina con autonomía en los espacios universitarios fueron en sus inicios desacreditados y enviado a un lugar secundario porque la mayor parte de su enseñanza se basaba en la Filosofía, Psicología o Sociología.

Por otro lado, en Latinoamérica, más específicamente en Colombia en la primera mitad del siglo XX, la Pedagogía fue considerada como un conjunto de métodos y técnicas para el desarrollo físico e intelectual de los niños y jóvenes, su objetivo era impartirles los conocimientos y facilitarles la adquisición de los mismos.

Como puede observarse en estas culturas, los desarrollos son diferentes en contexto y desplazamiento y aún más en terminología.

Por lo que en Colombia se han hecho debates y reflexiones histórico epistemológicos y se ha llegado a conclusiones que ni la Pedagogía, ni las Ciencias de la Educación, tienen un objeto y método específico para la construcción de un discurso científico.

Por otro lado, lo que se persigue, desde una perspectiva histórica, arqueológica y genealógica son los procesos de disciplinación de la pedagogía y no de la Educación, una de las formas de explicar esto sería por que la pedagogía es una disciplina que conceptualiza, aplica y experimenta los conocimientos referentes de los saberes de las diferentes culturas, en cambio la educación es más global, es por esto que nos permitiríamos argumentar que la Pedagogía está dentro de las disciplinas de la Educación pero no como ciencia si no como método (Ríos, 2005).

En ese sentido, la pregunta que deberíamos hacernos es ¿cuál es campo de acción de las disciplinas de la Educación y la Pedagogía? La respuesta es que hay mucha confusión en su desarrollo histórico, por un lado, la influencia de la Filosofía, la diferencia de la terminología tanto en plural y como en singular. Lo cierto es que hay espacios temporales en los que la Pedagogía desaparece y en otros vuelve aparecer.

Esto se debe a que son saberes sin afinamiento como ciencias. Sin embargo, hoy más que nunca, es necesario una disciplina "Pedagogía", que articule el conjunto de los conocimientos sobre la Educación, teorías.

Las "teorías" sobre la Educación se refieren a aquellas que se producen por la confluencia de otras Ciencias Sociales en el estudio de la Educación como podemos

ver por ejemplo: Sociología de la Educación, Filosofía de la Educación, Psicología de la Educación, Historia de la Educación, Política de la Educación, etc. (Ramírez 1990, p. 46). Las teorías de la Educación están referidas a aquellas disciplinas específicas y propias del objeto Educación tales como: la Didáctica, la Organización y Administración Escolar, la Educación Comparada, etc., la Pedagogía, pensada como lo hemos dicho anteriormente, será la que articule a estas diversas disciplinas y ya no tendrá el carácter de universal. (German, 2011)

Al referirnos a la metodología, se afirma que una ciencia es construida basada en el modelo de las Ciencias Naturales, teniendo como categoría central en su elaboración a la objetividad. Pero como la pedagogía pertenece al ámbito de las disciplinas sociales, podría pensarse que la categoría central en su realización estaría basada en la subjetividad. (Castro, 2009).

Pero la pregunta es ¿puede sustentarse o construirse una ciencia desde el constructo subjetivo? Teniendo en cuenta que la subjetividad es sólo una dimensión de la realidad y una refracción de la misma. (Capote, 1999, pp.1-25), la respuesta no está en un sí o un no, sino que las leyes o modelos de la Pedagogía deben de mostrarse independientemente de: la creencia, la mente o de la fe de las personas.

Es decir, que una persona común, pueda demostrar la aplicación de una ley o principio pedagógico así como se pueden demostrar cualquier ley de las Ciencias Naturales.

Veamos más argumentos, de porqué a la Pedagogía no se puede considerar como una ciencia en el sentido actual. Los pedagogos quieren demostrar argumentativamente que

el conjunto de conocimientos (experiencias y teorías) representan a una ciencia, pero lo que entendemos, es que una ciencia no se demuestra como tal bajo argumentos sino bajo la sustentación, demostración y aplicación de sus leyes como ha sucedido con las Ciencias Naturales.

Por ejemplo, quien se interesó por demostrar que la Física, Química, Biología, Matemática etc. son ciencias, simplemente se los agrupo o clasifico, ya que en todas ellas cumplía que sus leyes, teoremas y principios fueran demostrados bajo el método científico.

Además de los argumentos mencionados hay otros que son demostrados por la observación del que hacer reflexivo del especialista en Pedagogía. El primer argumento se basa en la resistencia de los pedagogos a la aceptación del método científico; la demostración de una ley o principio de una ciencia debe darse independientemente de la mentalidad de las personas que lo aplican.

El segundo argumento está en la multiplicación de palabras innecesarias para describir los términos empleados en la Pedagogía. Ahora se habla a nivel oficial de sistemas conceptuales, objetivos procedimentales y actitudinales, acción tutorial, adaptación curricular, diseño curricular en espiral, aprendizaje significativo,

diseño curricular base, diversificación curricular, estrategias didácticas expositivas, evaluación diagnóstica, materias curriculares, objetivos transversales, necesidades educativas especiales, objetivos didácticos, plan de acción tutorial, proyecto curricular de centro, unidades didácticas, competencias básicas,

etc. Lo que no sucede en algunas ciencias por ejemplo como: la Biología, la Química, la Física y Matemática, los términos no cambian de definición cuando son utilizados de una a otra. La proliferación de términos para argumentar un mismo significado es más usado en las pseudociencias que en las ciencias verdaderas.

Un tercer argumento está en la publicación de textos sin sentido, hay mucha publicación de textos o artículos en Pedagogía cuyo contenido es vacío por ejemplo algunos de ellos: el decir que los alumnos tienen derecho al éxito es un vacío.

O decir que los profesores saben más que los alumnos, también es un vacío.

La mucha equivocación en la terminología de los pedagogos en las publicaciones demuestra una falta de exactitud en terminología si una disciplina quiere llegar a ser una ciencia. (Moreno, 2009).

La Pedagogía como arte de enseñar.

Si la Pedagogía no es una ciencia, entonces como podemos definirla, tenemos que regresar a sus orígenes y ver su propósito inicial, analizar sus cualidades iniciales. ¿Dónde están aquellas cualidades que hacen de la enseñanza un arte?, ¿el aspecto social tendrá alguna relación con la enseñanza-aprendizaje? La palabra Pedagogía ha sufrido cambios en su significado. Hasta hace poco tiempo se lo consideraba como el arte de enseñar (Moreno, 2009).

Sabemos que todo aprendizaje se da: como proceso interno, entre individuos, en el salón de clases, en la comunidad o con otros grupos, es decir, hay una interdependencia del mundo interior y exterior del individuo, por lo tanto hay una dimensión social en el aprendizaje.

Aparte de su dimensión social una de las cualidades esenciales de la Pedagogía es la relación dialéctica entre la teoría y la práctica. (Murphy, 1996; García, 2005).

Lo anteriormente mencionado es razón suficiente para decir que el aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza de los docentes se dan dentro de un contexto social. Todas estas dimensiones bajo las cuales deben llevarse a cabo la enseñanza-aprendizaje, no puede ser plasmadas en un currículo. La Pedagogía es una forma de ser. Y como lo decía Max Van Manen (citado por Paerse H., Taylor C. y Snider A. 2011) es la actividad de: enseñar, ser padre, educar, o generalmente de vivir con los niños, para lo cual requiere una constante actuación práctica en situaciones y relaciones concretas.

Por ejemplo, un profesor de física no debe ser simplemente quien transmite conocimientos, un profesor de Física debe ser quien personifica la Física, quien vive la Física y quien es fuertemente sensitivo (se emociona y emociona a los demás) con la Física. Es decir, un buen profesor, debe expresar lo que enseña con sentimientos como si fuera un artista.

Además debe ser tolerante, tener paciencia y creer en las posibilidades de sus alumnos o aprendices. Cuando una lección (clase) llega a prepararse como una actuación (acto teatral por ejemplo), la lección puede ser pensada como un trabajo de arte y entonces el docente tienen en claro la relación entre la enseñanza y el arte de enseñar (Paerse, Taylor y Snider, 2006; Kirschner, 2009; Cueva, 2013).

Desde este punto de vista la enseñanza es un arte. Y este arte depende de la habilidad de expresarse en forma clara y de saber

escuchar a los demás, de emocionarse y de saber emocionar a los demás, de la destreza de combinar cierta dosis de autoridad y severidad (que son indispensables en un educador) con la cortesía, la serenidad y las buenas maneras.

Todas estas estrategias o técnicas se aprenden observando a los buenos profesores, pero no se pueden aprender en un curso, libro o conferencia de Pedagogía. Este se aprende con la observación, la experiencia y creatividad propia de cada profesor.

Esto nos faculta para poder decir que la Pedagogía es el arte de enseñar, esta redefinición proviene desde el punto de vista que Pedagogía, la cuál es la interacción entre profesores, estudiantes, ambiente y tareas de aprendizaje (Murphy, 1996).

Sin embargo, debemos argumentar que la Pedagogía no puede ser aislada del sistema educativo el cual es mucho más amplio.

Por tanto, para hacer frente a lo que sería una Pedagogía eficaz, donde hay tanto arte como una dimensión de ciencia (Weisman, 2012.; Flores, 1993), debemos incluirla en el objeto de la educación. Por ejemplo para Freire (citado Murphy, 1996,) afirma que la educación debe ayudar a los estudiantes a desarrollar una visión cada vez más crítica de la realidad.

CONCLUSIONES

Actualmente, la Educación no tiene una estructura de ciencia, lo demuestran su diversidad de connotaciones en el espacio y tiempo; lo que si hay es diversas definiciones, habrá que buscar un consenso sobre ello; pero lo que sí debemos tener en claro es que es un proceso que conduce a cada

persona a encontrar, despertar y elevar sus potencialidades creativas, y esto se logra si el ser humano: aprende a conocer, aprende a hacer, aprende a vivir y aprende ser.

La Educación, como conjunto de conocimientos y teorías, no tiene una ciencia básica propia, si no que se apoya o fundamenta en las teorías de otras ciencias como la Sociología, Psicología, Economía, Antropología, Política, etc. (teorías que no son propias del campo educativo), por tanto diremos que existen ciencias aplicadas a la educación y no ciencias de la educación.

La Pedagogía es parte del constructo de la educación, está inmerso, de repente enlazando una teoría con otra para plasmar los objetivos de la Educación en el hombre.

La Pedagogía ha sufrido muchas transmutaciones en su definición, algunas de ellas causadas por el excesivo uso de términos innecesarios, confusión en las publicaciones y sistemas educativos, otras por querer demostrar bajo argumentos no sólidos que un conjunto de métodos, teorías, reglas sea una ciencia.

Cuando la definición correcta está en su propio origen.

La Pedagogía es interacción entre docente, estudiante, ambiente y material de aprendizaje.

Es también una interacción dialéctica entre la teoría y la práctica. Un buen pedagogo es un docente que se expresa ideas claras, se hace escuchar y escucha a los demás, sabe manejar la dimensión emocional, tiene destreza en combinar cierta dosis de autoridad y severidad con cortesía y buenas maneras.

Bajo estas aseveraciones no nos queda duda para redefinir a la Pedagogía como el arte de enseñar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, Y. 2009. Aproximación al objeto pedagógico desde la metodología de la ciencia. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional.-México.

Capote, A. 1999 La subjetividad y su estudio. Análisis teórico y direcciones metodológicas. Dpto. de Estudios Laborales del Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas. (CIPS) C. Habana. Cuba. Rescatado de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/cuba/cips/caudales05/Caudales/ARTICUOS/ArticulosPDF/07C119.pdf>. 14/09/2015.

Cueva, R. 2013. Creativity in education, its development from a pedagogical perspective. *Journal of Sport and Health Research*. Vol 5. N°2. pp. 221-228.

Crawford, R. 2014. A Pedagogic Trinity – Exploring the Art, Craft and Science of Teaching. *Journal of Pedagogic Development Centre*, Keele University.

Delors, J. 1996. "Los cuatro pilares de la educación" en *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España : Santillana/ UNESCO. pp. 91-103.

De la Torre, M. 2006. Los cimientos científicos de una nueva teoría científica. *Revista Tendencias Pedagógicas*. Universidad Autónoma de Madrid .N ° 11 p p. 15-30 Flores, R. 1993. *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Bogotá: Mc. Graw-Hill.

García, M. 2005. La obra de Vygotski y sus impactos en la Educación. CIPS. Cuba. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Cuba/cips/s/ivet12.pdf>. 14/09/2015.

Germán, G. 2011. Crisis de identidad de la pedagogía. VIII Encuentro de Cátedras de Cátedras de Pedagogía de Universidades Nacionales Argentinas. Facultade Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata .

Gonzales, A. 2008. La pedagogía como disciplina: aproximaciones teóricas y reflexiones desde la práctica. *Revista de Educación y cultura*. N° 70. Lima.

Huarte, C. 2012. Kant y Herbart: dos visiones de la Pedagogía como ciencia entre los siglos XVIII y XIX. Instituto de Educación, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República. Recuperado de <http://www.fermentario.fhuce.edu.uy>. 07/09/1015

Kirschner, P. 2009. Epistemology or pedagogy that is the question. In S. Tobias & T.M. Duffy. *Constructivist theory applied to instruction: Success or failure*. Routledge.

Lloyd, J. 2002. The Meaning of Education, Teacher's Mind resources. Recuperado de <http://www.TeachersMind.com> 07/09/2015.

Manen, M. 1986. *The tone of teaching*. Richmond Hill: Ontario Scholastic Tab Productions Ltd

Moreno, R. 2009, ¿Es la pedagogía una ciencia?, *Revista Foro de Educación*. Editada por Fahren House Salamanca, España. N. ° 11. pp. 67-83.

Murphy, P. 1996. *Equity in the Classroom*:

Towards Effective Pedagogy for Girls and Boys, Ed. by P.F. Murphy and C.V. Gipps UNESCO Cap.2.

Ramírez, A. 1990. Incredibilidad a la pedagogía desde las ciencias naturales. Universidad Pedagógica Nacional - Colombia. Rescatado de: ww.pedagogica.edu.co/storage/ps/articulos/pedysab01_10arti.pdf11/09/2015

Ríos, R. 2005. Las ciencias de la educación, entre el universalismo y particularismo cultural, *Revista Iberoamericana de Educación*. Edición-OEI. Universidad de Antioquia Colombia . Vol. 36, N°4.

Salazar, J. 2006. Sobre el estatuto epistemológico de las ciencias de la educación. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. Mérida Venezuela. N°11. pp. 139 1157.

Velázquez, M. 2003. "El dilema de la pedagogía: ¿arte o ciencia? Un análisis epistemológico del debate Mexicano sobre el estatuto de la pedagogía a fines del siglo XIX" *Tiempo de Educar*. Vol. 4. N° 7. pp. 249 257.

Weisman, D. 2012. An Essay on the Art and Science of Teaching *The American Economist*, Vol. 57 N° 1. pp. 111-125.

CORRESPONDENCIA

Segundo Vergara Medrano
seveme@hotmail.com



Deterioro de la vitamina C en pulpa de camu-camu (Myrciaria dubia) pasteurizada almacenada en función del tiempo y la temperatura de almacenamiento

“Deterioration of vitamin C in pulp camu-camu (Myrciaria dubia) stored pasteurized in function of time and storage temperature”

Terry Calderón, Víctor Manuel ¹

Recibido, octubre 2015
Aceptado, diciembre 2015

RESUMEN

Determina el deterioro de la vitamina C, presente en la pulpa de camu camu, se determinó un rendimiento fue del 34,31%, (pulpa/fruto), con un contenido promedio de vitamina C de 1500,1 mg/100 g, pH: 2,8 y 6,3 °Brix. De acuerdo a los indicadores de madurez en el fruto, se obtuvo el siguiente calificativo, estado de madurez pinto maduro, con un color de cascara donde predomina el rojo, el aspecto del mesocarpio incoloro translucido y de sabor acido.

El estudio realizado el deterioro de la pulpa de camu camu envasado y pasteurizado, y teniendo como indicador de deterioro a la vitamina C, en función del tiempo y la temperatura. Se utilizó el método de las pruebas aceleradas, con el fin de acelerar el deterioro de la vitamina C.

¹ Universidad Le Cordon Bleu
^a Ing. Pesquero

Los datos obtenidos fueron analizados por el método de los mínimos cuadrados y considerando las ecuaciones cinética química se encontró que el orden de la reacción fue del primer orden (n=1), posteriormente se aplicó la ecuación de Nicolás Arrhenius que correlaciona la velocidad de deterioro en función de la temperatura, estableciendo el modelo matemático que simula el deterioro de la vitamina C en pulpa de camu camu, estabilizada por tratamiento térmico que permite predecir su pérdida entre las temperaturas de 20 °C y 50 °C, con lo cual el modelo obtenido está relacionado dos variables.

Independientes tiempo(t) y temperatura (Ta) $C = 100.e^{-20,937.e^{-2584.\left(\frac{1}{Ta}\right)}.t}$, donde C (es la vitaminaC, remanente). Ecuación que permite predecir la pérdida de vitamina C, de la pulpa de camu camu entre las temperaturas de 20 y 40 °C

Palabras clave: pulpa de camu camu, deterioro de vitamina C

ABSTRACT

Determines deterioration of vitamin C, present in the pulp of camu camu, a performance was found was 34,31%, (pulp/fruit), with an average content of vitamin C of 1500,1 mg/100 g, pH: 2.8 and 6.3 ° Brix. According to indicators of maturity in the fruit, was obtained the following qualifier, State of maturity pinto ripe, with a color of shell where predominantly red, the appearance of translucent colorless mesocarp and flavor acid.

The study determined the deterioration of the pulp of camu camu packaging and pasteurized, taking as an indicator of impairment to vitamin C, depending on the time and temperature. The method of accelerated tests, in order to accelerate the deterioration of vitaminC.

The data obtained were analyzed by the method of least squares and whereas the equations chemical kinetics that the order of the reaction was determined first-order (n = 1), then applied the Nicolás Arrhenius equation which correlates the speed of deterioration depending on temperature, establishing the mathematical modelthat simulates the deterioration of vitamin C in the pulp of camu camu stabilized by heat treatment which allows to predict the loss between the temperatures of 20 ° C and 50 ° C, whereupon the obtained model is two related variables.

independent time (t) and temperature (Ta), $C = 100.e^{-20,937.e^{-2584.\left(\frac{1}{Ta}\right)}.t}$ where C (is vitamin C, remnants).

Keywords: Pulp of camu camu, Deterioration of vitamin C

INTRODUCCIÓN

En nuestro país existen una gran variedad de alimentos funcionales que no son explotados, y cuyo conocimiento para aplicación tecnológica son casi desconocidos, entre ellos se encuentra el camu camu por tener un gran contenido de vitamina C, el fruto es de forma esférica de color rojiza y cuya parte comestible corresponde al mesocarpio.

Es una planta arbustiva de los ríos de la Amazonia del Perú, existen concentraciones naturales en los ríos Amazonas y Ucayali. Siendo los periodo de cosecha de noviembre a mayo. (Pinedo, 2007).

El fruto como tal es perecible, su tiempo de conservación sin deterioro es de 10 días y en conservación en frío (5 °C) es de 20 días, La fruta fresca de camu camu es requerida por la población nativa de la Amazonia, que es consumida como refresco, cremolada e inclusive como helados, producidos en forma artesanal(Ramos et al. 2005), Desde la1996, el Perú viene exportando pulpa de camu camu al mercado japonés, seguido de Europa y EEUU.

Esta exportación de camu camu en el 2006 alcanzo los 4,98 millones de dólares creando una gran demanda en el mercado especialmente en el japonés, el mercado japonés elabora a base de camu camu una bebida energética consumido por los escolares, existen empresas instaladas en Japón que elaboran bebidas, (como el yogurt, té , refrescos energéticos) vinagre, caramelos, mermeladas, helados, así como suplementos nutricionales en base a este fruto (Villachica, 2008).

El incremento de la demanda se debe a la mayor producción de productos naturales por parte de Holanda y a la certificación orgánica otorgada por una entidad de este país que garantiza al producto libre de sustancia toxica, que es una poderosa estrategia de marketing que facilita su exportación. (Salas et al., 2009).

La pulpa de camu camu obtenida fue conservada por tratamiento térmico, utilizando la tecnología de la pasteurización para alimentos de alta acidez y bajo pH

(Rosales, H.,2012) y como todo alimento procesado y estabilizado, debe poseer uno o varios indicadores de deterioro, para el presente estudio se considera a la vitamina C, como indicador de perdida calidad (Rosales, H.,2012, dada la importancia que tiene este fruto por su contenido de tal nutriente, el estudio estuvo dirigido a observar cómo se va reduciendo el contenido de Vitamina C en función del tiempo y de la temperatura de almacenamiento.

El conocimiento de estos valores permitirá predecir el contenido de vitamina C, en pulpa de camu camu estabilizada, durante su almacenamiento.

Para determinar valores cuantitativos, se hace necesario conocer y aplicar los conocimientos de cinética de la destrucción, a diferentes temperaturas controladas de almacenamiento.

(Salinas- Hernández, et al.,2007) colocar estos envases a dos temperaturas diferentes y determinar la perdida de vitamina C en función de la temperatura y el tiempo. Con lo cual se obtiene el diseño de un modelo matemático que correlacione el deterioro de la vitamina C contenido en la pulpa de camu camu estabilizada, en función de tiempo y temperatura de almacenamiento. Aplicando la ecuación de Nicolás Arrhenius (Rosales, H, 2012).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio multipropósitos de la Universidad Le Cordon Bleu.El objetivo de la investigación fue caracterizar el fruto y la pulpa.

Envasar la pulpa en envases de de vidrio termoestables, y someterlo a un proceso

térmico para posteriormente, El objetivo de la investigación fue caracterizar el fruto y la pulpa.

Envasar la pulpa en envases de vidrio termoestables, y someterlo a un proceso térmico para posteriormente, colocar estos envases a dos temperaturas diferentes y determinar la pérdida de vitamina C en función de la temperatura y el tiempo. Con lo cual se obtiene el diseño de un modelo matemático que correlacione el deterioro de la vitamina C contenido en la pulpa de camu camu estabilizada, en función de tiempo y temperatura de almacenamiento. Aplicando la ecuación de Nicolás Arrhenius (Rosales, H, 2012).

La investigación es carácter experimental, midiendo el grado de correlación casual que existe en la variable dependiente de deterioro de la vitamina C y la independiente el tiempo, considerando como variable interviniente la temperatura, en periodo del semestre 2015 L.

Población y Muestra

La población fue limitada a un centro de abasto quien proveía del material proveniente de la selva y de donde se determino el tamaño de la muestra utilizando un modelo aleatorio simple, consistente en una de 15 kilos para determinar los parámetros existente entre el deterioro de la vitamina C, el tiempo y la temperatura.

Con un nivel de confianza del 95% debido a que todos los parámetros de experimento están controlados por ser a nivel de laboratorio.

Equipos

Balanza de precisión de 200g tolerancia 0.001 g, recipientes de plástico (4 de 15 litros), Refinadora, pulpeadora, Filtro a vacío, Envases twist off retortables, Autoclave,

Refractómetro de 0 a 40 °Brix, Estufa 20 a 40°C, Equipo de refrigeración, Termómetro 0 a 90 °C. estufa regulables.

Material de laboratorio

Bureta de 50 ml (2), Pipetas (3), Erlenmeyer de 250 ml (3), Embudo, Pipeta, automática P-1000 y puntas azules, Probeta de 100 ml, Baño de agua caliente.

Reactivos

Solución de Metafosfórico ácido acético, Solución estándar de vitamina C, Solución estándar de dicloroindofenol, Indicador azul de timol.

Preparación del zumo de fruta

Lavado de la fruta seleccionada y luego se peso Extracción de la pulpa del Camú Camú, mediante una refinadora pulpeadora Filtrado a través de una gasa, utilizando filtro a vacío.

Tratamiento del filtrado

Colocar el filtrado en envases herméticos y someterlos a tratamiento térmico (envases tipo twist off, cap. de 150 ml), en una autoclave adecuado para tratamiento de envases de vidrio termo resistentes.

Almacenamiento de los envases esterilizados

Un lote de envases fue colocado al ambiente ha temperatura que de acuerdo a Lima fluctúa entre los 18 a 20 °C Un lote de envases colocarlos en estufa a 50°C

Titulación de la vitamina C

La vitamina C se determino sobre la pulpa obtenida de la fruta fresca, y pasteurizada utilizando el método volumétrico del 2,6 dicloroindofenol (método 967.21 AOAC 1988)

Análisis organolépticos del fruto

Se procede a clasificar a los lotes de camu camu, de acuerdo a la tabla 1. Aplicando las propiedades organolépticas y su debida clasificación.

RESULTADOS

Características de las muestras determinadas en su estado de madurez las cuales se muestran en la tabla 1.

TABLA 1: Camú Camú y su estado de madurez

Estado de madurez	Color de la cáscara	Aspecto del mesocardio	Sabor
Clasificación Pintón maduro	Predominio del R/verde (>50%)	Incoloro traslucido	Acido

Trabajándose con un fruto pintón maduro con una calificación del mayor al 50% de color rojo oscuro Posteriormente se realizó un ensayo para separar la pulpa del fruto usando una pulpeadora – refinadora, determinándose el peso de pulpa, y peso de los residuos. El resultado es un indicador de producción cuyo valor es: 34,21% de pulpa

TABLA 2: Relación peso de pulpa/peso de materia prima (g de pulpa/g de fruto)

	Resultados experimentales				Promedio
Peso de materia prima (g)	1155,5	1709,30	756,0	475,0	1023,95g
Peso de pulpa (g)	448,8	433,1	268,1	169,0	350,3g
Peso de residuo (g)	488,2	604,1	374,0	258,0	471,08g

Sobre la pulpa obtenida se determinó la cantidad de Vitamina C, que esta contenía y que se muestra en la tabla 3

TABLA 3: Concentración de Vitamina C en la pulpa no pasteurizada en mg/100 g

Muestra	Concentración de vitamina C (mg/100 g)	pH	°Brix
Muestra 1	1 090,4	2,7	6,00
Muestra 2	1 624,9	2,9	6,50
Muestra 3	1 785,0	2,7	6,50
Promedio	1 500,1	2,8	6,30

Sobre esta base se efectuó una producción piloto para envasar pulpa de camu camu en envases de vidrio con una capacidad de 150 ml, y procede a estabilizarla utilizando proceso térmico (pasteurización) el lote obtenido se clasifico en dos ambientes una 20 °C y otro a 50°C, para realizar pruebas aceleradas de deterioro de la pulpa envasada.

Utilizando un baño de agua caliente y un sensor de temperatura colocado en el punto más frío del envase se procedió a elaborar la respectiva curva de penetración de calor alimentos cuyo pH era en promedio 2,8.

En la figura 1, se muestra los resultados de la penetración de calor en la pulpa de camu camu, colocada en envases de vidrio (150 ml), que se utilizó para el estudio de pérdida de vitamina C en función del tiempo y la temperatura .

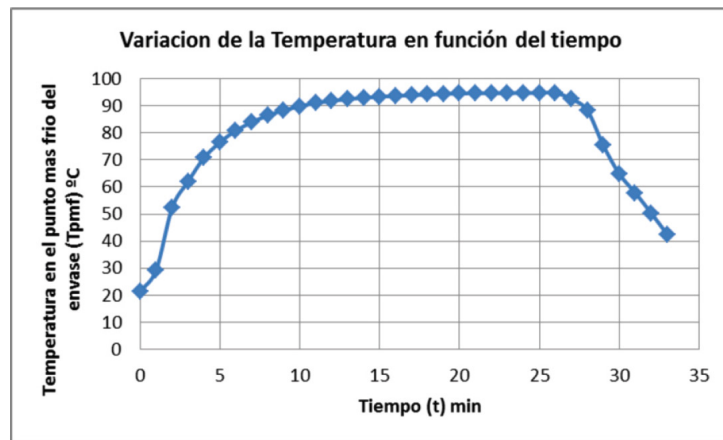
El parámetro de evaluación del proceso térmico utilizado corresponde al modelo de pasteurización basado en *Byshoclumus fulva*, hongo termoresistente cuyo tiempo de proceso térmico es:

$$F_o = F_{93,3^{\circ}C}^{8,9^{\circ}C} = 4 \text{ min}$$

Nomenclatura

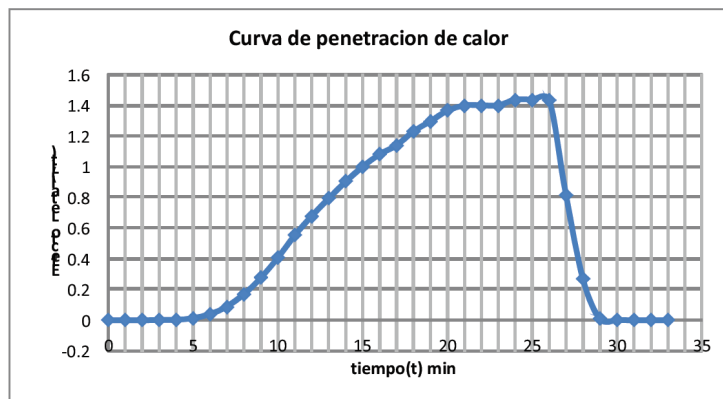
TR: temperatura de calentamiento Tpmf: temperatura en el punto más frío

Figura 1. Curva de penetración de calor en envases de vidrio (150 ml)



En la figura 2 se muestra como varia el efecto letal (Lt) en la muestra en función tiempo

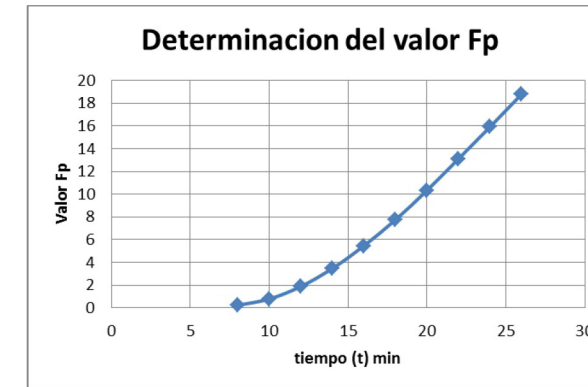
Figura 2. Curva de penetración en la pulpa de camu camu (envase de vidrio de 150 ml)



Con los valores calculados del efecto letal da un proceso térmico Fp= 18,8 minutos, que comparado con el valor Fo, muestra un proceso térmico en exceso

En la figura 3, se determina el valor Fp (tiempo de proceso térmico que requiere el producto para su estabilización de acuerdo a los autores se requiere una Fo = 4 minutos, que representa un tiempo de pasteurización de 14 minutos a una temperatura TR: 95°C

Figura 3. Curva para determinar el tiempo de calentamiento (t) que requiere el alimento



En la tabla 4 se muestra los resultados de la evaluación de la vitamina C después de haberse sometido a un proceso térmico para su estabilización.

TABLA 4: Contenido inicial de vitamina C en la pulpa de camu camu después de la pasteurización

Unidad experimental	Numero de determinaciones	mg /100 g de vitamina C
Envase A	5	1242,30
Envase B	5	1340,70

En la tabla 5 se determina el contenido de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 20°C, por un espacio de 28 días, y donde aprecia el valor de retención de vitamina C, en un 93,9 %

TABLA 5: Determinación de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 20

Tiempo (t) días	Unidad experimental	Numero de determinaciones	Promedio de vitamina C mg /100 g
0	Envase N° 1	5	1159,71
0	Envase N° 2	5	1120,17
14	Envase N° 3	5	1133,35
14	Envase N° 4	5	1142,14
28	Envase N° 5	5	1089,42

En la tabla se observa el contenido de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 50°C, por un espacio de 50 días, y donde aprecia el valor de retención de vitamina C, en un 75,64 %

TABLA 6: Determinación de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 50°C

Tiempo (t) días	Unidad experimental	Numero de determinaciones	Promedio de vitamina C mg /100 g
0	Envase. 1A	5	959,40
14	Envase 1 B	5	861,00
28	Envase 1 C	5	719,60
28	Envase 1 D	5	725,70

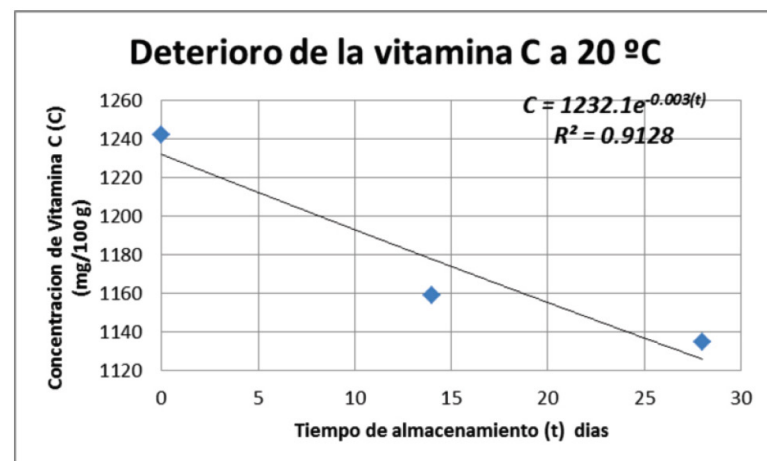
De acuerdo a las tablas 5 y 6, se obtuvo el orden de la reacción cinética, y se definió los parámetros cinéticos del deterioro de la vitamina C en la pulpa de camu Camú

TABLA 7: Determinación del orden de la reacción

Temperatura de almacenamiento T1: 20 °C			Temperatura de almacenamiento T2: 50 °C		
Tiempo (t)(días)	Vitamina C Remanente mg/100 g	Vitamina C remanente (%)	Tiempo (t)(días)	Vitamina C Remanente mg/100 g	Vitamina C remanente (%)
0	1242,00	100,00	0	959,00	100,00
14	1159,00	93,31	7	861,00	89,78
28	1135,00	91,38	30	725,00	75,59

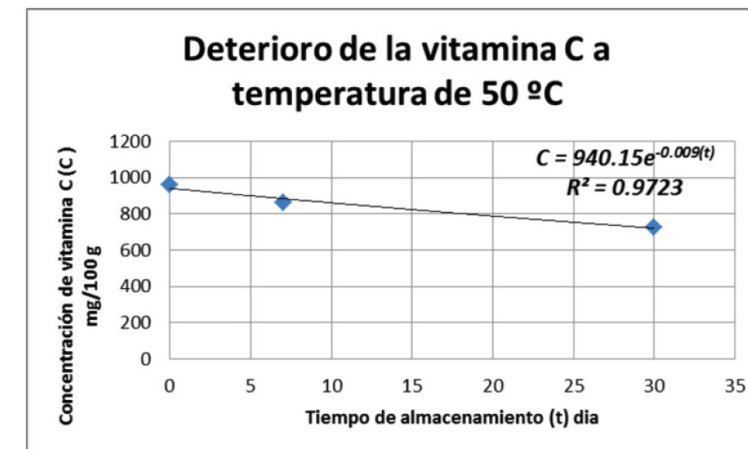
Con los datos debidamente tabulados se determinaron los valores de las constantes de velocidad de deterioro a 20 °C y a 50 °C como se ven las figuras 4 y 5 °C

Figura 4. Determinación de la constante de velocidad de deterioro (k) de la vitamina C a 20



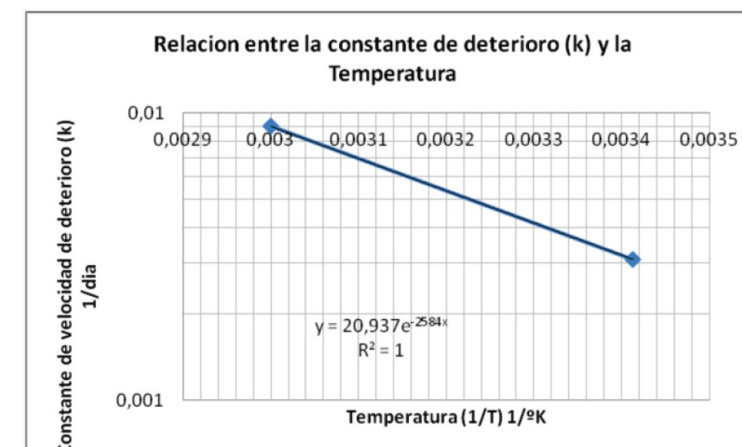
El valor obtenido por análisis de regresión implica una reacción de primer orden y fue de: $k_{20^{\circ}\text{C}} = 0,003 \text{ día}^{-1}$; y un coeficiente de regresión $R = -0,9554$

Figura 5. Determinación de la constante de velocidad de deterioro de la vitamina C a 50 °C



El valor obtenido por análisis de regresión implica una reacción de primer orden y fue de: $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,009 \text{ día}^{-1}$; con un coeficiente de regresión $R = -0,986$. Con los resultados obtenidos se plantea la correlación entre la constante de deterioro (k) y las temperaturas absolutas (Ta) de almacenamiento a propuesta de la ecuación de Nicolás Arrhenius

Figura 6. Aplicación de la ecuación de Nicolás Arrhenius



Sobre la base de las ecuaciones de primer orden de la cinética química y la, utilización de la ecuación de Arrhenius, se plantea al modelo matemático que permite simular deterioro de la vitamina C en pulpa de camu camu, estabilizada entre las temperaturas de 20 °C y 50 °C La reacción de deterioro obedece a la ecuación: $C = C_0 \cdot e^{-k(t)}$, donde C es la concentración remanente de vitamina C en cualquier tiempo (t); C_0 : en la concentración inicial de la vitamina C ; k es la constante de la velocidad de deterioro determinado a dos temperaturas.

La correlación entre las constantes de deterioro es en base a la ecuación de Arrhenius

$$k = A_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{R \cdot T_a}}$$

Donde k es la constante de deterioro; A₀ es una constante de integración; E_a es la energía de activación; R la constante de los gases ideales y T_a la temperatura absoluta.

De acuerdo lo analizado el modelo matemático de la experiencia es: Como se aprecia el modelo integra a los indicadores de las variables independientes que son la temperatura absoluta (T_a) y el tiempo (t), que permite predecir el remanente de vitamina C en el pulpa de camu camu a temperatura de almacenamiento.

Se presenta la siguiente simulación de la ecuación deducida para varias temperaturas de almacenamiento desde 20 °C a 50 °C, observando como varia el valor de la constante deterioro (k)

TABLA 8. Valores de la constante de deterioro (k) en función de la temperatura (T)

Temperatura (T) °C	k
20	0,00309
30	0,00414
45	0,00619

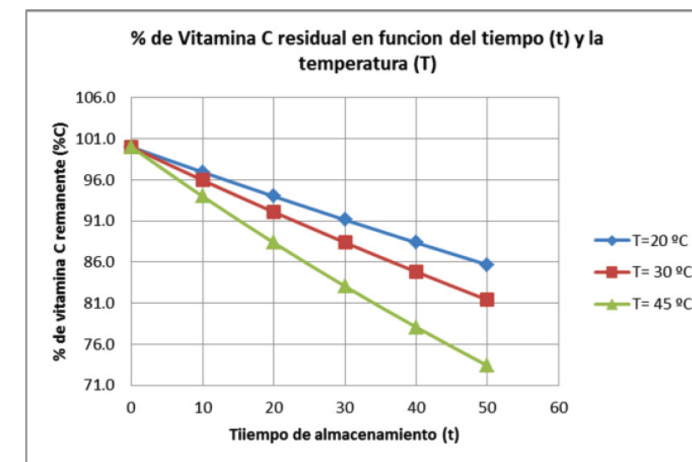
k: constante de la velocidad de deterioro de la vitamina C

TABLA 9. Simulación de la variación de la vitamina C remanente en la pulpa

Aplicando la formula obtenemos los siguientes valores simulados de vitamina C remanente en función del tiempo y la temperatura (T, °C)

Tiempo (t) Día	Temperaturas		
	T=20 °C Remanente Vitamina C %C	T= 30 °C Remanente Vitamina C %C	T= 45 °C Remanente Vitamina C %C
0	100.0	100.0	100.0
10	97.0	96.0	94.0
20	94.0	92.1	88.4
30	91.1	88.4	83.1
40	88.4	84.8	78.1
50	85.7	81.4	73.4

Figura 7. Simulación donde se puede predecir la variación de vitamina C remanente para cada temperatura en función del tiempo (t)



DISCUSIÓN

El rendimiento de la pulpa de camu camu con respecto al fruto, así como el contenido inicial de vitamina C, pH y °Brix, obtenido esta acuerdo con la referencia sobre maduración del camu camu (Pinedo, 2007), el fruto es de color rojizo con una calificación de madura pintona.

El uso de la vitamina C como indicador de deterioro de en la pulpa de camu camu (Rosales, H 2012), hace posible seguir en el tiempo y temperatura como varia su contenido en el producto. Con lo cual se obtienen valores importantes de deterioro de este nutriente.

Ramos et al. (2005), por métodos numéricos y en función del tiempo y temperatura se encontró que la variación de la vitamina C en la pulpa de camu camu corresponde a una ecuación cinética de primer orden. En el análisis se encontró el valor de las constantes cinéticas de deterioro (k_i), para cada temperatura de almacenamiento, posteriormente se utilizó la ecuación de Arrhenius, para establecer el modelo

cinético de destrucción termica de la vitamina C. (Salinas-Hernández, et al.,2007).

CONCLUSIONES

El camu camu procesado estuvo calificado como una fruta pintona, con alta predominación del rojo (>50%), obteniéndose un rendimiento del 34,21% de pulpa; pH:2,8 ; °Brix 6,3 y contenido de vitamina C de 1500 mg/100 g.

La pulpa de camu camu envasada en envases de vidrio termoestables (150 ml), fueron pasteurizados, considerando un tiempo de muerte térmica de $F_{93,3^{\circ}C}^{8,9^{\circ}} = 4\text{min}$, para alimentos de alta acidez, lo que dio como resultado un tiempo de operación t: 14 min, y una temperatura de calentamiento de TR: 95 °C . Después de la pasteurización la pérdida de Vitamina C fue del 13,3 %, por efecto del proceso.

Los envases fueron colocados a temperaturas de 20°C y 50°C, respectivamente, y cuyo deterioro fue determinado como una reacción de primer

orden ($n=1$), obteniéndose los siguientes valores cinéticos (constante de velocidad de deterioro).

$$k_{20^{\circ}\text{C}} = 0,003\text{dia}^{-1}; k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,009\text{dia}^{-1}$$

posteriormente utilizando la ecuación de N Arrhenius se obtuvo el modelo matemático que permite predecir la pérdida de vitamina C en la pulpa de camu camu, dentro de un rango de temperaturas de 20°C y 50°C.

Las pérdidas de vitamina C durante el almacenamiento fueron los siguientes a los 20°C y para un tiempo de 28 días, fue del 8,62% y para una temperatura de 50°C y con 28 días de almacenamiento fue de 24,41 %.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AOAC Official Method 967.21, Ascorbic Acid in Vitamin Preparations and Juices 2,6 Dichloroindophenol Titrimetric Method, First Action 1967, Final Action 1968.

CEP: 13083-970 Campinas-SP, Brasil. Telephone: (19) 3788-3906, Fax: (19) 3788-3922 roarpba@feq.unicamp.br ou theo@feq.unicamp.br

Pinedo, 2007. El camu Camu y sus usos populares como planta medicinal. Revista de Agroecología. LEISA 23.3. Diciembre 2007, pág 22-24. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – UANP, Iquitos, Perú

Ramos A. Z., Garcia P.L y Pinedo P.,M. 2005. Evaluación de factores de procesamiento y conservación de pulpa de myrciaria dubia h.b.k. (camu-camu) que reducen el contenido de vitamina (ácido ascórbico).

Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, v.2 n° 2 p. 89 - 99 (2002) Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias UNAP, Iquitos Perú ISSN.

Rosales, H .2012. Conservación de alimentos por Calor. Imprenta GRAPEX, Huancayo, Perú.

Salinas - Hernández, R. M, Gonzales - Aguilar;G.A.; Pirovani.M.E., y Ulin-Montejo, F. 2007. Modelación del deterioro de productos vegetales frescos cortados.

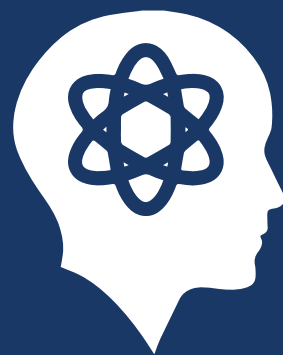
División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT. (GAGA) Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a La Victoria 0.6 km. C. P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. gustavo@cascabel.ciad.mx. (MEP) Instituto de Tecnología de Alimentos- UNL, Argentina. (FUM) División Académica de Ciencias Básicas. UJAT

Salas de la Torre. Norma, E. Estrada A., Lengua C., J. Pino G., R. Alvis D., D. Bazán G., E. Becerra V., J. Sandívar R., M. Carhuancho A., A. Osorio A., V. R. Caja R. 2009. Proceso para obtener bebida nutracéutica a partir de Myrciaria dubia (camu camu), orientado a reducir efecto genotóxico en niños de edad escolar. rev. Per. Quím. ing. Quím. vol. 12 n.º 2, 2009. Págs. 34-41

Villachica, Hugo. 2008. El cultivo de camu camu en la Amazonia Peruana, tratado de Cooperación Amazónica, secretaria Pro Tempore, Lima Peru, Pag 3,7

CORRESPONDENCIA

Víctor Terry Calderón
victor.terry@ulcb.edu.pe



Paseo dialéctico por las ciencias

“Dialectic walk through the sciences”

Pérez Martínez, María Eugenia ^{1a}

Recibido, diciembre 2015

Aceptado, diciembre 2015

RESUMEN

El libro trata de la naturaleza de la ciencia y de la investigación, sobre todo en sus facetas insólitas y paradójicas. En él se ejemplifican la ciencia y la investigación mostrándonoslas accesibles. Supone una revisión de la dialéctica, en tanto que marco general en el que se inscriben los fenómenos evolutivos, y aporta un nuevo principio de la dialéctica “extraído de fenómenos del caos determinista”. Presenta varios niveles de lectura.

ABSTRACT

The book deals with the nature of the science and the research, especially in their unusual and paradoxical facets: science and research become accessible by means of exemplification. The book means a review in dialectics, as long as this can be considered a general framework in which evolutionary phenomena are registered. Also, it provides with a new principle of dialectics "extracted from phenomena of deterministic chaos". It presents various reading levels.

INTRODUCCIÓN

“Paseo dialéctico por las ciencias” trata, a distintos niveles, de la naturaleza de la ciencia y de la investigación, sobre todo en sus facetas insólitas y paradójicas. Las ideas son frecuentemente presentadas por ejemplos y analogías con situaciones conocidas, sea de la vida corriente, sea del mundo de las artes, y aparecen paulatinamente a través del libro. Entre los temas abordados, a menudo varias veces, y bajo diferentes perspectivas, mencionemos (Ref. [1]):

- Lo que se busca no se encuentra, y a menudo lo que encontramos no se había buscado.
- El papel del error (carácter relativo, poder creativo)
- La naturaleza (aproximada y evolutiva) del conocimiento.
- Modelos, conocimiento aproximado e idealismo (ontológico) en las ciencias.
- El conocimiento como búsqueda de coherencia causal.
- Causalidad no instantánea, interacción,

¹ Universidad de Cantabria
^a Lic. en matemática

evolución, sistemas dinámicos, lógica y dialéctica (en el sentido de marco general de los procesos evolutivos e interactivos o de interacción entre diversos agentes).

- Aspectos cualitativos de la investigación (con repercusiones frecuentemente tardías).
- La fuerza creadora de la contradicción (en el sentido de oposición de tendencias) y el bricolaje: presencia decisiva en los procesos evolutivos.
- El tiempo como agente conductor de la causalidad (flecha del tiempo).
- Enunciado de un nuevo principio de la dialéctica, extraído de los fenómenos de caos determinista.

Se trata de un libro notablemente diferente, que se sitúa a caballo entre la divulgación científica, la historia de las ciencias y la epistemología: "una especie de visita a las ciencias a la luz de la dialéctica" comenta el autor.

Como el título indica, el autor nos ofrece un paseo por distintos ámbitos científicos, dialogando, meditando, reflexionando sobre la lógica, la evolución, la investigación, el pensamiento, los esquemas mentales en nuestro mundo (interior) y en el mundo que nos rodea.

En él se abordan muchos tópicos sobre Astronomía, Bellas Artes, Biología, Electromagnetismo, Economía, Filosofía, Informática, Historia, Matemáticas, Mecánica, Psicología, Estrategia y Cienciometría, por mencionar unas cuantas disciplinas.

Alegóricamente, el autor se refiere a la Ciencia y al Mundo, en el contexto de una obra de teatro que sólo se representa una

vez: "el mundo y su evolución son una gran obra de teatro, de la cual extraemos fragmentos que satisfacen de manera aproximada las leyes que nosotros mismos hemos inferido".

Con comparaciones en el mundo de las Bellas Artes (teatro, ópera, pintura,) se nos sitúa en un escenario en el que somos actores, espectadores, autores y críticos a la vez.

Con anécdotas, con notas históricas, mostrando cierta ingenuidad en sus preguntas y meditaciones, como hacen a menudo los científicos, y siempre con humor, el autor nos sumerge en un recorrido, en un paseo dialéctico por las ciencias.

Pero la obra va más allá de un mero recorrido, ya que supone una revisión de la dialéctica en las ciencias, y una aportación innovadora donde el autor introduce un nuevo principio de la dialéctica.

En particular, en el libro se muestra cómo los sistemas dinámicos y la dialéctica, en tanto que marcos matemático y filosófico, respectivamente, juegan un papel importante para la explicación de los fenómenos de evolución de causalidad múltiple (a veces contradictoria) y en general no instantánea.

Con un planteamiento original y distinto de otros libros, está dirigido a un público amplio y variado, y puede resultar útil en muchos aspectos de la actividad académica.

La naturaleza de la ciencia y de la investigación científica se hacen comprensibles incluso a los no familiarizados con la investigación, gracias a la ayuda de ejemplos tomados principalmente de las matemáticas

(geometrías no euclideas, sistemas depredador-presa, sistemas simbiosis...) y también de la biología (la evolución, la ecología).

De lectura recomendada a cualquiera interesado o relacionado con el mundo de la ciencia, de la filosofía y de la investigación, el autor se dirige de manera especial a los jóvenes: "con la esperanza de despertar vocaciones" y hacerles comprender "que el presente que vivimos no es sino la historia del porvenir". Admite varios tipos de lecturas, en particular, parcial e incluso puntual, teniendo una coherencia global.

El libro es traducción de *Promenade dialéctique dans les sciences* (Hermann, 2012) y, desde la fecha de su publicación, han aparecido numerosas reseñas en la prensa y en diversos medios de comunicación científicos, de prestigio, que muestran el alcance de los temas tratados en el libro y el tratamiento que se hace de ellos.

RESULTADOS

SOBRE EL PROGRAMA [Ref. 2]

Capítulo 1. Una ojeada a la historia de las ciencias.

El capítulo se dedica a la exposición de varias anécdotas paradigmáticas de la historia de las ciencias, que ilustran el carácter paradójico de la investigación, en contraste con la imagen simplista de progreso. Estas anécdotas paradigmáticas serán utilizadas a lo largo del libro para ilustrar por medio de ejemplos reales determinados tópicos que se desarrollan paulatinamente [Ref. 4-16].

Capítulo 2. Generalidades sobre el conocimiento científico.

Contiene una definición o interpretación de la ciencia en tanto que conocimiento objetivo, aproximado y perfectible de la

naturaleza. También contiene comentarios sobre el idealismo en las ciencias.

Capítulo 3. Comentarios sobre la práctica de la investigación.

Se trata de una digresión sobre algunos aspectos de la práctica de la investigación, sus extravíos, el fetichismo de las publicaciones y la vida de los investigadores.

Capítulo 4. Algunas observaciones sobre causalidad y finalismo.

Contiene diversas precisiones sobre las interpretaciones en términos de causalidad y finalismo y termina con una comparación entre el pensamiento científico y el pensamiento mágico.

Capítulo 5. Cerebro y pensamiento.

Está dedicado a nuestros conocimientos, resultantes de las ciencias cognitivas, sobre el funcionamiento del cerebro humano. Se hace énfasis en el carácter inconsciente de la mayor parte de las actividades humanas y en el problema del sentido. Este último se relaciona con la psicología de la forma (Gestalt). El capítulo termina con una descripción de la actividad cognitiva en la investigación científica.

Capítulo 6. Interacción, causalidad instantánea y sistemas dinámicos.

Es una descripción elemental de los procesos de evolución en el tiempo, en donde interviene más de un agente (sistemas dinámicos): el papel del tiempo, de la inercia y del antagonismo eventual entre los diversos agentes en juego. Se trata del punto de partida para la interpretación dialéctica del capítulo siguiente. Se dan indicaciones sobre el caos determinista.

Capítulo 7. Pragmática y dialéctica.

Trata de la aplicación de la lógica en un contexto práctico y muestra sus limitaciones,

abriendo el camino a la dialéctica, esquema general donde se inscriben los procesos evolutivos. Los principios de la dialéctica (sobre todo el paso de lo cuantitativo a lo cualitativo y la fuerza creadora de la contradicción) se describen a la luz de los sistemas dinámicos (capítulo 6), incluyendo el fenómeno del caos determinista. La descripción se ilustra o comenta con la ayuda de ejemplos tomados de las ciencias.

Capítulo 8. Qué hacen los científicos para enfrentarse a los problemas y como generan otros nuevos.

Está constituido por dos pequeños ejemplos de investigación científica. El primero es ficticio, recrea investigaciones realizadas en el siglo XIX.

Se incide en los errores, en cómo y por qué se comenten, su naturaleza y su papel en la generación de nuevos problemas. El segundo es un fragmento de investigación auténtico, un tratamiento detallado del «dilema del prisionero» (ejemplo clásico en teoría de los juegos, que se vuelve a encontrar en economía).

El razonamiento clásico ofrece un resultado paradójico. Otro razonamiento conduce a otro resultado. Finalmente, un estudio más general, utilizando métodos enteramente diferentes, hace comprender la verdadera naturaleza del problema y las ambigüedades e incoherencias del enunciado.

Se trata de un ejemplo de proceso dialéctico: tesis (solución paradójica clásica) antítesis (otro resultado producido por otro razonamiento) y síntesis (estudio general y clarificación de la cuestión).

Capítulo 9. Biología y evolución.

Contiene comentarios muy sucintos sobre

la biología de la evolución.

Se enfatiza en el desarrollo o activación de los genes, que depende de muchos factores, entre ellos el medio ambiente. Además, las secuencias de genes se desplazan, duplican, inhiben, activan... se trata del bricolaje de la evolución. El capítulo termina con una breve reflexión sobre ciencia e ideologías.

Capítulo 10. Otros comentarios sobre las matemáticas.

Tiene como objeto algunos comentarios sobre matemáticas (estatus de los teoremas y de otros objetos matemáticos, relaciones entre exacto y aproximado, geometrías no euclidianas). Se incide en los modos de operar y en el papel de las convenciones, distanciándose de interpretaciones trascendentales.

Coda. La bella historia de Borodin y su eclipse de sol.

Es el modo en que termina esta visita a las ciencias, como un poema o una pieza musical: una coda breve, en la que se retoman algunos temas bajo distintos aspectos [Ref. 17].

SOBRE EL AUTOR [Ref. 3]

Évariste Sanchez-Palencia nació en Madrid en 1941 y estudió en la ETSI Aeronáuticos de Madrid, donde se licenció en 1964. Su ámbito científico se ha desarrollado en el CNRS francés, en las áreas de la mecánica teórica y la matemática aplicada. Es actualmente Director de Investigación Emérito en el CNRS, miembro de la *Académie des Sciences* de Paris y de la Junta Directiva de la *Union Rationaliste en Francia*.

Con más de 45 años de experiencia investigadora, Sanchez-Palencia cuenta con un reconocimiento científico a nivel

mundial en temas tales como los problemas de la mecánica dependientes de pequeños parámetros y más específicamente la homogeneización de medios compuestos, las vibraciones de estructuras complejas y las cáscaras ("shells").

Su investigación científica es de interés en múltiples grupos de Universidades Españolas y de todo el mundo. En estos años, ha sido condecorado con diversos premios y medallas del CNRS y de l'Académie des Sciences.

Ha sido miembro del consejo editorial de revistas científicas, con índices de calidad importantes, y redactor-jefe en alguna de ellas.

Cuenta con numerosos artículos científicos en las especialidades (de la mecánica y las matemáticas) magnetohidrodinámica, homogeneización de medios fuertemente heterogéneos o mezclas, vibraciones de sistemas complejos, teoría espectral, análisis asintótico de singularidades y fisuras en sólidos, y estructuras delgadas, entre otras. Son numerosas las citas a sus resultados.

Asimismo es autor de diversos libros científicos especializados, varios de ellos han supuesto un avance inestimable para el desarrollo de los temas de investigación abordados. Mencionemos entre estos:

- Nonhomogeneous media and vibration theory. Lecture Notes in Physics, 127. Springer-Verlag, Berlin-New York, 1980.
- Computation of singular solutions in elliptic problems and elasticity, Masson John Wiley, Paris - New York (1987), en colaboración con D. Leguillon.

- Vibration and coupling of continuous systems. Asymptotic methods. Springer, Berlin (1989), en colaboración con J. Sanchez-Hubert.

- Coques élastiques minces : propriétés asymptotiques Ed. Masson (Collection Recherches en Mathématiques Appliquées) Paris (1997) , en colaboración con J. Sanchez-Hubert.

CONCLUSIONES

El libro que nos ocupa "Paseo dialéctico por las ciencias " su pone una aportación innovadora en epistemología, situándose en el primer libro de carácter divulgador por el autor, en el que, entre otras cosas, ejemplifica la ciencia y la investigación mostrándonosla accesible.

La situación del libro en el contexto universitario es clave, bien entendido, en el contexto de la Universidad en su labor de transmisora de conocimiento e impulsora de la investigación, el desarrollo y la innovación.

En lo que respecta a la enseñanza universitaria hispanohablante, este libro es de interés en programas de formación transversal de grado y posgrado, en programas sénior, y en materias relacionadas con la modelización, la historia de la ciencia, la filosofía y las ecuaciones diferenciales, entre muchas otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sanchez-Palencia, E. http://www.academiesciences.fr/pdf/membre/Sanchez_Palencia_internet.pdf

Sanchez-Palencia, E. [2015] "Paseo dialéctico por las ciencias", Editorial de la Universidad de Cantabria, Santander,

M^a Eugenia Pérez. Boletín Electrónico de SEMA (Sociedad Española de Matemática Aplicada) N.11, 2016 <http://www.sema.org.es/web/downloads/2016/BoletinSeMAMarzo2016.pdf>

Chaline, J. [2006] "Quoi de neuf depuis Darwin?", Ellipses, Paris.

Diehl, D. y Donnelly M. P. [2011] " Inventeurs ou imposteurs?", Express-Roularta, Paris.

Di Trocchio, F. [1999] "El genio incomprendido", Alianza, Madrid.

Gould, S. J. [1983] "La mal-mesure de l'homme", Editions Ramsay

[8] Gould, S.J. [2006] "La structure de la théorie de l'évolution", Gallimard, Paris.

Hernshaw, L. S. [1979]" Cyril Burt psychology", Hodder and Stoughton, Londres.

Mazliak, P. [2002] "Les fondements de la biologie. Le XIXème siècle de Darwin, Pasteur et Claude Bernard", Vuibert, Paris.

Poincaré, H. [1893] "Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste", Gauthier – Villars, Paris,

Poincaré, H. y Mittag-Laffler, G. [1999] "Correspondance entre H. P. et G. M-L", Birkhäuser, Bâle.

Reclus, E. [1905] "L'homme et la terre", La Découverte 1989

Taton, R. [1955] "Causalités et accidents de la découverte scientifique", Masson, Paris.

Tubiana, M. [2003] "Le bien-vieillir. La révolution de l'âge", Fallois, Paris.

Vincent, J. D. [2010] "Elysée Reclus. Géographe, anarchiste, écologiste", Robert Laffont, Paris.

Lischke, A. [2005] "Alexandre Borodine", Bleu nuit éditeur, Paris,

CORRESPONDENCIA

M^a Eugenia Pérez.

Dpto. de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación

E.T.S.I.Caminos, Canales y Puertos.

Universidad de Cantabria

Colección traducciones, Diciembre de 2015

ISBN: 978-84-8102-746-4

maria.perez@unican.es

Instrucciones a los autores de publicaciones en la Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu

La Revista de investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu, es una publicación científica arbitrada, editada por el Centro de Investigación la Universidad Le Cordon Bleu. La revista se publica con una periodicidad semestral y está orientada a la publicación de artículos científicos y originales en las áreas de ingeniería, nutrición, ciencias de los alimentos, gastronomía, administración, ciencias sociales y ciencias experimentales. La revista publica trabajos realizado por investigadores nacionales y extranjeros, en idioma inglés o español.

CONTENIDO DE LA REVISTA

El contenido de la revista se ordena en las siguientes secciones:

1. Editoriales. Versan sobre la revista misma y sobre artículos particulares publicados en ella. Los editoriales reflejan las opiniones y posturas personales de quienes los escriben, que pueden ser miembros de la redacción o autores independientes.
2. Artículos. Son informes de investigaciones originales, revisiones bibliográficas o informes especiales sobre temas de interés en el ámbito regional. En ocasiones se publican comunicaciones breves con objeto de dar a conocer técnicas o metodologías

novedosas o promisorias o resultados preliminares que revisten singular interés.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

El trabajo debe ser escrito en papel tamaño A-4, redactado en una sola cara, a espacio y medio, en caracteres de 12 puntos, en estilo Times New Roman. Los artículos serán enviados al editor de la revista al correo electrónico: investigacion@ulcb.edu.pe. Los trabajos pueden ser presentados en idioma inglés o castellano. El trabajo debe tener tres partes básicas:

- a) Identificación del artículo: título (en inglés y castellano), nombre y apellido de los autores, nombre completo de la institución de los autores, correo electrónico de cada uno de los autores, y una dirección postal para remitirles correspondencia. El título no debe de exceder de 20 palabras y debe expresar el contenido real del trabajo.
- b) Resumen no mayor de 200 palabras (en inglés y castellano), de 3 a 5 palabras clave (en inglés y castellano).
- c) Cuerpo del artículo: el texto de los artículos deben contener la siguiente estructura: Introducción, materiales y métodos, resultados,

discusión y conclusiones. Todas las páginas deben ser numeradas, empezando por la página del título. El artículo no lleva pie de página para aclarar conceptos del contenido, debe tener una extensión total de 12 páginas, incluyendo las referencias bibliográficas. Para datos numéricos y medidas, emplear el sistema Internacional de Unidades (SI).

- d) Referencias bibliográficas. La norma que se utilizará para las citas en el texto y referencias bibliográficas es APA.

ILUSTRACIONES

Las Figuras (mapas, esquemas, diagramas, dibujos, gráficos, fotos, etc.) serán numeradas correlativamente con números arábigos; de igual manera las tablas. Las leyendas de las figuras y tablas deben presentarse a continuación del texto y ser suficientemente explicativas.

UNIDADES DE MEDIDA

Se utilizarán las unidades del Sistema Internacional (SI), que se basa en el sistema métrico decimal.

PROCESO DE SELECCIÓN

La revista se reserva el derecho de hacer modificaciones de forma al texto original y los trabajos que cumplan con

los requisitos formales, serán sometidos a arbitraje por expertos externos según criterios internacionales de calidad.

En una primera revisión, el equipo editorial de la revista determina si el manuscrito cumple con los criterios generales descritos anteriormente.

En una segunda revisión se examinan el valor científico del documento y la utilidad de su publicación; esta parte está a cargo de árbitros externos expertos en el tema. Cada manuscrito se somete a la revisión de dos árbitros.

En una tercera revisión, basada en los criterios generales, el valor científico del artículo y la utilidad de su publicación, y la opinión de los árbitros, se toma una decisión que puede ser: rechazo; aceptación a condición de que el autor incorpore al texto los comentarios y recomendaciones de los expertos; o aceptación definitiva.

Tras la aceptación condicional, los textos revisados se someten a una cuarta revisión para verificar que se hayan cumplido las condiciones señaladas en dicha aceptación; si es así, se aceptan de forma definitiva; de lo contrario, se rechazan. El artículo aceptado será editado y una prueba será enviada al autor para la aceptación y consentimiento de publicación.



*Contribuyendo al desarrollo de la investigación,
la ciencia y la innovación científica en el Perú.*

Av. Salaverry 3180. Magdalena del Mar
Lima – Perú