

### **SUPERFICIES DE PARÁBOLAS INVERTIDAS. LA GEOMETRÍA DEL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO Y LAS SILLAS DE MONO DE UNA Y DE DOS COLAS**

**PÁEZ, R.**

Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. UCV

arkitectoniko@gmail.com

Se estudian los fundamentos geométricos de superficies alabeadas de doble curvatura; analizando los paraboloides hiperbólicos, sillas de mono para monos de una y dos colas. En las aplicaciones arquitectónicas de cubiertas para edificaciones han sido empleados los paraboloides hiperbólicos que poseen ventajas tales como: eficiencia estructural, alta estética, reducción de costos, tiempos y cantidades de material. Las sillas de mono no se han dispuesto como sistemas de cubiertas. La primera estructura con paraboloides hiperbólicos en hormigón se fabricó en Francia (1933 – Ingeniero Laffaille). Otras experiencias iniciaron con el *Pabellón de Rayos Cósmicos*, (Arquitecto Candela, México, 1950). En Venezuela existen ejemplos relevantes de estas construcciones. Entre los resultados obtenidos se da una nueva designación a estas representaciones geométricas: SUPERFICIES DE PARABOLAS INVERTIDAS, reconociendo una de sus cualidades esenciales: la generación espacial de parábolas con las ramas hacia arriba que son geoméricamente idénticas a otras que en la conformación de la superficie poseen las ramas hacia abajo. El aporte fundamental radica en la utilización de un software matemático para agrupar en familias diferentes modalidades de las superficies estudiadas, para obtener, entre infinitas alternativas, 9 posiciones principales de estas gráficas; aplicando la descripción universal de representación de objetos, tales como la fachada principal, posterior y laterales, axonometrías, proyección bimétrica y plantas de azoteas. Entidades difíciles de representar con instrumentos de dibujo tradicionales incluyendo herramientas de dibujo computadorizado. Resolviendo así variaciones de escalas, dimensionamientos y proporciones de representación e inercia visual de la superficie obtenidas constituyendo una herramienta gráfica para arquitectos, ingenieros y constructores.

**Palabras clave:** Paraboloides hiperbólicos; silla de mono de una y de dos colas; superficies alabeadas de doble curvatura; superficie de parábolas invertidas.

Páez, R. 2013. Superficies de parábolas invertidas. La geometría del paraboloides hiperbólico y las sillas de mono de una y de dos colas. Tesis Doctoral. Facultad de Arquitectura, UCV. Caracas

**EDIFICACIONES CON PARABOLOIDES HIPERBÓLICOS. LA OBRA DE FÉLIX CANDELA EN MÉXICO Y DE ÁLVARO COTO EN VENEZUELA**

**PÁEZ, R.**

Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. UCV

arkitectoniko@gmail.com

Los paraboloides hiperbólicos pertenecen al conjunto de las superficies alabeadas de doble curvatura y sus estudios geométricos se remontan al período Helénico. Hasta 1914 cuando Antonio Gaudí fabricó las primeras bóvedas tabicadas de doble curvatura, en la Cripta de la Colonia Güell. Laffaille, en Francia-1933, desarrolló una primera experiencia en concreto armado. Posteriormente, Aimond, en 1936, elaboró un tratado explicando el comportamiento estructural. Hasta que Félix Candela construyó el Pabellón de Rayos Cósmicos (México-1950). Posteriormente, Álvaro Coto, arquitecto mexicano, llegó a realizar en Venezuela proyectos, patentes y construcciones innovadoras mediante cubiertas de doble curvatura. El objetivo general consiste en analizar los ejemplos más emblemáticos de construcciones con paraboloides hiperbólicos proyectadas por Candela en México y Coto en Venezuela. La metodología empleada permite la agrupación en cinco tipologías diferentes: paraguas simple (normales e invertidos), eje z en posición vertical, bóveda por arista, eje z inclinado y bordes libres que fueron las modalidades diseñadas, construidas y calculadas por Candela. Entre los resultados obtenidos se determina que el legado constructivo de Candela ha sido catalogado, registrado y transmitido a nuevas generaciones mediante publicaciones traducidas a distintos idiomas. Su obra es conservada por las autoridades y en casos de demolición se aplican penalizaciones y cuantiosas multas. Mientras tanto la obra de Coto, ha pasado desapercibida. Las edificaciones de paraboloides hiperbólicos, diseñadas, calculadas, patentadas y construidas en Venezuela, además de las otras edificaciones importantes realizadas por él con sistemas tradicionales, hasta ahora han sido ignoradas en medios de investigación de la tecnología de la construcción.

**Palabras clave:** cubiertas de doble curvatura; paraboloides hiperbólicos; tecnología de la construcción

Páez, R. Edificaciones con paraboloides hiperbólicos. La obra de Félix Candela en México y de Álvaro Coto en Venezuela. Revista Tecnología y construcción. (Caracas). 27(1):55-70.

**PROPUESTA PARA REPRESENTACIONES GRÁFICAS Y AGRUPACIONES  
EN FAMILIAS DE LAS SUPERFICIES DE PARÁBOLAS INVERTIDAS.  
CASO DE ESTUDIO: EL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO, LA SILLA DE MONO  
DE UNA Y DE DOS COLAS**

**PÁEZ, R.**

Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. UCV.

arkitetoniko@gmail.com

Entre los conocimientos matemáticos aplicados a la construcción y el diseño de cubiertas cobra importancia preponderante para arquitectos, ingenieros y constructores el estudio de las superficies. Esto es debido a infinitas posibilidades de aplicación que ellas poseen como soluciones espaciales y de proyectos. No obstante, existe -entre algunos actores del campo del desarrollo tecnológico de la construcción- poco estudio de algunos principios geométricos que determinan su clasificación y representación gráfica; lo cual limita sus aplicaciones al momento de proyectarlas para espacios arquitectónicos. El objetivo general radica en explicar en qué consiste la representación gráfica de las superficies de parábolas invertidas. En respuesta es admisible universalmente el hecho de que, dada la ecuación geométrica de una superficie, es factible realizar su representación gráfica. La metodología aplicada permite, mediante la aplicabilidad del software matemático *Derive*<sup>®</sup>, realizar un procedimiento innovador que consiste en proponer que para cada ecuación estudiada de paraboloides hiperbólicos, silla de mono de una y de dos colas, agrupadas en familias de superficies, evaluando la ecuación geométrica que la determina, obtener diferentes vistas de acuerdo a posiciones que pueden emplearse para la representación gráfica de éstas como sistemas de cubiertas para techar edificaciones. Se concluye así que las representaciones de las superficies diseñadas, que se obtienen en esta investigación, son equivalentes a las diferentes vistas de un objeto arquitectónico y coinciden a las que se realizan en dibujos de fachada frontal, posterior, lateral y vista de azotea de las edificaciones; además de las proyecciones isométricas de axonometría y proyección bimétrica.

**Palabras clave:** Desarrollo tecnológico de la construcción; espacios arquitectónicos superficies, *Derive*<sup>®</sup>.

**LA CASA DE JULIO COLL Y LA DE EDUARDO CATALANO: DOS EJEMPLOS DE VIVIENDAS SOLUCIONADAS CON PARABOLOIDES HIPERBÓLICOS EN CARACAS Y CAROLINA DEL NORTE**

**PÁEZ, R.**

Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. UCV

arkitectoniko@gmail.com

Se contrastan dos casos de viviendas que poseen paraboloides hiperbólicos como solución estructural, geométrica y espacial. En 1953, el arquitecto argentino Eduardo Catalano construyó en Carolina del Norte, USA, la casa Raleigh: un cascarón doblemente reglado con tablonces de madera con apoyos que salvan una luz de 36 m. A su vez, en 1960, en el este de Caracas, otro arquitecto: Julio Coll Rojas construyó su vivienda con cúpulas cuadrangulares, sostenidas sobre esbeltas columnas, en concreto armado. El objetivo general de la ponencia consiste en presentar un estudio comparativo de ambas propuestas habitacionales. La metodología empleada permite analizar los años de formación de los dos diseñadores, sus prácticas edificatorias previas y el estado actual de estas experiencias constructivas. Entre los resultados obtenidos se percibe que la casa Raleigh, catalogada entre las diez mejores viviendas norteamericanas de la postguerra, elogiada además por Frank Lloyd Wright, fue inevitablemente demolida en 1991; mientras que la casa de Coll Rojas, a pesar de que ha sido claramente ignorada por especialistas e investigadores del campo del desarrollo tecnológico de la construcción, se encuentra en perfectas condiciones de mantenimiento.

**Palabras clave:** Cascarón doblemente reglado; cúpulas cuadrangulares; desarrollo tecnológico de la construcción; paraboloides hiperbólicos.

Páez, R. 2012. La casa de Julio Coll y la de Eduardo Catalano: dos ejemplos de viviendas solucionadas con paraboloides hiperbólicos en caracas y carolina del norte. XXX Jornadas de Investigación del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción adscrito a la Facultad de Arquitectura de la UCV. Caracas, Venezuela.

**SUPERFICIES ALABEADAS DE DOBLE CURVATURA: LOS PARABOLOIDES HIPERBÓLICOS Y LAS SILLAS DE MONO. UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE SUS APLICACIONES EN PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

**PÁEZ, R.**

Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. UCV.

arkitectoniko@gmail.com

Los estudios de la geometría de las superficies alabeadas de doble curvatura (el paraboloides hiperbólico y la silla de mono para monos de una o más colas) se remontan al año 500 a de C., en el período helénico. Sin embargo, la Cripta de la Colonia Güell, (Gaudí, 1914), fue la primera edificación donde se emplearon techumbres tabicadas doblemente regladas; sin que quedasen planos o escritos que explicaran el modo en qué se concibió esta forma arquitectónica inusitada para su época. El objetivo general consiste en analizar retrospectivamente los procedimientos y técnicas constructivas que han conllevado a proyectar y edificar cubiertas de superficies de doble curvatura. La metodología empleada, mediante un análisis de sus aplicaciones edificatorias intentará responder esta interrogante: ¿Cómo una superficie de doble curvatura se convierte en una estructura construida? Entre los resultados de esta investigación se concluye que mientras las soluciones espaciales con cubiertas de paraboloides hiperbólicos se han diseminado, con variadas modalidades, por todo el mundo, hasta ahora no se conocen propuestas que hayan empleado a las sillas de mono para monos de una, dos o más colas, generando esto un vacío en procedimientos tecnológicos del campo de las innovaciones en construcción y diseño de estructuras.

**Palabras clave:** Construcción, diseño, estructura, geometría, superficies.

Páez, R. 2013. Superficies alabeadas de doble curvatura: Los paraboloides hiperbólicos y las sillas de mono. Un análisis retrospectivo de sus aplicaciones en procedimientos constructivos. XXXI Jornadas de Investigación del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción adscrito a la Facultad de Arquitectura de la UCV. Caracas, Venezuela.

**ARCOS, BÓVEDAS, CÚPULAS Y SUPERFICIES ALABEADAS DE DOBLE CURVATURA FABRICADOS CON MADERA LAMINADA DE PINO CARIBE Y SU APLICACIÓN EN SOLUCIONES ESTRUCTURALES PARA EDIFICACIONES AGROINDUSTRIALES**

**PÁEZ, R.**

Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. UCV

arkitectoniko@gmail.com

La madera laminada, glued laminated (*glulam*) empleada por vez primera para fines edificatorios en 1909, permite fabricar estructuras que superan esfuerzos y solicitaciones que no resisten el acero, el concreto armado, el aluminio y la madera maciza: salvar distancias de 100 metros o más, para cubrir grandes espacios sin apoyos intermedios, también es posible uniendo láminas de madera con pegamentos. En Venezuela, la primera experiencia con *glulam* data de 1963 cuando el Ingeniero Van der Slooten fabricó, en Mérida, vigas laminadas. Quedando luego rezagados de los avances en ésta tecnología. Mientras tanto, los bosques de Uverito son la principal reserva de pino Caribe en América con más de 650 mil Ha sembradas y hasta ahora desaprovechadas por el Estado venezolano. Esta investigación, mediante análisis geométrico-espaciales, propone un análisis y registro histórico comparativo de distintos sistemas estructurales constructivos para solucionar edificaciones agroindustriales. El objetivo general es desarrollar un análisis y registro histórico-comparativo de diferentes sistemas estructurales constructivos basados en el uso de arcos, bóvedas, cúpulas y superficies alabeadas de doble curvatura para solucionar estructuras que conformen un sistema estático resistente a esfuerzos de flexo-compresión, fabricados con madera laminada de pino Caribe cultivado en los bosques de la CVG-Proforca, que permita cubrir grandes luces sin apoyos intermedios en edificaciones agroindustriales. Entre los resultados obtenidos se ha logrado con esta investigación comparar las ventajas y desventajas de los distintos sistemas estáticos que se emplean en la actualidad mediante la aplicación de elementos constructivos y estructurales curvilíneos aplicados en edificaciones que albergan actividades agroindustriales.

**Palabras clave:** Flexo-compresión, madera laminada, pino Caribe, sistemas estructurales.

## INSTITUTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

### UNIDAD INTEGRADA DE APOYO Y SERVICIOS CLIMATOLÓGICOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN AGRICULTURA Y AMBIENTE (USICLIMA)

PUCHE, M.; BRACHO, G.; MÉNDEZ, M.; MENDOZA, N.; MARTELO, M.; RAMOS, C.

Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
Venezuela

puchem@agr.ucv.ve

En Venezuela existe una creciente demanda de información y servicios climáticos para agricultura y ambiente. La Cátedra de Climatología Agrícola la Facultad de Agronomía de la UCV, ha venido prestando servicios de asesoría por más de veinte años de ahí surge el proyecto “Unidad Integrada de Apoyo y Servicios Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente” (USICLIMA), cuyo fin es consolidar este servicio, y ampliar el espectro de usuarios de información y servicios climáticos para aplicaciones agroambientales. USICLIMA está dirigido a diferentes tipos de usuarios. Sus principales productos y servicios son: datos e información climática con fines agroambientales, consultorías, cursos de formación profesional y técnica, visitas guiadas, charlas y conferencias y material bibliográfico. Desarrollar USICLIMA requirió habilitar una oficina y organizar los recursos disponibles en bases de datos digitales, incluyendo: inventario de estaciones meteorológicas; actualización de las bases de datos climáticos; inventario de estadísticas, anuarios y datos climáticos disponibles en la cátedra; inventario de estudios y proyectos en agrometeorología realizados en nuestras estaciones y en otras localidades nacionales, recopilación de programas de aplicación elaborados por la cátedra y organización de bibliografía. Adicionalmente, se requirió entrenar personal para la atención al público y organizar un catálogo de productos y servicios con costos por renglón y tarifa diferencial para estudiantes. Se diseñaron estrategias de difusión de productos y servicios: trípticos, pósters, carteleras, presentaciones en eventos y una página WEB (en desarrollo). Los productos se presentan en formatos estandarizados y claros. Entre los usuarios ha habido estudiantes de pregrado y postgrado, investigadores, consultores ambientales y una empresa dedicada a la elaboración de planes de formación profesional. Los productos más solicitados han sido asesorías para la ubicación y selección de estaciones meteorológicas, registros climáticos y sus estadísticas, así como información procesada para la caracterización del régimen hídrico.

**Palabras clave:** servicios agrometeorológicos, productos agrometeorológicos, agrometeorología.

Puche M.; G. Bracho; M. Méndez; N. Mendoza; M. Martelo; C. Ramos. 2009. Unidad Integrada de Apoyo y Servicios Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente (USICLIMA). Tercera Conferencia Mundial del Clima (WCC-3). Organización Meteorológica Mundial (OMM). Ginebra, Suiza.

### SERVICIOS AGROMETEOROLÓGICOS: UNA NECESIDAD PARA LA AGRICULTURA VENEZOLANA

BRACHO, G., PUCHE, M.

Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
Maracay. Venezuela

brachog@agr.ucv.ve

En Venezuela la demanda creciente de información y servicios en agrometeorología, para apoyar la toma de decisiones operativas y estratégicas, no se encuentra satisfecha por limitaciones en los sistemas de apoyo requeridos: datos, investigación, educación/formación/divulgación y políticas. Aquí se discuten las principales potencialidades y limitaciones nacionales para la conformación y desarrollo de servicios agrometeorológicos. Los datos meteorológicos, provienen de una red de estaciones administrada por diferentes instituciones, están en formato digital, facilitándose su intercambio y procesamiento. Sin embargo, esta red se ha deteriorado en los últimos veinte años, con problemas de eliminación de estaciones, mantenimiento y calibración de instrumentos, y disminución de observadores. Como consecuencia, la densidad de estaciones no es la más adecuada y la calidad de los registros ha disminuido. El Instituto de Meteorología e Hidrología (INAMEH), actualmente ejecuta un proyecto de modernización de la red de medición. Por otra parte, en el país no se lleva un registro sistemático y regular de variables agrícolas, ni del impacto del clima sobre las mismas, ello restringe la posibilidad de desarrollar servicios agrometeorológicos. Universidades e Institutos de Investigación agrícola tienen personal nacional calificado, pero es insuficiente y carece de la infraestructura y recursos para la prestación de servicios. En su mayoría, nuestras Facultades de Agronomía ofrecen un curso básico de Climatología Agrícola en el pregrado y se dictan cursos relacionados con el área en diferentes postgrados. A nivel técnico no existen institutos de formación. INAMEH ha venido elaborando programas de formación para su personal a niveles técnico, gerencial y tecnológico, pero aún no han sido ejecutados. En Venezuela es preciso superar las limitaciones y elaborar planes para establecer áreas prioritarias para la prestación y divulgación de productos y servicios agrometeorológicos de forma regular, oportuna y de utilidad para los usuarios, USICLIMA representa un esfuerzo hacia esa dirección.

**Palabras clave:** servicios agrometeorológicos, productos agrometeorológicos, agrometeorología.

Bracho G.; M. Puche. 2009. Servicios agrometeorológicos: Una necesidad para la agricultura venezolana. Tercera Conferencia Mundial del Clima (WCC-3). Organización Meteorológica Mundial (OMM). Ginebra, Suiza.

**LA TEMPERATURA MÍNIMA COMO DETERMINANTE AMBIENTAL  
EN LA INICIACIÓN FLORAL DEL MANGO**

**PUCHE, M.<sup>1</sup>; PÉREZ; M.<sup>1,2</sup>, SOTO, E.<sup>1,2</sup>, FIGUEROA, R.<sup>1</sup>, GUTIÉRREZ, M.<sup>2</sup> ; AVILÁN, L.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP), Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela

avilanrovira@hotmail.com

En zonas tropicales, el inicio de la floración del mango está gobernado por factores ambientales, expresión genética y origen del cultivar. Puede ser promovido por déficit hídrico, manejo hortícola y de modo natural, por descenso de la temperatura. En el Campo Experimental del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Maracay, Venezuela, se analizaron seis ciclos consecutivos de floración durante 2002 a 2008, en parcelas previamente establecidas, con un total de 20 árboles de mango, de 12 años de edad, 10 de 'Haden' y 10 de 'Edward'. Se caracterizó el clima del área de estudio (1980- 2008) y se registraron las condiciones meteorológicas durante el ensayo. Hubo diferencias significativas en las variables asociadas a la fenología floral entre ciclos y para días de inicio de floración (DIF), entre cultivares. El acumulado del número de días (DFrío) con temperaturas mínimas por debajo de un umbral ( 21º, 20º, 19º, 18º y 17ºC) mostró un patrón estacional y variabilidad de año a año. En los ciclos más cálidos, 'Haden' no presentó relación entre DFrío y DIF, mientras que en los ciclos más frescos se observó una relación lineal. Esta relación lineal se observó también en Edward, excepto en el ciclo 5, por ello este cultivar parece ser más sensible a variaciones de la temperatura mínima. Ello sugiere la existencia de requerimientos distintos en cuanto al número de días con temperaturas mínimas para los dos cultivares.

**Palabras clave:** Fenología, regímenes térmicos, iniciación floral

Puche M.; M. Pérez; E. Soto; R. Figueroa; M. Gutiérrez; L. Avilán. 2012. La temperatura mínima como determinante ambiental en la iniciación floral del mango. Revista Científica UDO Agrícola 12 (1) 83-90.

**EL RÉGIMEN HÍDRICO COMO DETERMINANTE AMBIENTAL EN LA INICIACIÓN FLORAL DE LOS CULTIVARES DE MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.) HADEN Y EDWARD EN CONDICIONES TROPICALES**

**PÉREZ, M.<sup>1,2</sup>; PUCHE, M.<sup>1</sup>; SOTO, E.<sup>1,2</sup>; FIGUEROA, R.<sup>1</sup>; GUTIÉRREZ, M.<sup>2</sup>; AVILÁN L.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP), Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela

avilanrovira@hotmail.com

El inicio de la floración en los frutales tropicales, se atribuye mayormente a mecanismos de control ambiental, comenzando a la salida de un periodo de reposo relativo. Este periodo de reposo lo puede ocasionar un periodo de lluvia acompañado de un enfriamiento de la atmósfera. En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Maracay, Venezuela. Se caracterizó el clima del área utilizando la serie histórica 1980-2008 y se registraron las condiciones meteorológicas durante el periodo de ensayo. Se utilizó la fenología reproductiva de los cultivares de mango Haden y Edward, generando los índices agroclimáticos producto de la relación régimen hídrico - fenología reproductiva. No se presentó ciclo atípico en las condiciones climáticas presentes durante el ensayo, de acuerdo a la variabilidad descrita en el periodo 1980-2008. No hubo déficit hídrico en el periodo de las 12 semanas que presidieron la ocurrencia de la expresión visual de la floración, ya que la relación entre la evapotranspiración real (E<sub>Tr</sub>) y la evapotranspiración potencial (E<sub>To</sub>) presentó valores mayores a 0,5 indicando que se suplió la demanda hídrica en esa etapa biológica. La iniciación floral, en condiciones de trópico, no es respuesta directa de déficit hídrico, este factor complementa la expresión floral, moldeando su inicio y duración de acuerdo a la característica varietal y condición del individuo. El cultivar Edward se presenta como un genotipo con mayor capacidad de adelantar el inicio de floración del mango que el cultivar Haden.

**Palabras clave:** Fenología reproductiva, frutales tropicales, bioclimatología de frutales

Pérez M.; M. Puche; E. Soto; R. Figueroa; M. Gutiérrez; L. Avilán. 2012. El régimen hídrico como determinante ambiental en la iniciación floral de los cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) Haden y Edward en condiciones tropicales. Revista Científica UDO Agrícola 12 (4) 770-778

**FLORACIÓN DEL MANGO EN ZONA TROPICAL. TEMPERATURA Y AGUA:  
DETERMINANTES AMBIENTALES EN LA FLORACIÓN DEL MANGO**

**PÉREZ, M. <sup>1,2</sup>; PUCHE, M. <sup>1</sup>; SOTO E. <sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP), Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela

esoto@inia.gob.com

El inicio de la floración del mango está gobernado por factores ambientales, expresión genética y origen del cultivar; puede ser promovido por déficit hídrico, manejo hortícola y de modo natural, por descenso de la temperatura. En el Campo Experimental del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) INIA, se analizaron 6 periodos consecutivos de floración (2002-2008), sobre un total de 20 árboles, 10 'Haden' y 10 'Edward'. Se evaluó la relación de los regímenes térmico e hídrico sobre fecha de inicio (DIF), días a máxima intensidad (DMI), intensidad (INT) (%) y duración (DF) de la floración. Se definieron los estados-tipo reproductivos. Se caracterizó la organogénesis floral y la época de iniciación y diferenciación. Se caracterizó el clima del área de estudio (1980-2008) y las condiciones meteorológicas durante 2002-2008. Se evidenció variabilidad en DIF, DMI, INT, DF, entre ciclos y cultivares. 'Edward' presentó mayor variabilidad tanto en DIF como en DF. Se estableció un modelo que identifica y define 8 estados-tipo reproductivos macroscópicamente. En promedio las yemas presentaron su iniciación floral 12 semanas antes de observarse la floración y se mantuvieron cerca de 6 semanas en el estadio 3 (iniciación floral); la duración de la ontogenia fue al menos de 20 semanas. Se evidenció variación interanual del patrón de acumulación de días con temperaturas mínimas. El incremento de número de días con temperaturas iguales o menores de 20°C, en particular entre los meses de julio a septiembre, sugieren la ubicación del periodo de iniciación y diferenciación floral. En los ciclos más cálidos 'Haden' no presentó relación entre los días temperaturas mínimas acumulados y DIF, mientras que en los ciclos más frescos si se observó. Solo en el ciclo 5 'Edward' no mostró esta relación, sugiriendo requerimientos distintos en cuanto al número de días y umbrales de temperaturas mínimas para los cultivares.

**Palabras clave:** Fenología, regímenes térmicos, iniciación y diferenciación floral.

Pérez M.; M. Puche; E. Soto. 2011. Temperatura y Agua: determinantes ambientales en la floración del mango en zona tropical. Editorial Académica Española. USA. 118 p.

**ESTABLECIMIENTO DE LOS UMBRALES DE PRECIPITACIÓN ASOCIADOS  
A SEQUÍA EN VENEZUELA SEGÚN EL ÍNDICE  
DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADA**

**MENDOZA, N.; PUCHE, M.**

Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía de la UCV

naghely.mendoza@gamil.com

Entre las dificultades con respecto al estudio de la sequía meteorológica, está en primer lugar, el establecimiento de la lámina por debajo de la cual se considera “déficit de precipitación”. En este trabajo se estableció dicho umbral utilizando el Índice de Precipitación Estandarizada SPI, con registros mensuales de más de 30 años de precipitación de 85 localidades de Venezuela. Para cada estación y cada mes se calculó la lámina asociada al  $SPI=-1$ , valor que define el umbral por debajo del cual hay condición de sequía moderada. Se observó que el comportamiento del umbral para cada estación varía a lo largo del año atendiendo a su patrón de precipitación. En las localidades de régimen precipitación estacional los umbrales varían de 0 (común en muchas localidades y meses secos) a 268,72 mm (en agosto, estación Hato Uranon, Apure) y en las de régimen no estacional varían de 11,02 (marzo Hato Buena Vista, Bolívar) a 472,21 mm (julio, Uriman, Bolívar). Durante la época seca de algunos lugares, la probabilidad de ausencia de precipitación es muy alta y por lo tanto, en estos casos, no es pertinente estudiar la sequía ya que por definición, la misma está asociada a un evento poco probable. Estos umbrales representan una herramienta para el uso y manejo de recursos hídricos ya que pueden orientar la toma de decisiones en planificaciones estratégicas, tácticas y operativas y en sistemas de alerta temprana.

**Palabras clave:** SPI, indicador de sequía, alerta meteorológica.

**DISEÑO DE UN INCINERADOR DE LECHO FLUIDIZADO PARA PROCESAR DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

**LA VERDE, S.; TAYLHARDAT, L.**

Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

salvatorelaverde@gmail.com

El trabajo contempla el diseño teórico de un incinerador de lecho fluidizado para la eliminación de desechos orgánicos, según los parámetros más avanzados publicados en los trabajos sobre el tema, tomando en consideración las normativas previstas para este tipo de equipo y relacionadas con el ambiente. Los diseños actuales de los incineradores y gasificadores de lecho fluidizado demostraron ser principalmente de forma cilíndrica. Los elementos de diseño a los cuales se les atribuye mayor importancia son la temperatura de operación del incinerador y el tiempo de residencia del desecho dentro del mismo. La temperatura de operación del incinerador debe estar entre 850 y 1.100°C para asegurar la destrucción casi completa de los compuestos orgánicos en el desecho y evitar la emisión de contaminantes, principalmente dioxinas y furanos, el tiempo de residencia es de tres (3) minutos, y se plantea el uso de arena de sílice como material de soporte para cumplir con las normativas ambientales, técnicas y de salubridad. Las dimensiones del incinerador para una capacidad de tratamiento de 1 t hr<sup>-1</sup> se determinaron en función del tiempo de residencia, volumen y densidad del desecho a incinerar, y fueron 514 mm de diámetro y 6.650 mm de alto.

**Palabras clave:** desechos sólidos orgánicos, vertederos sanitarios, incinerador, lecho fluidizado, emisiones.

**LOS ORÍGENES DE LA EDUCACIÓN AGROPECUARIA EN VENEZUELA  
EN EL PERÍODO GOMECISTA (1908-1935) Y LA MASA CRÍTICA  
QUE FOMENTÓ SU DESARROLLO**

**TAYLHARDAT, L.**

Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

Este trabajo desarrolla bajo un contexto histórico cronológico, los intentos de inclusión de la educación rural en la educación formal y el desarrollo de la educación agropecuaria vocacional formal en Venezuela, suscitadas en el período de la dictadura de Juan Vicente Gómez (1908-1935), referenciando los sucesos más notables, hacia el impulso de estos estudios, con citas de los actores que formaron parte de este desarrollo educacional. Se destaca la corriente filosófica positivista como la principal motivadora de la conceptualización de las carreras agropecuarias en Venezuela. Se analiza el intento normativo legislativo que se ejerció sobre los estudios de primaria y universitarios, en los primeros para la inserción de educación agropecuaria y en estos los segundos como estructura de certificación de títulos profesionales. Se detalla el desarrollo del primer intento de estructurar una escuela agropecuaria en el año 1912 y hace énfasis en el inicio, desarrollo y consolidación de un caso concreto de educación agropecuaria exitoso gestado específicamente en el régimen de gobierno considerado: la Escuela de Expertos Agropecuarios en 1932

**Palabras clave:** Historia de la educación de la educación rural y agropecuaria, gobierno de Juan Vicente Gómez, positivismo y educación

Taylhardat, L. 2009. Los orígenes de la educación agropecuaria en Venezuela en el período gomecista (1908-1935) y la masa crítica que fomentó su desarrollo. Revista UCSAR, 1, 1.

**LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA EN VENEZUELA. EL CASO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA, UCV**

**TAYLHARDAT, L.; PACHECO TROCONIS, G.**

Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

La Agronomía como Ciencia en el mundo occidental y la enseñanza agrícola datan del siglo XIX. El surgimiento de la "Nueva Agricultura" en Europa hacia fines del XVIII y su impulso en la centuria decimonónica, condujo a la aparición de innovaciones productivas y a cambios técnicos en el medio rural. Un elemento connatural e inherente a estos hechos fue la sistematización progresiva de sus principios. En este proceso se abrió la senda para el desarrollo de las llamadas Ciencias Auxiliares de la Agronomía: la Botánica, la Zoología y la Química entre otras, haciendo posible el surgimiento de la Ciencia Agronómica y de la Educación Agrícola, que cobraron corporeidad con el avance de la centuria decimonónica. En la Europa Ilustrada, como una necesidad de divulgar los conocimientos agrarios los Gobiernos y las sociedades científicas y de fomento propulsaron los primeros centros de educación agrícola en el centro y norte de Europa. A América Latina y Venezuela, recalaron las noticias e informaciones acerca de la Nueva Agricultura y se hicieron esfuerzos por implantarla, lo cual condujo a plantearse el establecimiento de la enseñanza agrícola como un instrumento para llevarla a cabo. En la primera mitad del siglo XIX fueron auspiciados ciertos proyectos, algunos de corta vida en su ejecución y otros no pasaron del deseo. En el país hacia el último tercio de esta centuria hubo acendrados debates en sus clases dirigentes acerca de su establecimiento. Y resurgen esfuerzos dirigidos a la creación de los estudios agrícolas, sin resultados exitosos. No sería hasta el siglo XX, cuando cristalizaron las primeras escuelas de enseñanza agrícola, entre ellas las de educación superior.

**Palabras clave:** Ingeniería, Agronomía, Ciencia técnica, Botánica, Zoología

Taylhardat, L.; G. Pacheco Troconis. 2011. La carrera de Ingeniería Agronómica en Venezuela. El caso de la Facultad de Agronomía, UCV. Ensayos Históricos. 2ª Etapa, N°23, pp. 127-130.

**DE UTOPIA A REALIDAD: EL PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN  
DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA EN LATINOAMÉRICA. EL CASO DE VENEZUELA**

**PACHECO TROCONIS, G.; TAYLHARDAT, L.**

Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

El artículo presenta la evolución del conocimiento en el área de las ciencias especialmente las relacionadas con la agronomía, incluyendo el papel de aquellos científicos que aportaron significativamente en su evolución. Se analiza el proceso de establecimiento de los estudios agronómicos en Latinoamérica, reseñando los esfuerzos y los resultados obtenidos, por un grupo de países latinoamericanos, pioneros en la implantación de los estudios agronómicos superiores. Se caracteriza el efecto sobre el avance de las ciencias y la educación agropecuaria, que se derivó de la situación económica mundial, producto del desarrollo industrial de los países avanzados y de la Primera Guerra Mundial. Detalla el proceso de establecimiento de la carrera de agronomía en Venezuela reseñando algunos de los esfuerzos emprendidos y el contexto socioeconómico impulsor. Se reseñan las acciones primigenias dadas el país para establecer la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Agrícola, como un antecedente de estos estudios. Así como las distintas medidas, acciones y proyectos emprendidos para cristalizar los centros de educación agrícola, esfuerzos emprendidos esencialmente por el Estado, comenzando la inclusión de cursos de Ciencias Naturales con la entrada de la filosofía positivista, la erección de centros de investigación agropecuaria hasta arribar finalmente al nacimiento de la carrera de agronomía en los niveles técnicos y universitarios.

**Palabras clave:** Educación Agrícola, Políticas Públicas, Ciencias Agrícolas, Agronomía, Venezuela.

Pacheco Troconis, German; L. Taylhardat, 2013. De utopía a realidad: El proceso de institucionalización de la carrera de Agronomía en Latinoamérica. El caso de Venezuela. Tiempo y Espacio [online]. 2013, vol.23, n.59, pp. 105-135. ISSN 1315-9496.