SEA DEL OESTE INFORMA

Servicio de Extensión Agrícola...tu revista

Búscanos en la web
uprm.edu/sea

Tu huerto fácil
semillero

Suplemento
ARPAS PR

Foto por: AIIRL

Edición primavera
abril-junio 2016

SEA del Oeste informa

Con una participación de unas 300 personas, entre las que figuraban agricultores, investigadores, facultativos y agrónomos entre otros, se realizó la primera Cumbre Agrícola en el anfiteatro de Administración de Empresas del RUM, gracias al esfuerzo de múltiples sectores.

El propósito de la Cumbre fue intercambiar conocimientos y experiencias para reflexionar sobre dónde estamos, en qué dirección debemos ir y cómo lo hacemos todos juntos; incluyendo, por supuesto, la manera en que el sector puede servir para enfrentar la crisis económica del país.

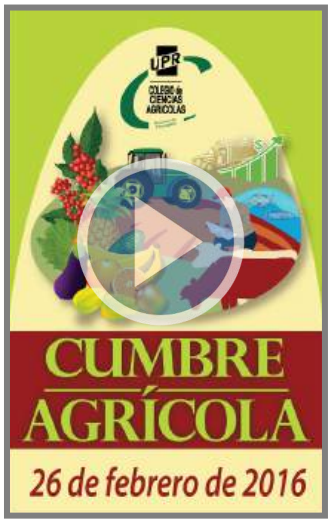
Las labores del día comenzaron con el saludo del rector del RUM y también miembro de la Facultad de Ciencias Agrícolas, el doctor Fernández Van Cleve, quien expresó su satisfacción al ver una agricultura creciente. "Muchas fincas que se encontraban en desuso, hoy cuentan con actividad agrícola", enfatizó. Más adelante, el profesor Mejía Maymí, decano asociado y sub director del Servicio de Extensión Agrícola, exhortó a la audiencia a llevar la información, el conocimiento y las experiencias a los que más lo necesitan, en un proceso que fluya en todas las direcciones.

Por otra parte, el decano director de Ciencias Agrícolas, Dr. Raúl Macchiavelli, dijo estar satisfecho por la concurrida asistencia y se mostró esperanzado con los frutos que la actividad pueda aportar en favor del desarrollo agrícola del país.

Algunos de los temas discutidos durante la Cumbre por los conferenciantes, fueron dirigidos a aportar soluciones e ideas sobre la seguridad alimentaria, la sostenibilidad de los sistemas, la energía renovable, el ingreso bruto agrícola, la mano de obra agrícola, el uso de los terrenos, etc.

Fue un día productivo, que dejó claro la ardua tarea que tenemos hacia un futuro agrícola en Puerto Rico lleno de retos pero, también lleno de oportunidades y deseos.

por: AIIRL



En esta edición

Apicultura	6
Variedades de quenepa	8
Quema de pastos	11
Pesca y acuicultura	13
Sistema hidropónico	20
Huerto fácil: Semillero	24
Deficiencia de zinc	26
Edificios verdes	29
Suplemento ARPAS	33

Fue una agenda repleta de interesantes conferencias y diversos puntos de vista por parte de los exponentes y los participantes. El contraste entre la posición plasmada por las ponencias de los agricultores y las expuestas por los investigadores, de alguna forma sirven de enlace y conciliación para encaminar un plan luego de la Cumbre, dirigido a enfocar esfuerzos encaminados a un mejor desarrollo agrícola para Puerto Rico.

A continuación, incluimos algunos planteamientos, ideas, sugerencias y opiniones de algunos de los conferenciantes.

El Dr. Ferdinand Rivera, productor de café, fue enfático en la necesidad de conseguir mano de obra diestra para el recogido del café. Indicó que en diversas ocasiones había llevado planteamientos específicos y concretos sobre la situación a diversos sectores, sin recibir atención positiva al respeto. Culminó su turno exponiendo: "De que vale producir café, si no hay quien lo coja".

El agricultor Carlos González de Guánica, habló de sus experiencias desde el comienzo y cómo el Servicio de Extensión Agrícola lo había ayudado para llegar a donde se encuentra hoy día. Mostró cierta preocupación por el desánimo que nota en algunos egresados del RUM ante las pocas oportunidades para comenzar y la actual crisis que atraviesa la Isla.

Por otra parte el joven Miguel Torres, estudiante y agricultor, usó su turno para llevar un mensaje motivador y de éxito desde su experiencia como empresario.

El exitoso empresario Edwin Pérez, de *Puerto Rico Supplies*, expresó su deseo de comprar productos locales para satisfacer las demandas de su compañía, sin embargo, dijo tener que recurrir a las importaciones ante la poca producción local disponible. Le comunicó a los asistentes la importancia de expresarse con fluidez en el idioma inglés para ser competitivos en la economía actual.

La Dra. Myrna Comas, secretaria del Departamento de Agricultura, abordó sobre proyectos enfocados en aumentar nuestra seguridad alimentaria y el éxito de los mercados familiares, tanto para los participantes como para los agricultores locales.

El planificador José Rivera Santana habló del desparrame urbano, del deterioro de los centros urbanos, de las oportunidades de rediseñar estructuras existentes que se encuentran en desuso, de la agricultura urbana y de la coordinación que la misma requiere. Así como de las 260,000 unidades de vivienda vacantes en el País en el 2010, de las 35,000 abandonadas en San Juan, de la debilidad de las instituciones públicas, de los factores que deciden al margen de las instituciones y de la normativa; lo que ha tenido su efecto en el desarrollo del País y de manera específica en el sector agrícola. Habló de varios planes a través de los años, desde el informe Echenique hasta el PR 2025, que identifican la actividad agrícola como una estratégica. Los que tienen recursos económicos deciden al margen de la institucionalidad pública.

El Dr. Edwin Irizarry Mora habló de la aportación de la agricultura al Producto Bruto Nacional (PBN), que en la actualidad no hace justicia a la realidad de nuestra agricultura, e hizo referencia a datos previos de la Dra. Gladys González que proyectaban la aportación real de la agricultura al PBN. Dialogó de los 23,000 puestos de trabajo del sector agrícola, de la aportación de las pecuarias al IBA, de la realidad de que todos los países protegen su agricultura y de un mundo de libre comercio en el que se han roto las barreras. Expresó que si reducimos en un 10% la cantidad de las importaciones, esto podría representar un aumento de unos 17,000 empleos directos adicionales, en el sector agrícola.

Por: AIIRL / notas de LMM

El Agro. Peter Hernández, de *Martex Farm*, habló del crecimiento de la empresa para la que labora y de su mercado de exportaciones de mango a Europa. Indicó que gracias a la tecnología y a las estrategias aplicadas a lo largo del tiempo, en la actualidad contaban con producción de mango todo el año. Habló además de la relación con la Academia (Extensión), a través de recomendaciones y visitas que recibe, incluso de jóvenes 4-H, indicando lo importante de esta iniciativa.

El Agro. Juan Carlos Rivera, presidente de la Cooperativa de Ganaderos, identificó muy bien las deficiencias y la difícil situación por la que atraviesa la industria. Hizo algunas recomendaciones y habló de la Cooperativa, señalando lo difícil que ha resultado lograr este proyecto, que ha tenido que vencer obstáculos por algunos que deberían estar para facilitar el proceso. Expresó su esperanza que la cooperativa sirva de herramienta para traer al mercado productos nuevos que les permitan a los ganaderos un mejor precio por su producto y poder insertarse en las preferencias del mercado actual. A preguntas de la audiencia, expresó sentir que cuenta con el apoyo de la Academia y dijo estar trabajando en algunas proyecciones y proyectos con el Dr. Guillermo Ortiz (Especialista del SEA) para el beneficio de la Industria.

Para aquellos que no tuvieron la oportunidad de asistir a la 1ra Cumbre Agrícola o a todos los participantes que quieran referirse al material expuesto por los conferenciantes, les indicamos que ya dicho material está disponible en la página del Servicio de Extensión Agrícola. Pueden tener acceso al mismo presionando el logo que aparece como título en la parte superior de la página anterior.

Finalmente queremos agradecer al cuerpo de trabajo por el éxito de la Cumbre, en especial a todos los estudiantes que trabajaron como ujieres y velaron por los detalles en cada momento.

3er Taller de Gerencia Administrativa

El viernes, 4 de marzo, se celebró en Mayagüez el 3er taller de Gerencia Administrativa, para todo el personal docente y no docente que tiene alguna responsabilidad administrativa en el SEA a través de la cual, hacen trabajos de apoyo y supervisión. En la ocasión, se cubrieron los siguientes asuntos: Taller de Relaciones Interpersonales, por Gustavo Cortina, director de la Oficina de Calidad de Vida del RUM y Personalidad de Colores, por la Dra. Madeline Rodríguez, consejera profesional. Estamos seguros de que estas actividades resultarán valiosas para "Superar lo Mejor".

Primer Taller: Fortaleciendo Conocimientos

Capacitaciones para secretarias y asistentes administrativos

Las secretarias y las asistentes administrativas son muy importantes para el éxito de cualquier organización. Son las primeras que atienden a la amplia audiencia que solicita nuestros servicios, contestan llamadas telefónicas y reciben a las personas en las oficinas. Preparan cartas y otros tipos de informes, incluyendo la corrección de los mismos, archivan documentos de la manera adecuada para que estén disponibles cuando los necesitamos, dan seguimiento a las agendas de las oficinas, entre otros asuntos. Es muy importante el apoyo que brindan al personal docente, para que este pueda hacer de la manera adecuada la gestión de compartir conocimientos y experiencias. Los equipos de trabajo, tan necesarios para alcanzar nuestras metas, no estarían completos, sin los servicios que proveen las secretarias y las asistentes administrativas.

Conscientes de la importancia de que cuenten con la información y conocimientos para hacer su trabajo, se han estado ofreciendo una serie de capacitaciones, una por región del SEA, en las que se han estado presentando los siguientes temas: Aspectos Importantes en la Administración de Documentos por la Sra. Karen Ortiz, administradora de documentos del Servicio de Extensión Agrícola; Manejo de la Propiedad en el Servicio de Extensión Agrícola por la Sra. Idalia Santiago, oficial ejecutivo del Servicio de Extensión Agrícola; Personalidad y Colores por la Dra. Madeline Rodríguez, consejera profesional en la Facultad de Ingeniería del Recinto Universitario de Mayagüez, Ética y Trabajo en Equipo, Valores que Impulsa la Sinergía por el Dr. Robinson Rodríguez, catedrático en Sociología Rural del Departamento de Economía Agrícola en el Colegio de Ciencias Agrícolas.

Grupo que participó de la capacitación ofrecida en la región de Mayagüez.

Importancia de la Apicultura

Por: Prof. Manrique Planell Ramos
Agente Agrícola, Comerío
Servicio de Extensión Agrícola

La apicultura es la ciencia que se encarga del estudio, cría, cuido y explotación de las abejas. Estas son indispensables como agente polinizador, actividad que realizan al visitar las flores en busca del néctar que es su fuente de energía y del polen, su fuente de proteína. En la agricultura, el 80% de los cultivos para alimentación necesitan insectos para la polinización y en la mayoría son abejas. Por lo tanto, las abejas contribuyen a nuestra seguridad alimentaria. Ejemplo de algunos cultivos son las cítricas, calabazas, pepinillo, café robusta, berenjenas, capa prieto, teca, maíz, girasol, albaca, etc. La industria maderera y de textiles también se beneficia porque la mayoría de las especies productoras dependen de las abejas. Se obtiene madera para casas, botes y mobiliarios. El algodón y el coco son ejemplos de textiles de la cual se fabrican telas e hilos y rellenos para almohadas y cojines.

"Estas son indispensables como agente polinizador, actividad que realizan al visitar las flores"

También, las abejas son importantes como proveedoras de productos naturales como la miel, el polen, la cera, el propóleo, la jalea real, y veneno (apitoxina). Estos insumos tienen excelentes cualidades en la industria farmacéutica, cosmética, de alimentos y la salud. La miel es un endulzante natural utilizado en hogares y panaderías para sazonar bebidas y dulces. El polen se utiliza como suplemento alimentario, provee proteína, grasas, minerales y micro elementos. Con la cera se pueden confeccionar velas, jabones y productos de belleza. El propóleo tiene propiedades antibióticas utilizadas en la medicina natural y es usado para curar heridas en la piel. La jalea real sirve como suplemento alimentario e ingrediente para productos de belleza. La apitoxina se

utiliza para tratamientos de artritis, reuma y dolores musculares y se usa directo de la abeja o inyectable.

El alquiler de colmenas para polinizar cultivos es una actividad en la que los apicultores le proveen colmenas a los agricultores por unas tarifas económicas y también obtienen la miel y el polen que recolectan las abejas por este trabajo. A cambio, los agricultores obtienen mayores rendimientos y mejor calidad en sus cultivos.

La producción de reinas es una especialidad de la apicultura para suplir reinas jóvenes y de buenas cualidades a los apicultores. Los precios de estas reinas fluctúan desde los $25.00 hasta los $350.00 dependiendo la necesidad del apicultor.

El servicio de remoción de colmenas silvestres y enjambres es una actividad que contribuye a la producción de miel, polen y a la seguridad de los seres humanos y animales. Este consiste en recolectar las abejas que no están siendo manejadas por el hombre, las cuales perjudican la apicultura local y amenazan la seguridad de la zona por ataques inesperados.

La apicultura en Puerto Rico tuvo su esplendor hasta el año 1994 cuando llega la abeja africanizada. El desconocimiento de los apicultores y de la población en general sobre su manejo ha convertido a la industria apícola en una de tipo artesanal. Actualmente, se están realizando una serie de iniciativas a nivel gubernamental y privado para posicionar la apicultura en el lugar que por su importancia merece.

Referencias

Hernández, V., (2011) El alquiler de colmenas para polinización, un negocio rentable. Diario de Almería. Recuperado el 23 de febrero de 2016, de http://www.elalmeria.es/article/agriculturadealmeria/968005/alquiler/colmenas/para/polinizacion/negocio/rentable.html

Organización Boricua de Agricultura Ecológica (2011) Video Documental. Recuperado el 23 de febrero de 2016, de http://organizacionboricua.blogspot.com/2011/11/neojibaro-apicultura-caribena.html

Ortega Chacón, J. E., (1999). Utilidades de las Abejas. Recuperado el 23 de febrero de 2016, de http://alejandria.ufps.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=14801

Programa Nacional para el Control de la Abeja Africanizada, Manual Básico de Apícola Recuperado el 23 de febrero de 2016, de http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf

Las cuatro variedades de quenepa más importantes

Por: Prof. José L. Zamora Echevarría
Catedrático Asociado a/c Frutas
Servicio de Extensión Agrícola

La quenepa (**Meliccocus bijugatus**) es oriunda del Caribe y América Central. En Puerto Rico, crece silvestre desde el pueblo de Cabo Rojo, en la zona suroeste, hasta Guayama, en la zona sur. Es una fruta muy preciada por los puertorriqueños y hay varias siembras comerciales establecidas en diferentes pueblos de la Isla. Estas siembras son de variedades seleccionadas de calidad superior. Algunas son de la Estación Experimental Agrícola y otras de agricultores privados (Zamora J. 2006). Aquí se describirán las cuatro variedades más utilizadas en siembras comerciales por nuestros agricultores.

Sasa: Es un árbol de tamaño mediano a grande con el follaje denso y verde oscuro. Produce las frutas en racimos medianos de 9 a 12 frutas. En promedio, tiene un rendimiento de pulpa de 46 por ciento. El árbol de esta variedad no fructifica muy bien todos los años. En los estudios realizados por la Estación Experimental Agrícola (EEA), tuvo un rendimiento promedio anual por árbol de 397 libras (180 Kg) de frutas. El árbol más productivo de Sasa tuvo un promedio de 397 libras (180 Kg) de frutas por año (Cabrera y Brunner, 2007). La fruta es grande, elíptica y firme. La cáscara es de color verde amarillento y la pulpa de color anaranjado intenso, dulce, agradable al paladar, sabor de bueno a excelente y se desprende bien rápido de la semilla. Es una de las variedades con frutas más grandes, con un peso promedio de 16 gramos por fruta y no muestra muchas frutas con semillas dobles. Esta variedad fue seleccionada por los investigadores de la EEA en 1977 en Juana Díaz, Puerto Rico. Aunque es una de las variedades de mejor calidad de fruta, el principal problema de esta variedad es su inconsistencia en producir una abundante cosecha año tras año, al grado que puede haber años en donde la producción de frutas sea muy poca o ninguna. La época de cosecha es de principio a finales de agosto. Las frutas maduras tienden a rajarse cuando se empacan en bolsas de celofán.

José Pabón: Es un árbol grande con el follaje denso, bien parecido al árbol de Sasa. Los racimos son grandes con aproximadamente 11 a 15 frutas por racimo. En promedio, tiene un rendimiento de pulpa de 49 por ciento.

Contrario a la Sasa, el árbol de esta variedad fructifica muy bien todos los años. Aunque no ha sido evaluada en los estudios realizados por la EEA, en pruebas realizadas por el autor durante 4 años (2001-2004) en Jardines Eneida, en Cabo Rojo, se midió un rendimiento promedio anual por árbol de 457 libras (207.7 Kg). El árbol más productivo de esta variedad tuvo un rendimiento de 1,160 libras (527.2 Kg) en el 2003 (Zamora J. 2007). La fruta es grande, ovalada y firme. La cáscara es de color verde amarillento y la pulpa de color anaranjado intenso, bien dulce, agradable al paladar, sabor excelente y se desprende rápido de la semilla.

Es una de las variedades con frutas más grandes, con un peso promedio de 15 a 18 gramos por fruta y no muestra muchas frutas con semillas dobles. Esta variedad fue seleccionada por el Agro. Milton Pérez (QEPD) de Jardines Eneida, en la finca del Sr. José Pabón en Cabo Rojo, Puerto Rico. La época de cosecha es de la segunda semana de agosto hasta la primera semana de septiembre. En años de mucha sequía, produce muchas frutas pequeñas. Se recomienda riego suplementario durante el periodo del desarrollo de la fruta.

Martínez: Árbol grande con el follaje denso. Tiene racimos de 9 a 11 frutas. El rendimiento de pulpa es bajo, de 36.6%, esto, debido al gran tamaño de la semilla. La fructificación es constante año tras año. Según los estudios de la EEA, el rendimiento promedio anual por árbol es de 278 libras. Hay árboles de esta variedad que han producido hasta 1,075 libras en un año, pero con un promedio de 329 libras por año durante el tiempo que se evaluaron. La fruta es de forma ovoide, uniforme, la cáscara es de color amarillo verdoso y no muestra muchas frutas con semillas dobles. La pulpa es de color anaranjado claro, jugosa, dulce y de buen sabor, pero no se desprende bien de la semilla. La fruta es de tamaño mediano a grande y tiene un peso mayor que el promedio general de todas las variedades, con un peso de 16 a 20 gramos por fruta (Cabrera y Brunner,

2007). Es una de las variedades más adecuadas para exportación por la firmeza de la cáscara. Según la literatura, esta variedad fue seleccionada en el pueblo de Juana Díaz,

Puerto Rico por los investigadores de la EEA (Cabrera y Brunner, 2007). Se cosecha de finales de julio a mediados de agosto. Las frutas tienen buena adaptación al empaque y manejo.

Sotomayor: Es un árbol de porte grande, con follaje algo escaso. Produce las frutas en racimos pequeños de 2 a 6 frutas. La fruta es bastante esférica, de tamaño mediano a grande y con la cáscara de color verde. El rendimiento de la pulpa es el más alto con 54.7 por ciento. La pulpa es anaranjada intensa, suave, el sabor de la pulpa es muy bueno y se desprende bien de la semilla. La semilla es de tamaño mediano a grande. Las frutas son muy atractivas, uniformes y más grandes que la mayoría de las frutas que se venden en las carreteras de la Isla, con un peso de 13.9 gramos por fruta. Esta variedad ha fructificado bastante bien durante los años que se evaluó en la EEA de Juana Díaz (Cabrera y Brunner, 2007). El árbol más productivo de Sotomayor tuvo un rendimiento de 509 libras en el 1998 y un promedio de 237 libras por año. La variedad fue seleccionada en el barrio Descalabrado del pueblo de Santa Isabel, Puerto Rico. La época de cosecha es durante los meses de agosto a septiembre. Se adapta muy bien para el mercado de exportación por tener la cáscara gruesa, aunque la pulpa se puede ablandar por el manejo post cosecha.

Referencias

Cabrera I. y Brunner B. (2008), Variedades de quenepa, evaluación de la colección de quenepas en la Estación Experimental de Juana Díaz. EEA, RUM, UPR.

Zamora J. (2006), Recomendaciones generales para la siembra de quenepa. SEA, RUM, UPR.

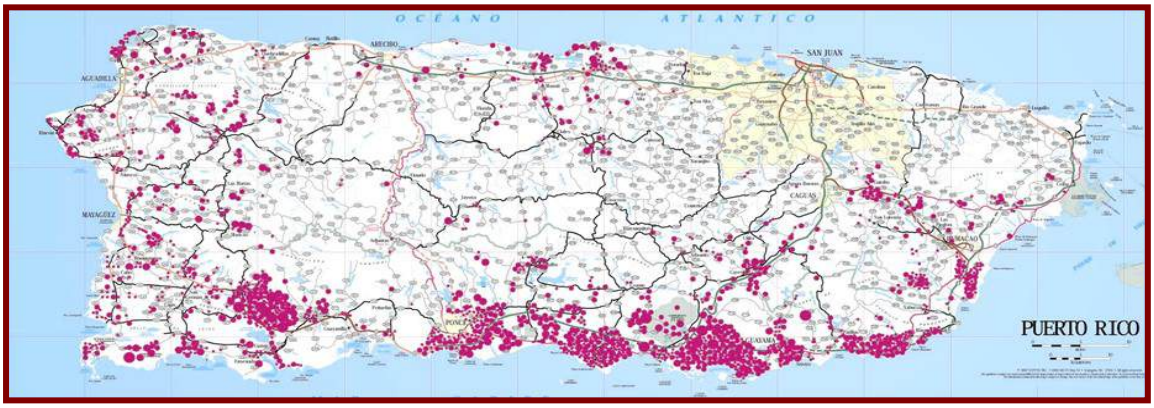
Zamora J. (2007), La Quenepa, botánica, cultivo y mercadeo. SEA, RUM, UPR

Foto por: Prof. Zamora

Quema de pastos/ Fuegos forestales en Puerto Rico

Por: Prof. Carmen González Toro
carmen.gonzalez24@upr.edu
Especialista en Ambiente
Servicio de Extensión Agrícola

Cada año se acostumbra quemar los pastos durante los meses que, tradicionalmente, hay menor incidencia de lluvia en la Isla (enero-febrero-marzo-abril). Esto ocurre tanto en la zona central montañosa como en las áreas costeras.



El mapa muestra las áreas de mayor incidencia y donde tradicionalmente ocurren los fuegos, en la parte sur, de Cabo Rojo hasta Patillas.

Estadísticas de incendios forestales (2013, 2014 y 2015) www.bomberos.pr.gov

Meses	2013		2014		2015	
	Incidencia	Cuerdas	Incidencia	Cuerdas	Incidencia	Cuerdas
Enero	636	2,344.75	403	1,531.25	74	123.25
Febrero	1,269	4,999.50	588	3,675.75	101	251.43
Marzo	2,019	7,252.00	996	3,380.20	317	1,068.25
Abril	406	1,411.75	504	2,383.50	633	2,763.50
Mayo	80	125	197	523.75	1,174	3,603.36
Junio	82	327.75	381	2,475.00	387	1,179.25

La tabla muestra los datos sobre la incidencia de eventos y cuerdas afectadas.

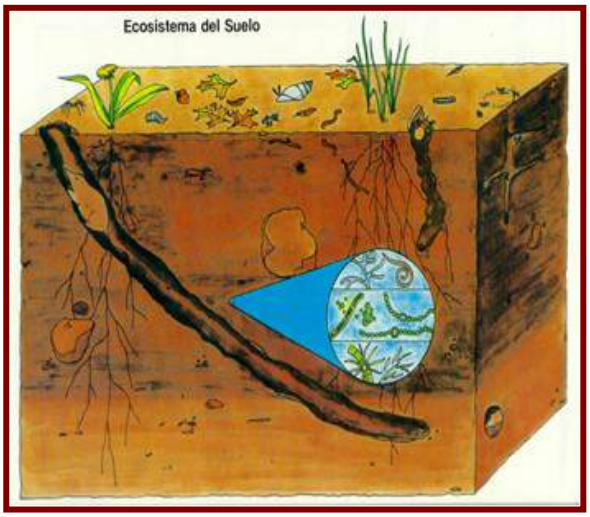
Claramente se pueden apreciar los meses de mayor incidencia. Después del mes de junio, la incidencia de fuegos va disminuyendo gradualmente. Durante el 2015, los Bomberos de Puerto Rico lanzaron una agresiva campaña educativa, conocida como "Puerto Rico frente al fuego" a la cual se le puede atribuir la disminución en la incidencia, aún cuando durante el mes de mayo se observó un aumento significativo en el número de las incidencias. Cabe señalar que en mayo de 2015, se sintió un periodo extendido de sequía lo cual proveyó los elementos necesarios para que se afectara un mayor cuerdaje.

El 2 de febrero se celebra "El día de la candelaria" o de las candelas. Esta celebración ocurre 40 días después de la Navidad y marca el final del período navideño. Tradicionalmente, las velas recuerdan las luces de Navidad. En Puerto Rico, antes, se solía celebrar esta fecha durante la noche y se acostumbraba quemar en las calles de todo: basura, palos, cosas viejas, etc. Aún hay personas que continúan con esta tradición.

Otras personas utilizan esta práctica para el control de yerbajos o malezas. También hay personas que queman basura, hojarascas y ganchos en los patios traseros de sus casas.

Las consecuencias de la quema pueden tener efectos devastadores no sólo al ambiente, la fauna y la flora de la Isla, sino, particularmente a las personas que por estar expuestas al humo pueden desarrollar problemas respiratorios.

Los efectos de un fuego son más evidentes sobre la superficie del terreno, donde los árboles han sido destruidos, la maleza



quemada o por daños a la propiedad. Pero, el fuego puede proseguir a través de las raíces, afectando el subsuelo. Bajo la superficie, se encuentran los componentes esenciales del suelo. El suelo es un importante ecosistema, ya que le provee alojamiento a millones de microorganismos tales como hongos, algas, bacterias, protozoarios y vertebrados que incluyen lapas, caracoles, arañas, nemátodos, gusanos y hormigas. Todos ellos llevan a cabo procesos físicos y biológicos necesarios para un ecosistema saludable incluyendo el reciclaje de nutrimentos, la remoción de desperdicios, la estructura del suelo y la retención de la humedad.

La quema de pastos o fuegos forestales causan daños severos, además de un desbalance al ecosistema, que pueden requerir la ayuda del hombre para que el sistema pueda recuperarse.

Un fuego puede [1]:

- Aumentar el pH de la superficie del suelo hasta un 0.4-0.5, lo cual altera la solubilidad de los iones, en específico de aquellos envueltos en ciclos de nitrógeno y fósforo.
- Reduce el volumen y la diversidad de los microorganismos, en ocasiones hasta el punto de la esterilización.
- Los aceites destilados y aromáticos de los árboles y arbustos crean una capa hidrofóbica (que repele el agua y no permite la infiltración de agua por el suelo) sobre el suelo lo cual contribuye a aumentar la erosión.
- Se liberan nutrimentos al ecosistema como iones inorgánicos para la absorción por parte de las plantas después de un fuego de poca intensidad.
- Nutrimentos tales como nitrógeno y azufre son volatilizados o lavados fuera del ecosistema después de un fuego de alta densidad.

Cuando se quema material vegetal, se liberan gases a la atmósfera que contribuyen a los gases de efecto de invernadero. Además, luego de un fuego, el suelo queda descubierto, desprovisto de una cubierta vegetal y expuesto a las inclemencias del tiempo, haciéndolo susceptible a los efectos de la erosión.

Todo demuestra que, contrario al mito popular de que "la quema es favorable para la producción agrícola enriqueciendo al suelo", la realidad es que el fuego afecta adversamente la salud del suelo. Es por tanto indispensable que se tomen medidas para informar y educar sobre el manejo adecuado del suelo. Entre las medidas que se deben promulgar están: **el evitar la quema de pastos y adoptar prácticas para la conservación de los suelos**.

Información obtenida de: Anderson, M. W., (feb. 2004), *In the Wake of a Wildfire*, The Scientist.

Pesca y acuicultura: La importancia de los cultivos acuáticos para el desarrollo rural [1]

Por: Prof. Giovannie Soto-Torres, PhD [2]
Agente Agrícola Ponce-Peñuelas
Profesor Programa Graduado
Servicio Extensión Agrícola UPR-RUM

El agua cubre tres cuartas partes de la Tierra. Este elemento regula la temperatura del Planeta y sin ella la vida no sería posible. A su vez, encierra una gran diversidad biológica. La pesca y la acuicultura son actividades humanas que se realizan en estos ecosistemas acuáticos siendo fundamentales para la red agroalimentaria mundial. Desde estas prácticas se generan millones de empleos de manera directa e indirecta. "Se estima que la pesca y la acuicultura proporcionaron medios de subsistencia e ingresos a unos 54,8 millones de personas en el sector primario de la producción pesquera en 2010" [3] (FAO, 2012: 11). Tanto la pesca como la acuicultura son actividades de alta complejidad las cuales tocan aspectos biológicos, económicos, ecológicos, culturales, tecnológicos y filosóficos.

Podemos definir la pesca como la serie de actividades técnicas destinadas a cazar o capturar especies acuáticas. A su vez, la acuicultura se define como el cultivo de organismos acuáticos de forma controlada. Es decir, mientras la pesca es una actividad de captura, la acuicultura es una forma de cultivo.

Estado mundial de la pesca

Datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2012), señalan que en el año 2010 la pesca de captura total alcanzó los 88,6 millones de toneladas de pescado. Para este mismo año, la acuicultura aportó un total de 59,9 millones de toneladas. En suma, la pesca de captura y la acuicultura aportaron 148,5 millones de toneladas de producto pesquero de los cuales 128,3 millones de toneladas fueron para consumo humano (ver Tabla 1) y el restante para otros usos (en especial aceites y harinas) [4]. "El suministro mundial de peces comestibles per cápita aumentó desde un promedio de 9,9 kg (equivalente en peso vivo) en la década de 1960 hasta 18,4 kg en 2009" (FAO, 2012: 3).

Esto podría deberse a mejoras en la infraestructura y en los canales de distribución los cuales facilitan el acceso al producto. La mayor porción del volumen pesquero se aprovechó en su estado fresco, seguido del producto congelado el cual se consume mayormente en países industrializados.

Tabla 1. Producción y utilización de la pesca y la acuicultura en el mundo

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	(millones de toneladas)					
PRODUCCIÓN						
Pesca de captura						
Continental	9,8	10,0	10,2	10,4	11,2	11,5
Marítima	80,2	80,4	79,5	79,2	77,4	78,9
Pesca de captura total	**90,0**	**90,3**	**89,7**	**89,6**	**88,6**	**90,4**
Aquaculture						
Continental	31,3	33,4	36,0	38,1	41,7	44,3
Marítima	16,0	16,6	16,9	17,6	18,1	19,3
Acuicultura total	**47,3**	**49,9**	**52,9**	**55,7**	**59,9**	**63,6**
Producción pesquera mundial total	**137,3**	**140,2**	**142,6**	**145,3**	**148,5**	**154,0**
UTILIZACIÓN						
Consumo humano	114,3	117,3	119,7	123,6	128,3	130,8
Usos no alimentarios	23,0	23,0	22,9	21,8	20,2	23,2
Población (*miles de millones*)	6,6	6,7	6,7	6,8	6,9	7,0
Suministro de peces comestibles per cápita (*kg*)	17,4	17,6	17,8	18,1	18,6	18,8

Notas: No se contabilizan las plantas acuáticas. Las cantidades totales pueden no coincidir debido al redondeo. Las cifras para 2011 son cálculos provisionales.

"Del pescado destinado al consumo humano directo, el pescado vivo, fresco o refrigerado fue el más importante con un porcentaje del 46,9 por ciento en 2010, seguido del pescado congelado (29,3 por ciento), el pescado preparado o en conserva (14,0 por ciento) y el pescado curado (9,8 por ciento). La congelación constituye el principal método de elaboración de pescado para consumo humano y en 2010 representó el 55,2 por ciento del total de pescado elaborado para el consumo humano y el 25,3 por ciento de la producción total de pescado" (FAO, 2012: 15).

En cuanto a la exportación de la producción pesquera, los estados que lideran este renglón son en su mayoría países no industrializados. "En 2010, los países en desarrollo confirmaron su importancia fundamental como proveedores de los mercados mundiales con más del 50 por ciento de todas las exportaciones pesqueras en términos de valor y más del 60 por ciento en cantidad (peso vivo)" (FAO, 2012: 17-18). Es decir, exportan proteína animal de alta calidad la cual podría contribuir a su autonomía alimentaria en favor de moneda extranjera con la cual adquieren otros bienes y servicios. Gran parte del producto exportado es procesado en los países industrializados e importado por los países no industrializados. "En 2010, el 39 por ciento de las importaciones de pescado y productos pesqueros de países en desarrollo en términos de valor procedieron de países desarrollados" (FAO, 2012: 18). Las consecuencias de estas prácticas (causadas por el modelo económico global) son devastadoras a nivel socio-ambiental. Como ejemplo, un producto que puede ser consumido fresco con un impacto ambiental moderado, viaja miles de kilómetros para ser procesado en industrias que generan un mayor impacto ambiental. A su vez, en estos procesos de valor añadido, se utilizan preservativos y colorantes artificiales que empobrecen la calidad de los alimentos.

Consecuencias ambientales de la sobrepesca

Los humanos, como otras especies, afectamos la naturaleza en la cual nos relacionamos; en nuestro caso, el problema estriba en que dicha alteración no dañe la organización ecosistémica que hace posible la vida (Soto-Torres, 2012: 14). Uno de los grandes lastres de la pesca de captura, en especial la industrial, es la sobrepesca.

Esta podría definirse como el nivel excesivo de captura de una especie a través del tiempo afectando la relación entre su reserva y su capacidad de regeneración. Es decir, se captura a una velocidad que le impide su restablecimiento. Este fenómeno antrópico (humano) tiene efectos ecológicos, económicos y culturales. A nivel ecológico, la reducción de una población puede afectar su ciclo reproductivo y por lo tanto su sobrevivencia. De igual modo, afecta los ecosistemas acuáticos ya que daña el balance de la red trófica (productor-consumidor-depredador). La consecuencia más desastrosa podría señalar hacia una pérdida de biodiversidad, empobreciendo las condiciones que fomentan y sostienen la vida.

En el campo económico, los problemas son múltiples. Como ejemplo podemos mencionar un mayor esfuerzo pesquero debido a la reducción del volumen de captura. Esto redunda en incremento en costos debido a un mayor gasto en combustible, posible cambio tecnológico (herramientas de captura) e incremento en horas laboradas. En cuanto a los aspectos culturales, la sobrepesca ha socavado comunidades pesqueras como las del sur de Chile, debido a la sobre captura del Loco (*Concholepas concholepas*) [5].

Lo mismo está sucediendo en comunidades pesqueras del mundo entero, pues, el océano agoniza y el colapso de las pesquerías marca su decadencia: bacalao en las provincias marítimas de Canadá, anchoas frente a las costas del Perú, salmón el pacífico noroeste, merluza negra en aguas antárticas, tiburones en todo el mundo (Brower, 2014: 34).

En el caso específico del género *Thunnus*, según Bárbara Block (Universidad de Stanford), los atunes aleta azul contribuyeron al desarrollo de la civilización occidental. La reconocida experta plantea que el atún aleta azul era una captura habitual en los pueblos mediterráneos y que a lo largo del Bósforo (estrecho de Estambul) había 30 palabras para designar al organismo (Block, citado por Brower, 2014: 32).

Los pescadores japoneses han capturado atún aleta azul del Pacífico desde hace más de 5,000 años y hoy día la especie se encuentra amenazada por la creciente demanda de la misma para la elaboración de sushi. En Tokio, se ha llegado a pagar por un espécimen (en la puja de una subasta en enero de 2013)[6] la escandalosa cantidad de 1.76 millones de dólares. El precio habitual de un aleta azul está entre 10,000 y 20,000 dólares dependiendo de la calidad de este (Brower, 2014).

Sumado a las consecuencias ecológicas, económicas y culturales de la sobrepesca, encontramos la contaminación de los océanos y el cambio climático los cuales empobrecen gravemente la diversidad biológica de los ecosistemas acuáticos. Todos estos efectos son debido a causas humanas (antrópicas) las cuales están íntimamente relacionadas a como nos percibimos en relación a la naturaleza. Es decir, si nos entendemos como una especie superior a todas las que habitan la Tierra, actuaremos como el centro de toda consideración moral y solo tendrá valor aquello que nos sea útil.

Esta visión o percepción sobre nuestra especie en relación a la naturaleza se conoce como Antropocentrismo. El percibirnos como especie superior a todas las demás y a la diversidad ecosistémica de la cual emergemos, nos facilita justificar nuestras acciones utilitarias y de "dominación" sobre la naturaleza (Soto-Torres, 2012). Como nos plantea el entomólogo estadounidense Edward O. Wilson (2006: 244), "[…] el significado mismo que nos adjudicamos como especie afecta al modo en que legitimamos la ética, el patriotismo, la estructura social y la dignidad personal."

La acuicultura ¿Alternativa al problema de la sobrepesca?

Como se ha planteado anteriormente, la acuicultura es una actividad de cultivo. "Actualmente, se crían unas 600 especies acuáticas en cautividad en todo el mundo en diversos sistemas e instalaciones de cultivo de diferentes grados de utilización de insumos y complejidad tecnológica, utilizando agua dulce, salobre y marina" (FAO, 2012: 27). A su vez, la acuicultura ha contribuido al incremento en volumen de la pesca de captura. Esto se debe a que la pesca de captura se ha estabilizado mientras que la acuicultura no ha alcanzado un máximo sostenido. "En los decenios de 1980 y 1990, la acuicultura ha registrado altas tasas medias de crecimiento anual de 10,8 % y 9,5 % respectivamente, pero desde entonces ha disminuido a un promedio anual de 6,3 %" (FAO, 2012: 27). Esto podría deberse a varios factores entre ellos el descenso de la producción acuícola total de China, pérdida de la producción por enfermedades y la ausencia de una cultura de cultivos acuáticos más allá de los países asiáticos. Como dato interesante, Asia produce el 89% de la acuicultura mundial y de ese porcentaje China representó el 61,4% para el año 2010 (FAO, 2012).

Para el año 2010 la producción acuícola total representó el 67,6% de la pesca total de captura y entre el periodo del 1980 al 2010 superó el crecimiento de la población mundial que fue de 1,5% (FAO, 2012). Como podemos ver, la acuicultura representa un alivio a la pesca de captura. Sin embargo, no podemos ver la producción de organismos acuáticos de manera controlada como la cura de las malas prácticas pesqueras causadas, en su inmensa mayoría, por la pesca industrial. Esta necesita de múltiples esfuerzos de manera concertada: un balance entre la investigación científica y el acervo cultural de las comunidades pesqueras; evitar la contaminación de los sistema acuáticos; artes de pesca no depredadoras y que reduzcan la muerte por capturas no deseadas; reducción y/o eliminación de la pesca ilegal; mayor difusión y acción en la implantación del manejo ecosistémico de las pesquerías a nivel mundial; mayor voluntad de políticas de la naciones y visibilizar la importancia fundamental de las comunidades pesqueras tradicionales en el sostenimiento de la pesca como forma de vida.

A pesar de la importancia fundamental de la acuicultura en la alimentación humana y la reducción del impacto por sobrepesca, esta necesita de un manejo compatible a los espacios ecológicos y sociales donde se practica.

Como ejemplos, el escape de organismo de cultivo al medio "salvaje" podría generar desequilibrios ecológicos en el entorno acuático. A su vez, el uso de antibióticos y otros químicos sintéticos. De igual forma, problemas de calidad de agua como los de bajos niveles de oxígeno disuelto y eutrofización. Desde nuestro punto de vista, la acuicultura debe aprender de los errores de la agricultura industrial. Es decir, evitar el monocultivo, el uso excesivo de químicos sintéticos, el hacinamiento animal, los organismos genéticamente modificados, entre otras prácticas ecológicas y socialmente dañinas. Por lo tanto, más que por una acuicultura industrial de altos insumos energéticos, abogamos por una acuicultura artesanal y/o a pequeña escala integrada a las prácticas agrícolas de la finca. De esta manera se fomenta una mayor autonomía alimentaria, la reducción de la pobreza rural, mayores oportunidades de empleo e ingresos y desaliento de la migración campo-ciudad.

Acuicultura como herramienta para mejorar la calidad de vida en espacios rurales

La actividad en co-evolución con la naturaleza más importante para el ser humano es la agricultura. Con ella se transforma el medio que cohabita con otros organismos (Soto-Torres, 2012a y 2013). La pesca y la acuicultura son actividades íntimamente ligadas al quehacer agrario las cuales, en sus etapas artesanales, contribuyen a la soberanía alimentaria [7]. Muy en especial, el desarrollo rural acuícola se ha identificado con aumento en los ingresos económicos de los campesinos, mejoras en su nutrición, menor contaminación ambiental y, en suma, un mayor impacto social el cual redunda en una mejor calidad de vida (Edwards, et al., 2002; Halwart y Gupta, 2006 y FAO, 2012).

Desde una perspectiva biodiversa, la acuicultura no compite con cultivos terrestres, por el contrario, favorece las relaciones sinérgicas entre estos. Un ejemplo de ello lo es el cultivo de arroz y peces [8] el cual se realiza desde hace miles de años. "Los archivos arqueológicos y escritos dan evidencia de cultivos de arroz y peces desde hace más de 1,700 años en China y la práctica puede haberse originado cuando criadores de peces soltaban sus sobrantes de crías en los campos de arroz" [(Li, 1992; Cai y Wang, 1995) citado por Halwart y Gupta, 2006: 3)]. Esta relación favorece la integración entre un cereal y una fuente de proteína animal de alta calidad. A nivel agronómico, fomenta un mayor aprovechamiento del espacio y promueve un incremento en diversidad biológica al agro-ecosistema. Esto a su vez, reduce la incorporación de abonos al sistema, ya que los procesos metabólicos del pez ayudan a la nutrición del cereal. De igual forma, el manejo de posibles insectos dañinos al arroz se aminora por estos ser depredados por el organismo acuático evitando o disminuyendo el uso de químicos sintéticos.

Se ha señalado que los beneficios nutricionales y una disminución del riesgo de producción pueden mantener la motivación para que los granjeros se diversifiquen hacia el cultivo de arroz y peces y que este puede ser "rentable" de muchas maneras, que incluyen los puntos de

vista social, medioambiental y ecológico (Halwart, 1999; citado por Halwart y Gupta, 2006).

Existen otros sistemas integrados los cuales parten de un estanque o charca como reservorio de agua. En estas charcas se pueden cultivar varias especies acuáticas al mismo tiempo. A su vez, estas aguas ricas en nutrientes pueden ser usadas para regar hortalizas y otros cultivos. De igual forma, los lodos del fondo del estanque pueden ser usados para enmendar los suelos por su contenido de materia orgánica. Otro ejemplo de cultivos integrados en estanque lo es el de tilapia (*Tilapia sp.*) y bagre de canal (*Ictalurus puctatus*). Estos organismos ocupan espacios diferentes en el ecosistema acuático. El bagre habita principalmente en el fondo mientras la tilapia, en la columna de agua. La ventaja de los policultivos acuáticos es que solamente se gasta en el alimento de uno de los organismos, ya que con los desechos metabólicos, el alimento parcialmente digerido y la productividad natural del estanque se alimentan las otras especies. A la hora de escoger animales acuáticos para su cultivo, es importante utilizar especies que se encuentran en las partes más bajas de la cadena trófica. Como ejemplo podemos mencionar la carpa común (*Cyprinus carpio*) y herbívora (*Ctenopharingodon idella*) [9], el género Tilapia (*Tilapia sp.*) y ciertos tipos de bagres como el de canal (*Ictalurus punctatus*), entre otros.

Otra de las ventajas del uso de estanques en el desarrollo rural acuícola es su uso como reservorio de agua. Estos son de gran utilidad para: regar los cultivos en caso de sequías; en caso de accidentes como un fuego; incorporar un ecosistema acuático que fomente la diversidad biológica del agro-ecosistema y crear espacios escénicos y recreativos. En suma, todo redunda en la construcción de un espacio más valioso en términos sociales, económicos y ecológicos.

A modo de conclusión

La pesca y la acuicultura son actividades fundamentales en la red agroalimentaria mundial que sostienen a millones de personas mejorando su nutrición, su condición socioeconómica y su calidad de vida en general. Ciertos comportamientos humanos como la contaminación de los cuerpos de agua (dulces, salobres y salados), el cambio climático y la sobrepesca, entre otros, han empobrecido la capacidad de los ecosistemas acuáticos de auto regenerarse. Con esto debilitan la capacidad humana de reproducirse biológica y culturalmente.

La problemática pesquera es un asunto de extrema complejidad debido a las múltiples relaciones que la componen. Abogamos por un manejo ecosistémico de la pesca de captura, el fortalecimiento de las comunidades pesqueras tradicionales y la acuicultura a pequeña escala como acciones que podrían ayudar a contener la debacle de la pesca de captura a nivel mundial.

No podemos seguir pensado que los seres humanos son la medida de todas las cosas y que la diversidad biológica es valiosa por que le es útil al género humano. Tenemos que fomentar las condiciones que hacen posible la vida por el bien de la vida misma.

Literatura citada

Brower, K (2014). "El rey de plata". *National Geographic*. Vol. 34, Núm. 3.

Caro, P. (2013). "Soberanía alimentaria: Aproximaciones a un debate sobre alternativas de desarrollo y derechos de las mujeres". En: *El Libro abierto de la Vía Campesina: celebrando 20 años de luchas y esperanza*. Accedido el 25 de diciembre 2013 a través de: http://viacampesina.org/downloads/pdf/openbooks/ES-05.pdf.

Edwards, P., Little, D. C. and Demaine, H. (2002). *Rural aquaculture*. CABI Publishing. Oxfordshire, UK.

FAO (2012). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma, Italia. Halwart, M. y Gupta, M. V. ed. (2006). *Cultivo de peces en campos de arroz. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Centro Mundial de Pesca*. Roma, Italia. Periódico El Mundo (2013). Subastado un ejemplar de atún por un precio récord de 1,3 millones de euros. Sección Ciencia. Accedido el 4 de abril de 2014 a través de: http://www.elmundo.es/elmundo/2013/01/05/ciencia/1357367438.html.

SEDAGRO (2006). Cultivo de carpa. Accedido el 6 de abril de 2014 a través de: http://www.edomex.gob.mx/desarrolloagropecuario/docs/pdf/CARPA.pdf.

Soto-Torres, G. (2012). "Desarrollo sustentable o ética ambiental". Artículos y ensayos en Sociología Rural, año 7, núm. 13, enero-junio de 2012. Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo. Puede ser accedido a través de: http://portal.chapingo.mx/sociologia/rae/index.php?contenido=articulos.

Soto-Torres, G. (2012a). *Percepciones sobre la relación ser humano-naturaleza y sobre los modelos agrícolas industrial/alternativo por parte de los agrónomos del Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Puerto Rico*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma Chapingo, México, 227 pp.
Soto-Torres, G. (2013). "Agricultura: Una forma de vida." Guacara, año 1, número 1, junio, Revista educativa cultural, Casa Pepiniana de la Cultura.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno de Chile (s/f). El loco (*Concholepas concholepas*). Accedido el 4 de abril de 2014 a través de: http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-819.html.

Agradecimientos

A Antonio Mejía Andrade por la revisión del artículo y a los lectores externos que evaluaron el documento. Mis más sinceras gracias.

---

[1] Este artículo se publicó originalmente en la revista *Cámara*, Número 37, Año 4, 2014. Cámara de Diputados, Distrito Federal, México. El mismo ha sido revisado para esta publicación.
[2] Agente Agrícola Ponce-Peñuelas y Profesor Programa Graduado en Extensión Agrícola UPR-RUM.
[3] Para la FAO (Organización de la Naciones Unidad para la Agricultura y la Alimentación, por sus siglas en inglés) la producción pesquera incluye la pesca de captura y la producción acuícola.
[4] Otros usos fueron: producción de peces ornamentales, como alimento en otros cultivos acuícolas, para alimentar organismos no acuáticos, para usos farmacéuticos y producción de pieles (FAO, 2012).
[5] Ver, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno de Chile, http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-819.html.
[6] Ver, la sección Ciencia del martes 8 de enero de 2013 del periódico español El Mundo http://www.elmundo.es/elmundo/2013/01/05/ciencia/1357367438.html.
[7] Para una discusión del concepto soberanía alimentaria ver: Caro, P. (2013). Soberanía alimentaria: aproximaciones a un debate sobre alternativas de desarrollo y derechos de las mujeres.
[8] Para un análisis detallado de esta técnica integrada de cultivo ver: Halwart, M. y Gupta, M. V. ed. (2006). Cultivo de peces en campos de arroz.
[9] SEDAGRO (2006). Cultivo de carpa. http://www.edomex.gob.mx/desarrolloagropecuario/docs/pdf/CARPA.pdf

Sistema hidropónico: Manual de preparación de bancaza abierta

Por: Prof. Joel G Sud / Prof. José R. Vera / Prof. Javier Sepúlveda
Agentes Agrícolas del Servicio de Extensión Agrícola
Región de Mayagüez

Materiales

- *Timer*
- Bomba de 150 gal/h
- 2 Tubos PVC de 3”
- 2 Tubos PVC de 1”
- 3 Tubos PVC de ½”
- 1 Codo PVC de 3”
- 2 Codos PVC de 1”
- 1 Tapón PVC de 3”
- 1 Tapón PVC de 1”
- 5 Tubos galvanizados de 1” x 1”
- Dron de 55 gal, sellado a ambos lados, color claro (blanco, azul)
- *Cover* plástico 5’ x 10’
- 1 Galón de pintura anticorrosiva
- Panel 4’ x 8’ (sin tratar)
- 2 Alfajías 1” x 2” x 12’ (sin tratar)
- 1 Galón de sellador de techo (blanco)

Introducción:

A diferencia de la creencia popular, el sistema hidropónico de tubos, conocido formalmente como sistema NFT, no es el único existente. Aunque es el más visto, al compararlo con un sistema de bancaza abierta este resulta ser más costoso y menos eficiente dada las condiciones climatológicas de Puerto Rico. Entiéndase que ambos sistemas presentan una ventaja sobre el cultivo tradicional, pero a su vez, siendo el sistema NFT uno muy bueno, el sistema de bancaza abierta se adapta mejor a nuestra condición caribeña.

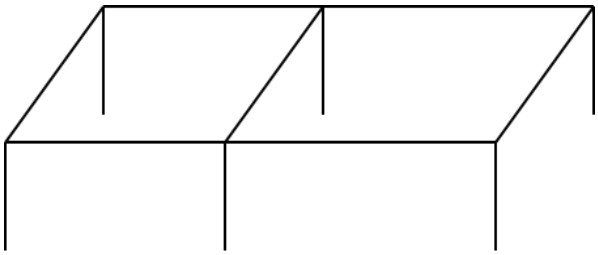
Si este es el caso, ¿por qué es más popular el sistema NFT? Aunque se podría especular, la razón primaria circula entorno a que este sistema fue el primero en introducirse. El sistema NFT tiene una apariencia futurística, un tanto “espacial”, por lo cual dificulta el entender como el sistema de bancaza abierta, con su apariencia más rústica, es mejor. Esta situación ha marginado un poco el sistema de bancaza abierta. No obstante, este rústico sistema ofrece un sinnúmero de ventajas en las cuales figuran:

- Fácil construcción.
- Los materiales son relativamente más económicos.
- La variedad de productos a cosechar es mayor.
- Consume menos energía.
- Es más sencillo de limpiar y manejar.

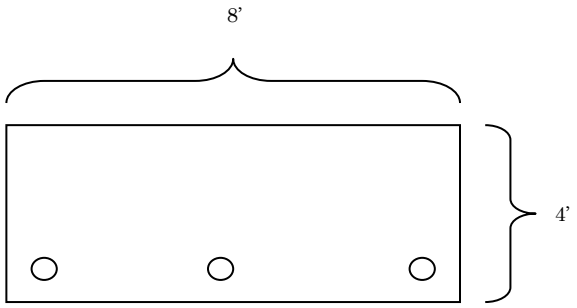
“el sistema de bancaza abierta, con su apariencia más rústica provee ventajas para la producción,”

Procedimiento

1. Se comienza con una mesa de tubo galvanizado de 8' x 4'. La estructura e integridad de la misma dependerán de su preferencia y cuanto soporte desee. Los modelos más simples, sin dejar de ser efectivos, incluyen una cuadra sencilla con 4-6 patas de 3' de altura. Esta altura es recomendada ya que suele ser más cómoda para trabajar con las plantas sin causar incomodidades.

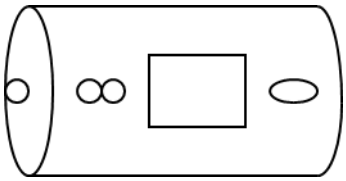


2. La mesa de tubo galvanizado debe ser pintada con un anticorrosivo en el área de las soldaduras. Esto aumenta la longevidad de la misma. Si así lo desea, puede pintar la mesa con anticorrosivo en su totalidad, mejorando así la apariencia general.
3. Necesitaremos también un panel de madera (no tratado) 4' x 8' y 2 alfajías de 12'. A una distancia de 1" de uno de los lados más anchos del panel, o sea en el lado de 8', haremos 3 orificios de 1.5". Es importante asegurarse antes de hacer los orificios que estos no queden directamente encima de los soportes de la mesa galvanizada, si así la construyó. Remueva el aserrín y otras partículas dejando la superficie limpia.
4. Utilice un sellador de techos de buena calidad. Pinte el panel por ambas caras y todas sus esquinas. Cree una capa de calidad ya que esta es la que protegerá al panel de la humedad y una consecuente pudrición. No olvide pintar el área dentro de los orificios, ni las alfajías. Deje secar bien.



5. Una vez secas, proceda a cortar las alfajías de 12' de manera que termine con 2 alfajías de 8' y 2 de 4'. Fije estos laterales al panel con tonillos galvanizados de 1'. Utilice cuantos sean necesarios para mantener la alfajía y el panel lo más ajustado posible. Se recomienda que el tornillo quede por debajo del nivel de la madera. Una vez ajustado, retoque con el sellador de techos las áreas donde la alfajía hace contacto con el panel y todas las áreas donde colocó tornillos. Estas son las áreas por donde podrían ocurrir goteras.
6. En los orificios, coloque desagües (sifones). Estos drenan el exceso de agua y la llevan al tanque para ser recirculada. Una vez colocados, utilice el sellador de techos para crear un sello alrededor del sifón por ambas partes del panel. Coloque una extensión de 1' a cada unos de los sifones.
7. Coloque un tubo de 3" justo debajo de los desagües. Designaremos este tubo como el tubo recolector. Marque en el tubo de 3" las áreas donde quedaría cada desagüe y proceda a hacer perforaciones de 1". Este tubo debe tener un ligero declive, una caída, hacia el extremo de la mesa donde piensa colocar su tanque recolector. Este tubo puede ser sujetado de varias maneras. Puede utilizar alambre dulce, *straps* plásticos o cintas comerciales que ya vienen con este propósito.

8. El tanque de recolección es muy sencillo de preparar y consiste de un simple dron plástico de color blanco preferiblemente. Colóquelo en el suelo, de costado, a un lateral de la mesa, **no** debajo. Recuerde a qué lado hizo el declive del tubo recolector de 3" y utilice esto como referencia para saber dónde va a colocar su tanque



recolector. Procure también que uno de los orificios que trae el tanque de fábrica, quede lo más cerca del suelo posible, esto facilitará el vaciar el tanque en el futuro, de ser necesario.

9. Coloque un codo de 3" al tubo recolector y una extensión de alrededor 1'. Use el mismo para delinear donde debe perforar el tanque

de recolección. Más o menos a una distancia de 1" de este orificio, delinee con un sobre manila corto lo que pasará a ser la tapa del tanque. Por aquí se harán las aplicaciones de abono, agua y cualquier otra sustancia necesaria. Haga un corte limpio y reutilice la tapa para proteger el tanque. Esta tapa se puede reajustar utilizando un gozne. Haga 2 perforaciones de 1" al lado contrario de donde pasaría a estar el orificio de 3".

10. Coloque la bomba dentro del tanque. Utilice uno de los orificios de 1" que hizo al tanque para sacar el cable eléctrico de la bomba. Por el otro orificio, inserte una extensión de 1.5-2' de tubo de una pulgada. Conecte la misma a la bomba. Dependiendo del tipo de bomba podría necesitar alguna tubería o piezas adicionales, para saber cuales son las mismas refiérase a las instrucciones del manufacturero. En la parte del tubo que queda expuesta sobre el tanque coloque un codo de 1".

11. Sobre y a lo largo una de las alfajías de 8', coloque un tubo de 1". Este se designa el tubo distribuidor. Coloque un tapón de 1" al extremo del tubo contrario al tanque y un codo de 1" al otro extremo. Utilice tubo de 1" para hacer una conexión entre el tubo distribuidor y la extensión que sale de la bomba en el tanque.

12. Utilizando un taladro, con una mecha de 1/8", haga perforaciones en el tubo distribuidor. Comience las mismas a 6" del tapón y luego a 1' de distancia entre cada una. Asegúrese que las mismas apunten hacia adentro de la bancaza.

13. Llene el tanque de manera que el nivel del agua quede por encima de la bomba. Conecte la bomba al *timer* y este al receptáculo eléctrico. Ponga a funcionar el sistema. Permita que el agua corra por varios minutos. Asegúrese que no hay goteras. Luego de dejar correr por al menos 30 minutos, descarte esta agua y sustituya con agua limpia.

14. Utilice 3 tubos PVC enteros de ½" para crear 3 arcos. Coloque uno a cada extremo de la mesa y uno en el centro. Los mismos se pueden ajustar a la mesa ya sea con tornillos a la alfajía o con alambre dulce, o algún *strap*, al tubo galvanizado. Estos arcos serán el soporte del plástico que actuará como cubierta a la mesa.

15. ¡Felicidades! Es usted dueño de un sistema de bancaza abierta. Solo falta escoger que desea cultivar y proceder a ello. Utilice las sugerencias a continuación como paso final a este gran evento que es su sistema hidropónico.

Sugerencias

⇒ La mesa de tubo galvanizado puede ser sustituida por bloques de concreto, alfajías o cualquier material que provea soporte, altura y aguante peso.

⇒ El *timer* puede ser omitido siempre y cuando el sistema este bajo supervisión. La bomba puede ser conectada y desconectada de forma manual cuando así sea requerido.

⇒ Como regla general, en este tipo de sistema se siembra en tiestos de 2-3" y se utiliza Promix como medio de soporte.

⇒ Podemos clasificar los cultivos a sembrar en dos tipos generales: tipo hoja y tipo fruto, de esta manera sabremos que clase de abono utilizar. Los tipo hoja utilizan abonos altos en N, como por ejemplo 20-5-10, mientras los tipo fruto utilizan abonos altos en K, como lo son el 15-15-30 y el 11-11-40.

⇒ Oriéntese en las oficinas del SEA en cuanto a los cultivos más adaptables a este sistema, temporadas y ciclos de siembra. Utilice recursos como los Conjuntos Tecnológicos que provee la Estación Experimental Agrícola para conocer los requerimientos nutricionales de su cultivo y las posibles complicaciones a enfrentar.

¡Tu huerto fácil!

¡Hagamos un semillero!

Por: Prof. Wanda Almodóvar
Catedrática a/c Clínica de Plantas
Servicio de Extensión Agrícola

Diciembre 2013 – Rev. Octubre 2015

La producción de plantas saludables y vigorosas depende en gran parte de la semilla y de un buen manejo durante la germinación y crecimiento de las plántulas.

- ◊ Seleccione variedades que se adapten al ambiente y suelo del lugar donde establecerá el huerto.
- ◊ Escoja semillas de plantas saludables o haga intercambio de semillas con agricultores orgánicos o ecológicos.
- ◊ Elimine plantas enfermas y poco vigorosas antes de que florezcan para evitar que produzcan semilla con cualidades que usted no desea.

Sustrato a usar en el semillero

La mezcla de sustrato debe tener nutrientes, retener humedad y consistencia suelta. Se pueden usar mezclas como las siguientes:
1. 50% de composta + 50% de turba *peat moss*
2. 50% arena + 50% turba
3. 50% turba + 25% composta + 25% mezcla vermiculita, perlita y arena.

Beneficios de preparar un semillero

- Las plantitas se desarrollan más saludables.
- La aplicación del riego y el desyerbo se hacen más fáciles.
- Mejor control de plagas en etapas tempranas.
- Se utiliza mejor el área disponible.
- Las plantas crecen más uniformes para la siembra.
- Se utiliza mejor la semilla, principalmente si es costosa.

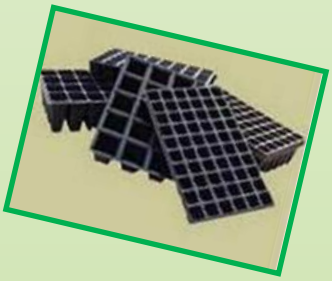
Semillas que puede sembrar en semillero para trasplante
Acelga, apio, berenjena, calabaza, cebolla, col y coliflor, lechuga, pimiento, tomate.

Semillas que puede sembrar directamente en la tierra
Ajo, espinaca, habichuela, judía, guisante, maíz, rábano, remolacha, papa, zanahoria.

Foto: olardebabylar.blogspot.com

Preparando el semillero

- ◊ Para hacer el semillero, utilice un recipiente que tenga buen drenaje y de 3 a 4 pulgadas de profundidad.
- ◊ Puede reciclar envases que tenga en su casa pero, lávelos bien y desinfeste con vinagre diluido (1 parte vinagre/ 3 partes de agua).
- ◊ Use sustrato 1,2 o 3 mencionados en la primera página de esta publicación.
- ◊ Coloque la mezcla en el envase o en mesas dejando de 2 a 3" de separación entre semillas.
- ◊ Siembre la semilla a una profundidad que sea 2 veces su diámetro.
- ◊ Cubra con una capa fina de tierra.
- ◊ Aplique riego en forma de gota fina de forma que no haya humedad excesiva y se pudra la semilla.
- ◊ Cubra con un paño el semillero para acelerar la germinación.



Germinación de la semilla

- Esté alerta, ya que cada hortaliza tiene diferente tiempo para germinar.
- Cuando comiencen a germinar las semillas, retire el paño que las cubre y póngalas al sol.
- Aplique fertilizante cuando las plántulas tengan 2 hojas verdaderas y no riegue en exceso para evitar pudrición de la raíz.
- Elimine las plántulas débiles para promover un semillero saludable y vigoroso.
- Coloque una etiqueta con el nombre a cada hortaliza para identificarlas cuando germinen.
- Asegúrese de saber la distancia de siembra de cada hortaliza antes de trasplantar.

Seque la semilla que recolecte de sus cultivos en un lugar bien ventilado. Cuando estén secas, guárdelas en papel de cera e identifique cada paquete con el nombre de la variedad y la fecha de recolección. Colóquelas en un envase de cristal o plástico bien sellado y almacene en la parte baja de la nevera.

Referencias

Irizarry M. 2010. El Huerto Familiar: Una alternativa para la producción de hortalizas en el hogar. Universidad de Puerto Rico. Servicio de Extensión Agrícola.

Medina, Jessica. 2008. Presentación Curso Básico: La Aventura de hacer un huerto ecológico. Lección #3: Preparando el semillero. http://www.slideshare.net/jememu/he-nios-leccin-3-jmm-320215

2013. Guía Curricular: Seguridad Alimentaria Familiar: Huertos caseros. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas, Servicio de Extensión Agrícola.

Esta publicación es un recurso educativo a utilizarse en la lección #5: *Selección de variedades y preparación del semillero* de la Guía Curricular de Huerto Casero.

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Piña: Uso del elemento zinc

Por: Prof. Raúl A. Pérez Rodríguez
Agente Agrícola, Florida-Barceloneta
Servicio de Extensión Agrícola

Es uno de los primeros micronutrientes reconocidos como esencial para las plantas. Además, es el micronutriente que con más frecuencia limita los rendimientos de los cultivos. El zinc, ayuda en la síntesis de sustancias que permiten el crecimiento de la planta y la síntesis de varios sistemas enzimáticos. Es esencial para promover ciertas reacciones metabólicas y además es necesario para la producción de clorofila y carbohidratos.

El zinc no se transloca dentro de la planta, por lo tanto, los síntomas de deficiencia aparecen en las hojas nuevas primero y otras partes jóvenes de la planta. Usualmente, los suelos finos tienden a tener más zinc que los suelos arenosos. El zinc es menos disponible a medida que sube el pH del suelo. Suelos encalados con pH mayor a 6 pueden desarrollar deficiencias de zinc, en especial los suelos arenosos. Además, la deficiencia de zinc puede, a veces, observarse en suelos con alta disponibilidad de fósforo. Altos niveles de zinc o fósforo pueden afectar la acción del otro. El pH del suelo puede complicar más la interacción de zinc y fósforo.

En el caso de las piñas, en las plantas jóvenes las hojas del punto de crecimiento se doblan hacia un lado y se ponen duras y quebradizas. En casos severos, se tornan color marrón y la planta puede morir. En plantas viejas se desarrollan manchas amarillas en los bordes de las hojas y poco a poco se agrandan hasta llegar al medio de la hoja.

La condición de *Crookneck* es causada por la deficiencia de zinc. Se caracteriza por las hojas del corazón deformadas que se tornan cerosas y quebradizas. Las hojas también se vuelven de un verde claro a amarillo. Se forman manchas amarillas en las hojas y se convierten en pequeñas ampollas. Las ampollas se vuelven de colores grisáceos o marrones y se tienden a hundir. El fruto crece hacia los lados en una posición casi boca abajo. El tratamiento es una solución al 1 por ciento de sulfato de zinc. Se debe tener cuidado con los niveles de aplicación ya que, en exceso, puede provocar que las hojas sanas mueran en las puntas y que las hojas más viejas se pongan amarillas.

El zinc es solamente soluble en suelos ácidos. Algunos síntomas de deficiencia pueden ser: rayas cloróticas o blanquecidas a lo largo de las venas de las hojas jóvenes o nuevas, las cuales se alternan con rayas verde oscuro. Estos síntomas se pueden confundir con virus. Existen productos en el mercado a base de quelato de zinc, de forma soluble para aplicar vía foliar a los cultivos, para suplementar las deficiencias. Es necesario realizar muestras de suelo para determinar la relación zinc-fósforo para corregir la deficiencia.

Referencias

Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. Potash & Phosphate Institute.

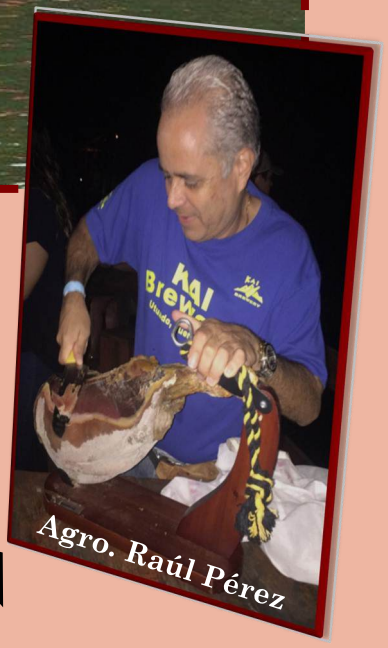
Agro. José Zamora. *La piña cayena lisa: Botánica, cultivo y mercadeo*.

Parrandón pa'l Lago

El Colegio de Agrónomos de Puerto Rico (CAPR) llevó a cabo su tradicional Parrandón del 12 al 15 de febrero del 2016 en el Centro Vacacional del Lago Caonillas en Utuado. El presidente del CAPR, el Agro. Pablo Jiménez, agente agrícola del Municipio de Carolina-Trujillo Alto y la vice-presidenta del CAPR, Agro. Aida Maldonado, agente agrícola de Las Piedras, agradecen el apoyo y participación de los agentes agrícolas en las diferentes actividades realizadas como los paseos en kayak, tiro al blanco al neumático, paseos en bote, agro-olimpiadas, BBQ y parrandas. Fue un fin de semana inolvidable donde los agrónomos de Puerto Rico disfrutaron y compartieron en familia. Donde no podía faltar el delicioso sancocho y el sopón del Agro. Manuel Díaz y la pata de jamón del Agro. Raúl Pérez.

Agentes Agrícolas del Servicio de Extensión Agrícola que participaron del Parrandón CAPR

PASEO EN KAYAK



Degustando la pata de jamón

PARRANDEANDO

Edificios verdes

Por: Prof. Joel G. Sud González
Agente Agrícola, Unidad Extendida de San Germán

El beneficio de los edificios verdes

Las sociedades desarrolladas tienen un desafío muy grande; construir edificios que causen el menor impacto ambiental posible. Edificios que produzcan menos contaminantes, que sean más económicos, saludables y seguros para quienes viven o trabajan en ellos. Cuando un edificio cumple con estos requisitos, se pasa a conocer como un edificio verde.

Pueden alcanzar entre un 50% a un 80% de ahorro energético cuando se comparan con un edificio convencional.

Los edificios verdes construidos siguiendo las pautas de impacto ambiental, pueden alcanzar entre un 50% a un 80% de ahorro energético cuando se comparan con un edificio convencional. Entre las cosas más importantes para conseguir esto, sorprendentemente, es dar con una orientación adecuada. Esta orientación debe tomar en cuenta las condiciones del terreno, el recorrido del sol y las corrientes de aire. Una vez se tenga eso en cuenta, se procede a distribuir los espacios interiores y la orientación de las ventanas. Logrado esto, es posible no necesitar sistemas de aire acondicionado o calefacción en lo más mínimo.

El tema de edificios verdes ha generado nuevos términos como el de la bio-construcción. Este se refiere a cualquier construcción que se realice con materiales de bajo impacto ambiental, reciclados, altamente reciclables, o extraídos de procesos sencillos o de bajo costo. Ya que el construir tiene un gran impacto en el ambiente, la bio-construcción busca minimizar el mismo.

Los edificios verdes en Puerto Rico

Lo que concierne a edificios verdes en Puerto Rico lo encontramos bajo la Ley Núm. 229 del 2008, "Ley para promover la eficiencia en el uso de la energía y recursos de agua en las edificaciones nuevas y existentes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico"; también conocida bajo su título corto, "Ley de Edificios Verdes". De manera resumida, esta ley indica que todo proyecto de facilidades gubernamentales, deberá ser diseñado, construido y certificado por alguno de los estándares de conservación mencionados en la ley, o algún otro estándar desarrollado por una entidad sin fines de lucro y aceptado ampliamente por la comunidad científica o profesional. Los estándares a adoptarse serán aplicables a toda obra nueva de construcción con un área bruta mayor a 5,000 pies cuadrados y a toda reconstrucción o rehabilitación de toda edificación cuyo costo sea igual o mayor al 50% del valor de la estructura y cuya área bruta sea de 5,000 mil pies cuadrados.

Referencias

PMS Desarrollo SAC
www.lexjuris.com

Historia de éxito

"Reserva agrícola finca La Hermosura en Las Piedras"

Por: Prof. Aida Maldonado
Agente Agrícola, Las Piedras
Servicio de Extensión Agrícola

En los últimos 20 años, en Puerto Rico se han perdido el 34% de las tierras agrícolas. De acuerdo con el Censo Agrícola Federal 2002 habían 11,236 cuerdas en uso agrícola y en 2007 se redujeron a 5,950 cuerdas. Lo que implica una pérdida del 47 % de las tierras del municipio de Las Piedras. De continuar este patrón, se perderían terrenos de alto valor agrícola A-1 en Las Piedras.

Las Piedras es uno de los ocho municipios con Reglamentación Especial de Municipios Circundantes a El Yunque, con 8,788 cuerdas de terreno agrícola que están amenazadas por la expansión urbana para su desarrollo, lo que resulta en una reducción en los terrenos disponibles para la producción de alimentos.

Luego de nueve años de utilizar diferentes metodologías educativas como talleres, adiestramientos, reuniones, conferencias de prensa, marchas, vistas públicas, programas de radio, programas de televisión y artículos de periódicos, se logró que las tierras permanezcan en uso agrícola.

A través de la iniciativa educativa "Comunidades al Rescate de sus Tierras" del Servicio de Extensión Agrícola, donde se promulga "Ni una pulgada más de tierra agrícola para la siembra de cemento" y su agente agrícola, Aida Maldonado, el Colegio de Ciencias Agrícolas en conjunto con los colaboradores Agricultores Unidos de Las Piedras y el Distrito de Conservación de Suelos del Este lograron que se aprobara el Proyecto del Senado 1002, para declarar Reserva Agrícola a la Finca La Hermosura de 910 cuerdas en el barrio Quebrada Arenas de Las Piedras.

Estas tierras son de alto valor agrícola y clasificadas A-1, ubicadas en la zona de amortiguamiento de El Yunque. Las empresas agrícolas colindantes permanecen en operación (3 vaquerías y ganadería de carne) e inalteradas por la amenaza de desarrollo urbano. También se benefician 30 agricultores quienes pertenecen a la Organización de Agricultores Unidos de Las Piedras y otros agricultores del Área Este. Un beneficio indirecto obtenido fue la protección de los recursos naturales de agua, suelo y aire en la comunidad.

Los agricultores y su presidenta Genoveva Lozada indicaron que su lucha de más de nueve años valió la pena y espera que el gobierno de Puerto Rico, a través de la Autoridad de Tierras, pudiera lograr establecer un plan de desarrollo y adquirir las tierras para que los agricultores pequeños las siembren. Actualmente, las tierras están en manos privadas.

En suma, se salvaron 910 cuerdas junto a las fincas colindantes, 3 vaquerías y una ganadería de carne. ¡Un cambio de uso de terrenos implicaría una amenaza para fincas agrícolas colindantes y para el Yunque!

SERVICIO DE EXTENSION AGRICOLA
COLEGIO DE CIENCIAS AGRICOLAS

Historia de éxito

"Reinventándose"

Por: Prof. Rudy Santos García
Agente Agrícola, Gurabo
Servicio de Extension Agrícola

Dada la actual crisis económica que atraviesa Puerto Rico, muchos negocios de servicios se han visto afectados porque las personas han reducido sus gastos realizando ellos mismos tareas y servicios por los que antes pagaban. En la economía, el sector de los servicios representa el 12.6% y el 32.2% de la fuerza laboral del país.

En agosto de 2014, el señor Carlos Rivera, quien proviene del negocio de lavandería y planchado de ropa, visitó la oficina del SEA en Gurabo para solicitar asistencia en la preparación de una propuesta. El Sr. Rivera recibió asesoría en la preparación de su propuesta y la misma fue radicada en el *Farm Service Agency*. Este proponía construir un rancho para producir lechuga y cilantrillo en cultivo hidropónico.

La propuesta les proveyó a él y a su esposa financiamiento por aproximadamente 40 mil dólares para la construcción del vivero y del sistema para cultivo hidropónico. En febrero de 2015, se realizó una visita de seguimiento sobre la producción.

El Sr. Rivera comenzó la producción de lechuga obteniendo sus

primeras cosechas para mayo 2015. Su producción fue reseñada por el Canal 2 de televisión en la sección "Reinventándose".

La producción agrícola le está proveyendo para el sostén familiar por lo que dejó el negocio de lavandería. Además, participó en el curso ofrecido sobre abejas y está incursionando en la producción de miel.

Rompiendo barreras por el desarrollo agrícola

Ganadero Edgardo Rodríguez de Las Piedras se beneficia de curso corto mediante lenguaje de señas.

San Germán. 12 de febrero de 2016. Agentes Agrícolas del Servicio de Extensión Agrícola coordinaron un curso corto sobre ganado de carne en el cual participaron más de 100 ganaderos y agrónomos. Reconociendo que la industria de ganado de carne está en crecimiento, los agentes agrícolas de Sabana Grande, Cabo Rojo, San Germán y Lajas unieron esfuerzos para ofrecer un curso intensivo de dos días. "En este curso se ofrecieron conferencias y talleres sobre selección de animales, comportamiento animal, alimentación, estructuras para el ganado, métodos de identificación, financiamiento y programas gubernamentales, entre otros", expresó el agente agrícola de Sabana Grande, Ángel A. Rivera Nazario.

El joven ganadero Edgardo Rodríguez Torres, quien se benefició del curso corto mediante lenguaje de señas, llevándose su mano al corazón, expresó: "Súper, nunca había tenido la oportunidad de aprender tanto sobre este tema" y agradeció a su intérprete, Eddie Morales por acompañarlo durante los dos días del curso.

Foto por: AIIRL

La secretaria de agricultura, Hon. Myrna Comas Pagán, por su parte expresó: "En nuestra meta de aumentar la seguridad alimentaria de Puerto Rico, la transferencia del conocimiento y de la tecnología es esencial y romper las barreras amplía las oportunidades."

Dada la gran acogida de este curso, el agente agrícola de Lajas, Agro. Aníbal Ruiz dijo: "La idea es seguir desarrollando estos cursos año tras año para darles herramientas a los ganaderos existentes y a los nuevos para aumentar la eficiencia en sus hatos."

Foto por: AIIRL

Suplemento

ARPAS

AMERICAN REGISTRY OF PROFESSIONAL ANIMAL SCIENTISTS

Puerto Rico

Registro Americano de Científicos en Ciencia Animal

El Registro Americano de Científicos en Ciencia Animal ARPAS, por sus siglas en inglés, (*American Registry of Professional Animal Scientists* [1]), es una organización que revalida a profesionales en el campo de ciencia animal en las diferentes especialidades de esta rama de las ciencias agrícolas. Actualmente ARPAS ofrece reválidas en las siguientes áreas: Ganado lechero, ganado de carne, caprinos, ovinos, porcinos, equinos, acuicultura, animales de compañía, animales de laboratorio, avicultura, ciencias cárnicas, productos lácteos y productos avícolas.

ARPAS también provee oportunidades de educación continuada a través de la red cibernética (la mayoría gratuitas) y está afiliada a cinco de las asociaciones profesionales de mayor renombre en el mundo:

- *American Dairy Science Association*
- *American Meat Science Association*
- *American Society of Animal Science*
- *Equine Science Society*
- *Poultry Science Association*

Foto por: GOC

Este pasado año, un grupo de egresados del Colegio de Ciencias Agrícolas del Recinto Universitario de Mayagüez nos sometimos y pasamos la reválida de *Professional Animal Scientists* (P.A.S.) en el área de Manejo de ganado lechero. En este volumen del SEA del Oeste, los miembros revalidados estamos contribuyendo en este suplemento.

Es nuestra intención continuar revalidando como P.A.S. a profesionales interesados en las Ciencias en Producción Animal. Actualmente, solo estamos ofreciendo repasos en el área de **ganado lechero**, pero esperamos dentro de poco poder ofrecer repasos en el área de ganado de carne y pequeños rumiantes. El objetivo último es lograr fundar un capítulo de ARPAS en Puerto Rico. Los interesados en aplicar a la reválida, pueden llenar la solicitud incluida en este suplemento y hacerla llegar a este servidor.

Por: Dr. Guillermo Ortiz-Colón, PhD, PAS, PDCN
Catedrático Asociado
a/c Nutrición de Ganado Lechero
Departamento de Ciencia Animal
Servicio de Extensión Agrícola
Colegio de Ciencias Agrícolas
Universidad de Puerto Rico,
Recinto de Mayagüez

[1] **http://www.arpas.org**

Crianza de becerras: Parte I

Por: Dr. Guillermo Ortiz-Colón, PhD; PAS; PDCN
Catedrático Asociado
a/c Nutrición de Ganado Lechero
Departamento de Ciencia Animal
Servicio de Extensión Agrícola
Colegio de Ciencias Agrícolas
Universidad de Puerto Rico,
Recinto de Mayagüez

De acuerdo con el Comité para el Bienestar Animal de Inglaterra (*Farm Animal Welfare Committee* [1]) los animales de finca tienen 5 derechos:

1. No pasar hambre ni sed.
2. No estar en un ambiente estresante.
3. No estar expuestos a dolor, heridas o enfermedades a consecuencia de descuidos o irresponsabilidades.
4. Libertad de expresar su comportamiento normal.
5. Prevención del miedo y maltratos.

Tanto las becerras lecheras como el bolsillo del agricultor sufren dramáticamente cuando nos apartamos de cumplir con estas guías básicas del manejo de los animales de finca. A través de una serie de escritos, estaremos describiendo el manejo óptimo para poder lograr que las becerras lecheras se conviertan en animales con un alto potencial productivo.

La becerra recién nacida

Está bien establecido que la becerra al nacer no posee un sistema inmune completamente funcional. De hecho, la becerra nace mucho más susceptible a los patógenos del ambiente que el ser humano, porque la placenta de la vaca es completamente impermeable a anticuerpos y células T del sistema inmune, mientras que la placenta humana permite el paso de ambas y estas proveen cierta inmunidad al infante humano. A su vez, el sistema inmune adaptable de la becerra solo empieza a funcionar un poco al mes de vida del animal. Por esto, es esencial que el ganadero tenga un óptimo manejo de la alimentación con calostro para garantizarle una buena inmunidad a la becerra.

Importancia del Calostro

El calostro, la secreción de la glándula mamaria los primeros dos días post parto, provee anticuerpos y células T a la becerra. Es importante resaltar que el calostro de la madre le proveerá anticuerpos específicos a los patógenos existentes en esa vaquería en particular. Esos anticuerpos son capaces de reconocer y adherirse a los patógenos, inmovilizándolos y facilitando su destrucción por células del sistema inmune como neutrófilos y macrófagos.

¿Cuándo debemos ofrecer el calostro y en que cantidad?

Debemos proveer de 2 a 3 litros de calostro al nacimiento (a menos de dos horas de nacido) y 2 litros adicionales de 10 a 12 horas más tarde. Aún en condiciones ideales, al nacimiento solo se absorben el 35% de los anticuerpos presentes en el calostro. Sin embargo, la absorción de anticuerpos del calostro disminuye a solo 5% a las 24 horas (Figura 1).

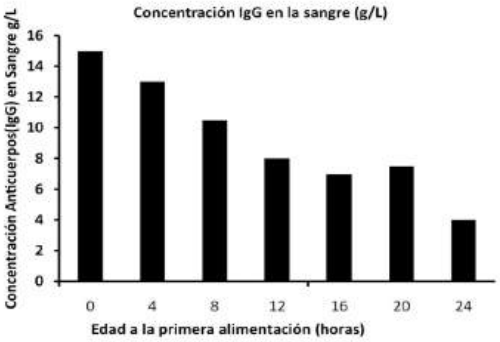


Figura 1: Efecto de la edad (horas post parto) a la primera alimentación sobre la concentración de anticuerpos (IgG) en la sangre de becerras.

[1] fawcsecretariat@defra.gsi.gov.uk

Es extremadamente importante ofrecer una cantidad adecuada de calostro a la becerra (2 a 3 litros al nacimiento y 2 litros 12 horas más

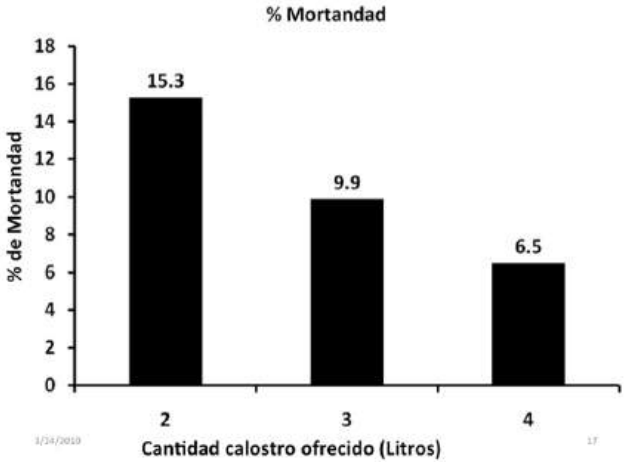


Figura 2: Efecto de la cantidad de calostro ofrecido (litros en las primeras 24 horas de vida) sobre la mortandad de becerras.

tarde). Evidencia científica ha demostrado que una menor cantidad, aumenta la mortandad de las becerras (Figura 2).

Aunque la gente con poco conocimiento de ciencia animal puede pensar que es más conveniente dejar que la becerra obtenga el calostro directamente de la vaca, la evidencia científica ha demostrado que entre el 25% y el 40% de las becerras que maman calostro por su cuenta no obtienen el suficiente calostro para enfrentar las condiciones a las que se expondrán bajo las condiciones actuales de manejo de becerras en las vaquerías. De hecho, contrario a lo que la persona común pudiera pensar, mientras más tiempo la becerra pasa con la vaca luego del parto, mayor será la mortandad de las becerras (Figura 3). Esto se debe que a esta temprana edad, las células del intestino de las becerras no están unidas completamente (por esto es que los anticuerpos pueden ser absorbidos intactos) y las bacterias presentes en la ubre de la vaca pueden lograr acceso directo al torrente sanguíneo de la becerra y causar una septicemia.

No es suficiente dar calostro al momento adecuado y en la cantidad adecuada. Es imprescindible que el calostro utilizado para alimentar las becerras sea uno de calidad. Para poder determinar la calidad del calostro debemos utilizar un calostrómetro (ilustración 1). El calostrómetro, a través de diferencias en densidad, está calibrado para indirectamente determinar el contenido de anticuerpos en el calostro. Es un instrumento relativamente barato (menos de $40) que con solo salvar un becerro justifica su adquisición. Nunca debemos alimentar una becerra con un calostro de menos de 50g de anticuerpos (IgG) /L (ilustración 1).

En Puerto Rico, es crucial que los ganaderos utilicen el calostrómetro porque muchos factores comunes en la Isla afectan la calidad del calostro. Por ejemplo, periodos secos cortos (menos de 45 días) afectan la calidad del calostro. En adición, una pobre nutrición y el estrés por calor también afectan negativamente la calidad del calostro. También, la raza de ganado lechero predominante en la Isla, la raza Holstein, tiende a tener una menor calidad de calostro que otras razas como la Jersey (Holstein 48.2 g/L IgG vs. Jersey 66 g/L IgG). Otros factores de manejo, como el protocolo de vacunación, afectan positivamente la calidad del calostro.

Es importante que el ganadero nunca alimente calostro de menos de 50g/L IgG, de vacas que gotearon calostro antes del parto, de calostro sanguinolento o de vacas contagiadas con *Johne's disease* (Bacteria *Mycobacterium paratuberculosis*).

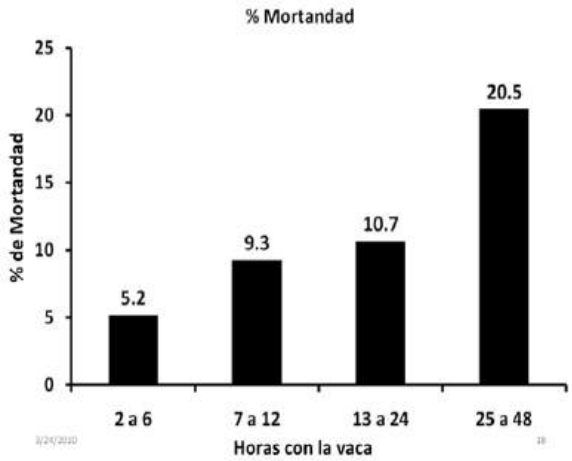


Figura 3: Efecto del número de horas que la becerra pasa con la vaca después del parto en el por ciento de mortandad de las becerras.

Con el uso del calostrómetro y buenos protocolos de bioseguridad, el ganadero puede identificar el calostro de calidad y en el caso que la vaca produzca más del necesario, este calostro se puede almacenar hasta por un año en refrigeradores que no tengan ciclos de eliminación de escarcha, o para un macho. También es importante que el ganadero congele el calostro en recipientes de 2 litros porque el descongelar y congelar el calostro arruina su calidad.

El buen manejo del calostro es una parte esencial para lograr mejorar el bienestar animal en nuestras vaquerías. Asegurándonos que solo alimentamos calostro de calidad, en la cantidad adecuada y justo después del nacimiento, le ayudamos a la becerra a lidiar con la gran gama de patógenos a los que se enfrentará inmediatamente después del nacimiento.

Utilice el calostrómetro para determinar calidad del calostro

Color	[IgG] g/L	Calidad
Rojo	< 20 g IgG /L	Pobre
Amarillo	20-50 g IgG /L	Regular
Verde	> 50 g IgG /L	Bueno

Ilustración 1. Ejemplo de un calostrómetro y la escala de calidad del calostro.

Referencias

C. Jones, J. Heinrichs. 2006. *Calf Care*. W.D. Hoard and Sons Co., Fort Atkinson, WI.

Patrick C. Hoffman, Rhonda Plourd. 2003. *Raising Dairy Replacements*. MidWest Plan Service, Iowa State University, Ames, IA.

Foto por: AIIRL

Optimizando el consumo de las vacas en periodo de transición

Por: Agro. Marcela G. Marrero Pérez, BS, PAS
Revisado por: Dr. Guillermo Ortiz-Colón, PhD, PAS, PDCN

Uno de los mayores retos que enfrentan los ganaderos a nivel global es el periodo de transición de sus vacas. El periodo de transición ocurre entre los 21 días antes del parto y 21 días luego del parto. Durante este periodo, los sistemas fisiológico e inmunológico de la vaca enfrentan cambios que requieren mucha energía para cumplir las demandas energéticas del feto en crecimiento y la preparación de la glándula mamaria. Muchas veces, esta demanda energética no es suplida mediante la alimentación pues el consumo de materia seca (CMS) disminuye durante el periodo de transición pero, ¿por qué disminuye el CMS?

Un estudio propuso que el CMS varía según el estado de energía hepática proveniente de la oxidación de metabolitos como el propionato (ácido graso volátil proveniente de la fermentación ruminal de carbohidratos) y la concentración de ácidos grasos no esterificados conocidos como NEFA por sus siglas en inglés (Allen, 2009). Los NEFA aumentan en la sangre en periodos de energía negativa. Estos representan la movilización de las reservas de grasa corporal almacenadas en forma de triglicéridos que son movilizados en forma de NEFA para utilizarse como fuente de energía. En otras palabras, el CMS disminuye cuando el hígado envía una señal al cerebro indicándole que la energía circulando por el torrente sanguíneo sobrepasa la necesaria, disminuyendo así el deseo de alimentarse.

Otra posible razón por la que disminuye el CMS es la resistencia a la insulina que puede ocurrir durante el periodo de transición. A consecuencia de la resistencia a la insulina, aumentan los NEFA y otros metabolitos en la sangre de las vacas en transición. Durante el proceso de resistencia a insulina, las células del cuerpo no responden a una elevación en la concentración de insulina y es por esto que la misma no logra transportar la glucosa a los tejidos como fuente de energía, aumentando así la concentración de glucosa en la sangre. Esto es equivalente a la diabetes tipo 2 en humanos. Este proceso metabólico es natural en las vacas, promoviendo que la glucosa disponible se envíe preferencialmente a la glándula mamaria y al feto en crecimiento mientras que el resto del cuerpo moviliza y utiliza NEFA como fuente de energía. De hecho, un estudio realizado por Smith en el 2009, estudiando vacas en el periodo de transición, demostró que un tipo de medicamento de *2,4-thiazolidinedione* utilizado en humanos para tratar la diabetes tipo 2, aumentó el CMS,

y disminuyó la concentración de NEFA en la sangre, el balance energético postparto, la pérdida de condición corporal y los días hasta la primera ovulación postparto (Smith, 2009). Los resultados fueron tan positivos que sugieren que controlar la resistencia a insulina por el tejido adiposo puede ser la clave de una buena transición en el ganado lechero. Al día de hoy, sin embargo, el uso de medicamentos *2,4-thiazolidinedione* en vacas lecheras está prohibido.

Ante la ausencia de un medicamento o tratamiento que pueda ayudar a aumentar el CMS de vacas en transición, debemos optimizar el manejo del hato para lograr el máximo CMS posible durante el periodo de transición. Algunos factores importantes a considerar son: suplir una dieta alta en energía (forraje de excelente calidad suplementado con granos), evitar el hacinamiento de las vacas, ofrecer alimento en cantidad suficiente, disminuir el estrés por calor, evitar el movimiento entre grupos, separar los animales recién paridos los primeros 14 días y mantener las novillas separadas de las vacas adultas a través de toda su primera lactancia. Lo esencial durante este periodo es mantener un consumo alto de energía a través de la dieta para reducir la movilización de ácidos grasos corporales, a pesar de tener un menor CMS.

Conocer los retos metabólicos por los que atraviesa la vaca lechera durante el periodo de transición nos hace entender lo crucial de un buen manejo durante este periodo para lograr una nueva lactancia exitosa.

Referencias

Allen, M. B. (2009). The hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants. *Journal of Animal Science , 87*, 3317-3334.

Grummer, R. D. (2004). Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet. Clin. Food Anim. , 20*, 88[1] -470.

Overton, T. R. (2014). Optimizing Intake in Dry and Prefresh Cows. Western Dairy Management Conference 195-206.

Smith, K. L. (2009). Effects of prepartum 2,4-thiazolidinedione on metabolism and performance in transition dairy cows. *Journal of Dairy Science , 92*, 7[0] 67-3633.

Ventilación adecuada en la estabulación de becerras

Por: Prof. Enrique M. Martínez Loarte, MS, PAS
Agente Agrícola, Hatillo
Servicio de Extensión Agrícola

Debido a la alta incidencia de robo de ganado lechero, se ha vuelto común construir becerreras con paredes en bloques de cemento u otros materiales similares. Esto trae consigo problemas de calidad del aire como pobre ventilación, aireación, aumento en la humedad y acumulación de amonia dentro de las estructuras. Esto favorece que haya una alta incidencia de enfermedades como por ejemplo la neumonía enzoótica.

"Una ventilación adecuada, es importancia para reducir la incidencia de enfermedades durante la crianza de becerras".

La neumonía enzoótica está tradicionalmente asociada a una pobre ventilación en las becerreras (Lago et al., 2006). El tipo y número de agentes infecciosos, el medio ambiente, el manejo y el estado inmunológico de las becerras pueden ser factores fuertemente ligados a la gravedad de la infección (Gasque, 2008). Las becerras criadas en un ambiente con ventilación adecuada, presentaron mayor ganancia de peso vivo por día y tuvieron una menor incidencia de coccidia relativo a becerras criadas en jaulas con pobre ventilación (Hill et al., 2011). Una ventilación adecuada que al menos proporcione suficiente ventilación natural y buenas prácticas de manejo como el suministro adecuado de calostro al nacimiento, buena alimentación y vacunación, son de gran importancia para reducir la incidencia de enfermedades durante la crianza de becerras.

La construcción de becerreras cerradas en algunos estados de Estados Unidos es necesaria para evitar el estrés del frío durante la época de invierno. Sin embargo, cuando estas becerreras tienen más de dos lados con paneles sólidos se reduce la ventilación (Lago et al., 2006). En climas tropicales no es necesaria y/o conveniente la estabulación de becerras en ranchos con más de dos lados cerrados. Por tanto, es importante dejar al menos dos lados del rancho abiertos con materiales que no sean sólidos, por ejemplo tela metálica, *expanded metal*, entre otros. Esto aumentará la ventilación y disminuirá la incidencia de enfermedades promoviendo un mejor desarrollo y salud en las becerras.

Figura 1. Jaulas de becerras con ventilación suficiente.

Referencias

Gasque Gómez, Ramón. 2008. *Enciclopedia Bovina*. 1ra edición. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hill T.M., H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, R. L. Schlotterbeck. 2011. *Comparisons of housing, bedding, and cooling options for dairy calves*. J. Dairy Sci. 94:2138–2146.

Lago A., S. M. McGuirk, T. B. Bennett, N. B. Cook, K. V. Nordlund. 2006. *Calf Respiratory Disease and Pen Microenvironments in Naturally Ventilated Calf Barns in Winter*. J. Dairy Sci. 89:4014–4025.

Influencia de los pastos en el cambio climático

Por Dr. Guillermo Ortiz Colón, PhD, PAS, PDCN
Prof. Edwin Mas, M.S. Especialista en Recursos de Plantas y Pasturas del Área del Caribe, NRCS, USDA

El cambio climático ya es una realidad. Sin embargo, existen prácticas de manejo agropecuarias que pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El N_2O es el GEI más potente y agresivo, con un potencial de calentamiento global 300 veces mayor que el del dióxido de carbono (CO_2). Según el Programa de Forrajes Tropicales del Centro Internacional para Agricultura Tropical (CIAT), el N_2O constituye alrededor del 38% de todas las emisiones de GEI en la agricultura, lo que corresponde a casi un tercio de todas las emisiones mundiales.

Científicos del CIAT han descubierto nueva evidencia que indica que el pasto tropical, *Brachiaria humidicola* utilizado en la alimentación de ganado, tiene un enorme potencial a la hora de reducir las emisiones de GEI. Los científicos del CIAT han descubierto que las raíces de *Brachiaria humidicola* son capaces de llevar a cabo el mecanismo llamado Inhibición de la Nitrificación Biológica (INB). La INB reduce la conversión del nitrógeno aplicado al suelo a óxido nitroso (N_2O) demostrando el valor de la yerba *Brachiaria humidicola* para suprimir las emisiones de GEI.

Oriundas del África subsahariana, las gramíneas del género *Brachiaria* fueron traídas a América del Sur hace siglos, posiblemente como lecho en los barcos de esclavos. Las variedades mejoradas de *Brachiaria* se cultivan extensamente en pastizales de Brasil, Colombia y otros países. Recientemente las *Brachiaria* han sido llevadas de vuelta a África para ayudar a aliviar graves escaseces de alimento pecuario.

Carácterísticas del pasto *Brachiaria humidicola*

Valor nutritivo

El valor nutritivo de la *B. humidicola* se puede considerar como moderado en términos de su composición química, digestibilidad y consumo. Los contenidos de proteína varían entre 6% y 8%, dependiendo del suelo o protocolo de abonamiento.

Adaptabilidad a diferentes suelos

Las especies del género *Brachiaria* se adaptan a una amplia variedad de tipos de suelo, desde Oxisoles y Ultisoles (suelos ácidos de baja fertilidad) hasta los Alfisoles y Mollisoles (suelos neutros de alta fertilidad). Su desempeño es mucho mejor en los suelos ácidos que el de otras gramíneas. También, se desempeñan bien en los suelos que van de moderadamente fértiles a muy fértiles. La mayoría de las especies comerciales de *Brachiaria* se adaptan muy bien a los suelos ácidos de baja fertilidad del trópico.

Utilidad en la agricultura sustentable

Como las brachiarias son tolerantes a la sombra, es posible la incorporación estratégica de árboles en las pasturas de *Brachiaria* lo que favorece un mayor almacenamiento de carbón, un mejor reciclaje de nutrientes, mayor bienestar animal, embellecimiento del paisaje y provee hábitat para la fauna y flora silvestre.

Descripción Botánica

La *Brachiaria humidicola*, es una planta estolonífera perenne, con ramas ascendentes de 38 a 60 cm de altura. Los estolones pueden alcanzar 1.2 m de longitud y presentan facilidad de enraizamiento, producción de hijos en los nudos y un buen sistema radical con rizomas que emergen en nuevas plantas. Los tallos son erectos, delgados, duros y lisos (sin vellosidades). Los internodios son de 4 a 14 cm de longitud y un número de 6 a 8 en las ramas e indeterminados en los estolones. Los limbos son lineales. Comparadas con las ramas ascendentes, las hojas de los estolones son más cortas y anchas (3 a 10 cm de largo y de 1.0 a 1.2 cm en su parte más ancha). Las vainas de los estolones son más cortas (3 a 7 cm de longitud), de color verde a morado y poco vellosas. Hoja bandera muy pequeña.

Referencias

Orozco A.J., Angulo L.M., Pérez A.P., Liodoro J.H. 2012. *Aspectos fisiológicos y bromatológicos de Brachiaria humidicola.* Rev CES Med Vet Zootec;

La Cooperativa de Productores de Leche: Buscando aumentar eficiencia en tiempos de crisis

Por: Dr. Jaime E. Curbelo Rodríguez, PhD, PAS
Catedrático Asociado
Departamento de Ciencia Animal
Especialista en Mastitis y Calidad de Leche
Servicio de Extensión Agrícola

El 16 de febrero de 2016 se llevó a cabo una actividad emblemática en las facilidades de la INDULAC para firmar el acuerdo de arrendamiento de la INDULAC por 40 años por la Cooperativa de Productores de Leche (COOPPLE). Entre los presentes se encontraban productores de leche bovina locales y sus allegados, figuras políticas y personal asociado con la industria lechera de Puerto Rico. Este acuerdo pretende alquilar todos los activos y equipos de la INDULAC por parte de los ganaderos que formen parte de la COOPPLE. Una vez adquirida la INDULAC, la COOPPLE proyecta adquirir equipos adicionales para aumentar la diversificación de productos lácteos como modo de aumentar la oferta y por ende la demanda de leche de productores locales. El Agro. Juan C. Rivera, presidente de la Asociación de Ganaderos, indica que la iniciativa de desarrollar una cooperativa con los ganaderos se había intentado hacer en el 2004, bajo la presidencia de Tata Cordero, sin embargo, no pudo concretarse. Ahora, luego de 12 años, la crisis económica, entre otros factores, motivó al agrónomo Rivera a retomar el cooperativismo como estrategia para mejorar las condiciones económicas del sector lechero.

Durante la actividad, el Lic. Edmundo Rosaly, director de la Oficina de la Reglamentación de la Industria Lechera (ORIL), encabezó el protocolo. Este indica que la INDULAC, como planta de balance, ha evolucionado durante los últimos años atendiendo las tendencias de consumo de la Isla. Menciona que como Director de la ORIL, promueve una reglamentación intensiva para garantizar que el consumidor obtenga una leche de alta calidad y reitera su respaldo con la COOPPLE.

Prosigue con su mensaje el Agro. Juan C. Rivera, agradeciendo primeramente a los agricultores productores de leche quienes aman la tierra y se sacrifican enormemente ya que alimentan a Puerto Rico y protegen la tierra.

"Aunque ganen o pierdan dinero en su vaquería, se levantan con amor a trabajar todos los días". Le indica a los presentes que la COOPPLE tiene entre sus objetivos mejorar las ventas de leche local y exhorta a los ganaderos a que no tengan miedo de lanzarse a formar

parte de esta iniciativa, que los que tienen que tener miedo son los importadores de leche. También, expone los problemas principales que está enfrentando la industria lechera, como los altos costos de producción, alimentación y la competencia con empresas extranjeras que usan leche importada para comercializar lácteos en la Isla. Las nuevas tendencias se inclinan al cooperativismo. El agrónomo Rivera mencionó varios ejemplos de cooperativas exitosas que visitaron buscando modelos para adoptar como *Welch's*, *Ocean Front* y *CoopLab*. Termina su mensaje exhortando la colaboración del gobierno y de las distribuidoras locales, los cuales son claves para poder emprender esta nueva meta.

El Ing. Larry Lugo, presidente de la INDULAC, se dirige al público indicando que la INDULAC emplea un sistema de integración vertical y que aún operando bajo una crisis económica, esta empresa puertorriqueña obtuvo un aumento de ventas de 18%. Aprovecha para aclarar a los presentes que INDULAC no es del gobierno ni de Suiza o de Tres Monjitas, sino que representa la agricultura local. El ingeniero Lugo menciona que algunos de los problemas actuales de la industria lechera en la Isla, como la competencia de importación de lácteos, la cual asciende a un 50%, debe verse como una oportunidad y no como un peligro. Esto representa nichos los cuales la INDULAC debe trabajar para crear productos con precios competitivos y aumentar la presencia de estos en el Caribe. Presenta un ejemplo donde el cooperativismo resultó una herramienta vital para la industria lechera de Costa Rica, donde en el 1947 se fundó la cooperativa de productores de leche con 25 ganaderos. Actualmente, producen un volumen de leche similar al de Puerto Rico, con la única diferencia de que el 97% de los productos lácteos que consumen los costarricenses son producidos en su país. Termina su discurso pidiendo que aquellos que estén en contra de la COOPPLE no se interpongan en su camino, ya que estarán listos para enfrentar cualquier reto.

En adición, varias figuras políticas dijeron presente, como el comisionado residente, Pedro Pierluisi, el cual felicitó a los ganaderos mencionando que este tipo de iniciativa es lo que necesita nuestra Isla para mejorar la eficiencia, o sea la unión por la vía del cooperativismo, para minimizar los gastos

de producción. La actividad culminó con la firma del contrato de arrendamiento la cual fue firmada por el agrónomo Rivera, el ingeniero Lugo y el Notario Asociado.

Esta iniciativa cooperativista busca aumentar la eficiencia de producción de leche al tener mayor poder para negociar mejores precios de alimentos y exigir mejorar la calidad y consistencia de estos al unirse una cantidad considerable de ganaderos. Al reducir la inversión de alimentación, la cual alcanza hasta el 50% de la inversión total en un hato, los productores de leche tendrían la capacidad de redirigir recursos a otras áreas de importancia como la reproducción, prevención de enfermedades y bienestar animal (estrés por calor), lo que resultaría en un aumento en la eficiencia de producción. A largo plazo, esto podría significar un aumento en el margen de ganancia y hasta una posible reducción en el precio de la leche a nivel del consumidor. Para que el cooperativismo como herramienta para mejorar eficiencia funcione, este debe seguir sus principios y estructuras. El Servicio de Extensión Agrícola brindó su colaboración a las principales figuras de esta iniciativa para ofrecer asesoría técnica en áreas de cooperativismo, autogestión y autoayuda, en adición a su acostumbrada asesoría técnica en aspectos de nutrición, reproducción y calidad de leche, para así ayudar a esta tan importante industria agrícola puertorriqueña.

Esperamos que este movimiento sirva de modelo para otras empresas agrícolas de Puerto Rico para así reducir nuestras dependencia de las importaciones e impulsar la seguridad alimentaria.

Sincronización de ovulación: Aspectos económicos. Parte II

Por: Prof. Angélica M. Alvarado - MS, PAS
Agente Agrícola, San Sebastián
Editado por: Dr. Jaime E. Curbelo
Especialista en Ganado Lechero

Para aumentar la eficiencia de producción de leche y desempeño reproductivo en un hato lechero, las vacas o novillas deben parir un becerro/año. Esto se traduce a un intervalo entre partos de entre 12-13 meses. A medida que aumentan los días abiertos menor será la producción de leche del animal (Meadows et al., 2005; **Figura 1**).

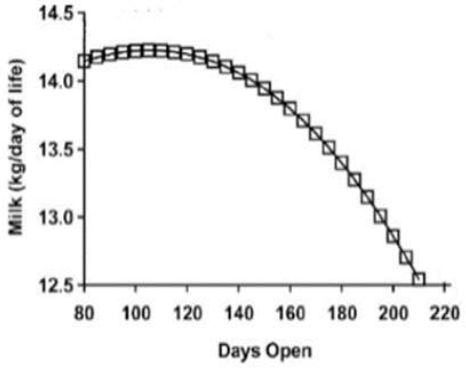


Figura 1: Efectos de los días abiertos en la producción de leche por vida del animal

El ciclo estral de la vaca se observa cada 21 días promedio, con un rango de 18-24 días. El celo, o estro, en las vacas es relativamente corto, durando un promedio de 18 horas, pero puede variar entre 4-24 horas. La gestación tiene una duración de entre 279-290 días. Restándole 280 días promedio de gestación a los 365 días del año, nos quedamos con 85 días. Tomando en consideración los 45 días promedio de periodo de espera voluntario, nos restan 40 días para preñar la vaca nuevamente y así poder cumplir con la meta de 1 parto/año/vaca; por lo tanto, la vaca presentará 1 o 2 estros dentro de este periodo. A medida que aumentan los días abiertos el número de partos por vida del animal disminuirá, mientras que los costos de producción de leche y alimentación aumentarán (**Figura 2**).

En los hatos lecheros de Puerto Rico uno de los principales problemas que afecta el

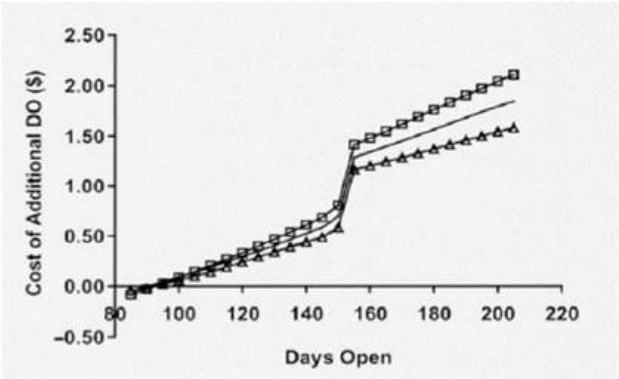


Figura 2: Efecto de los días abiertos sobre costos de producción y alimentación

desempeño reproductivo es la pobre detección de celos. Es por esta razón que se han desarrollado diferentes estrategias para mejorar este factor en el ganado lechero bovino. Una de estas estrategias es la sincronización de ovulación, que como se indicó en el escrito anterior, "**Sincronización de ovulación**: Estrategia para mitigar los efectos adversos del estrés por calor en bovinos lecheros. Parte I", elimina la necesidad de detectar celos por lo que la tasa de preñez pudiera ser más consistente (Jordan, 2003), mejorando el éxito de la inseminación artificial (IA), disminuyendo el intervalo entre inseminaciones y días abiertos, y por lo tanto mejoraría el desempeño reproductivo en general (Bruno et al., 2013).

El primer protocolo de sincronización de ovulación exitosamente diseñado para vacas lecheras es el OvSynch (Pursley et al., 1997; Williams et al., 2002; Rivera et al., 2004). Este programa combina la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH, por sus siglas en inglés) y prostaglandina F 2-alpha (PGF) en un tiempo y horario específico. La primera inyección de GnRH (2.0 ml intramuscular) tiene como propósito inducir la ovulación y promover la formación de un nuevo cuerpo lúteo (CL), además de promover una nueva onda folicular.

La PGF (5.0 ml intramuscular) administrada 7 días luego, se utiliza para provocar regresión del CL. Por último, una segunda dosis de GnRH (2.0 ml intramuscular) se administra 48 horas luego de la inyección de PGF para inducir la ovulación del nuevo folículo. La inseminación a tiempo fijo (IATF) se lleva a cabo entre16 a 24 horas luego de la última inyección de GnRH.

Cuando analizamos los costos, la hormona GnRH, comercialmente conocida como "Cystorelin" o "Factrel", tiene un costo aproximado de $14.29 por botella de 10ml o 5 dosis; es decir, tiene un costo aproximado de $2.86 por dosis. Por su parte la PGF, comercialmente conocida como lutalyse, tiene un precio aproximado de $18.20 por botella de 30 ml o 6 dosis, es decir tiene un costo de aproximadamente $3.03 por dosis. Por lo tanto, tomando en consideración que el protocolo de OvSynch consiste de dos dosis de GnRH y una dosis de PGF, podríamos estimar que este tiene un costo aproximado de $8.75/vaca (**Figura 3**), sin tomar en cuenta los costos de mano de obra y de inseminación artificial (semen, pajuelas, guantes, etc).

Durante la curva de lactación, el volumen

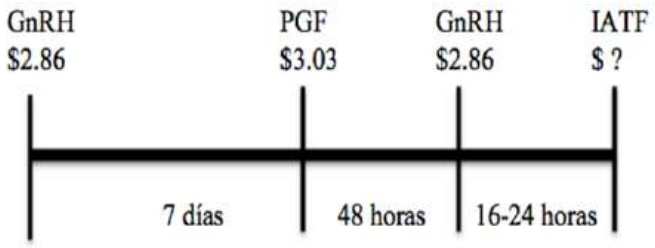


Figura 3: Protocolo OvSynch, aspectos económicos

de leche reduce en un 7% por mes, con respecto al pico de producción. Utilizando este dato, la producción de leche de una vaca con más de 305 d en producción, producirá aproximadamente 60 -65 con respecto al promedio de producción de leche ajustada a 305 (es decir antes de los 305 d). Por ende, si usamos el promedio de producción de leche en P.R. de 17.4L (según informe de la ORIL, 2014), encontramos que pasado los 305 días en ordeño la vaca producirá aproximadamente 11.3L (es decir 6.1 L menos). En Puerto Rico es común que no se ajuste la alimentación por producción de leche, es decir sean altas o bajas productoras, todas las vacas recibirán la misma cantidad de alimento. Por lo tanto creando un ejemplo hipotético, tomando en consideración esta pérdida de leche de 7% con respecto al pico de producción, tenemos que:

6.1L x $0.83 (venta de leche retenida fresca)= $5.06 que el ganadero pierde por producción de leche/vaca/día cuando ordeñamos vacas con más de 305 d en ordeño.

Por lo tanto si un ganadero da por desapercibido un celo (el cual se expresa cada 21 días), estará extendiendo la lactancia 21 días y perdiendo $106.26/celo no detectado.

Si el costo de alimento concentrado es de $18.20/quintal, y asumiendo que las vacas consumen 15lbs de concentrado por día, esto equivale a una inversión en alimentación de $2.73 vaca/día. Si consideramos el costo de alimentación, o sea, lo que cuesta producir un L de leche por concentrado, estamos hablando de una diferencia de $0.48/vaca/día (es decir $2.73 ÷ producción de leche x diferencia en producción de leche entre ambos escenarios de producción). Por ejemplo, si la vaca produce 11.3L/día y se alimenta con $2.73, el costo de concentrado/L producido es de $0.24 relativo a $0.16 si la vaca produjera 17.4L. Esto nos da un total de perdidas por celo no detectado de 106.26 + 10.08 lo que equivale a $116.34/vaca/celo no detectado.

En resumen, cuando comparamos tanto la pérdida en producción de leche y costos de alimentación vs. la inversión de la sincronización, se observa que es costo efectivo establecer un protocolo de sincronización en la vaquería. Otra ventaja de la sincronización de ovulación es que se pueden implementar otras estrategias de manejo durante el proceso del protocolo (ej. manejar los animales en ranchos con sombra y abanicos) para reducir, por ejemplo, el estrés por calor y mejorar la tasa de concepción. Sin embargo, es importante además, tomar en cuenta que esta práctica conlleva un manejo más intenso debido al proceso de inyecciones y manejo de animales.

Referencias:

1. Bruno, R. G. S., Farias, A. M., Hernández-Rivera, J. A., Navarrette, A. E., Hawkins, D. E., Bilby, T. R. 2013. Effect of gonadotropin-releasing hormone or prostaglandin F (2α)-based estrus synchronization programs for first or subsequent artificial insemination in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 96(3): 1556–67.

2. Capacitación a Agentes Agrícolas- "Fisiología reproductiva, sincronización de celo y ovulación e inseminación artificial en vacas lecheras". Dr. Héctor Sánchez- Catedrático Auxiliar Dpto. de Ciencia Animal

3. Informe anual de la Oficina reglamentación de la industria lechera. Año fiscal 2012-2013.

4. Jordan, E. R. 2003. Effects of heat stress on reproduction. Journal of Dairy Science. 104–114.

5. Meadows, C., P.J. Rajala Shultz, G.S Frazer. 2005. A spreadsheet-based model demonstrating the nonuniform economic effects of varying reproductive performance in Ohio dairy herds. Journal of Dairy. 88:1244-1254.

6. Pursley, J. R., M. W. Kosorok, and M. C. Wiltbank. 1997. Reproductive management of lactating dairy cows using syn- chronization of ovulation. Journal of Dairy Science. 80:301–306.

7. Rivera, H., H. Lopez, and Fricke, P.M. 2004. Fertility of holstein dairy heifers after synchronization of ovulation and timed AI or Ai after removed tail chalk. Journal Of Dairy Science. 87: 2051-2061.

8. Williams, S. W., R. L. Stanko, M. Amstaldem, and Williams G.L. 2002. Comparison of three approaches for synchronization of ovulation for timed artificial insemination in Bos Indicus influenced Cattle Managed on the Texas Gulf Coast S. Journal of Animal Science. 80: 1173-178.

Festival de la Leche Fresca 2016

Complejo Deportivo Francisco "Pancho" Deida Méndez de Hatillo

Fecha: 11 y 12 de junio de 2016

En el mismo encontraremos artesanos, comida típica, plaza agrícola, agro-empresarios y plantas ornamentales.

También se podrá disfrutar de visitas guiadas a Vaquerías, Rodeo, Exhibiciones de Ganado Lechero y la Vaquería Portátil. En adición a espectáculos artísticos para el disfrute de los asistentes.

Prof. Enrique M. Martínez Loarte, M.S.
Agente Agrícola
SEA Hatillo

RELEVO POR LA VIDA 2016

Bajo el lema "***Pinta tu Mundo de Esperanza***", la Sociedad Americana contra el Cáncer celebra el evento ***"Relevo por la Vida",*** con el propósito de recaudar fondos, divulgar información y orientar sobre los programas con que cuentan para ayudar a pacientes de cáncer. Este año el evento de la Región de Mayagüez, ***se llevará a cabo los días 23 y 24 de abril de 2016*** en el Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico.

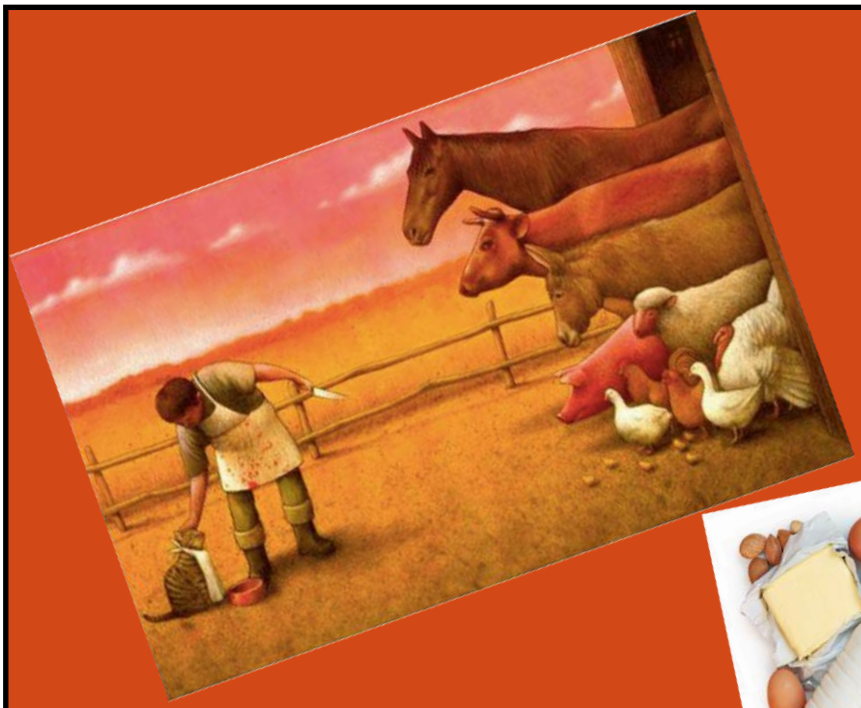
En el Servicio de Extensión Agrícola nos hemos unido a este esfuerzo y capitaneado por la Sra. Maritzabel Morales, para formar un equipo, integrado por compañeros docentes y no docentes. Este equipo de trabajo estará realizando una serie de actividades de recaudación de fondos, los cuales permanecen en Puerto Rico y son utilizados para ofrecer servicio a los pacientes de cáncer en Puerto Rico.

Les exhorto a que se unan a este esfuerzo, apoyando las diferentes actividades, y junto a estos compañeros ***pintemos de esperanza el mundo de los pacientes y sobrevivientes de cáncer***, en especial el de aquellos compañeros nuestros, que sobreviven, o que se encuentran en batalla, ante esta terrible enfermedad. Lamentablemente el cáncer de una forma u otra nos ha tocado a todos.

Unámonos y apoyemos a nuestros pacientes dando un poco de nuestro tiempo y esfuerzo.

Cordialmente,

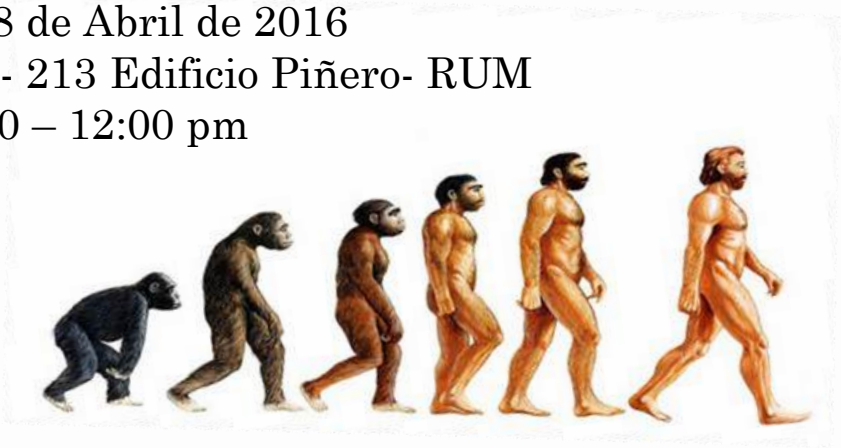
Luis R. Mejía Maymí
Decano Asociado y Subdirector



SIMPOSIO

ROL DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE ANIMALES EN LA SALUD Y EL BIENESTAR HUMANO

Cuando: 28 de Abril de 2016
Donde: AP- 213 Edificio Piñero- RUM
Hora: 10:30 – 12:00 pm



Servicio de Extensión Agrícola

Carr 101 km 8.04
Bo. Palmarejo, Lajas
tel. (787) 899-1960
E-mail: anibalii.ruiz@upr.edu

uprm/sea

SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA
COLEGIO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Creación y edición
Prof. Aníbal II Ruiz Lugo MS, PAS
seadeloeste@gmail.com

Colaboradores en esta edición

Prof. José Zamora Echevarría

Prof. Carmen González Toro

Prof. Enrique Martínez Loarte

Prof. Angélica Alvarado

Prof. Javier Sepúlveda

Prof. Wanda Almodóvar

Prof. Aida Maldonado

Prof. Rudy Santos

Prof. Raúl Pérez

Prof. Joel Sud

Dr. Jaime Curbelo

Dr. Giovannie Soto

Dr. Guillermo Ortiz Colón

Prof. Manrique Planell

Agro. Marcela G. Marrero

Correctores

Sra. Anice Martínez Bellber

Srta. Melany Zoe Flores Collazo

Sra. Cynthia M. Agront Nieves

Sra. Hilda Lugo

Foto por: AIIRL