

El mundo actual está sujeto a cambios importantes desde el punto de vista ambiental. Por lo anterior es válido suponer que la forma de producir alimentos necesariamente debe evolucionar hacia la generación de sistemas que consideren más el aspecto de sustentabilidad. En base a lo anterior, de cara al futuro los sistemas de producción de alimentos con esta característica (Biosistemas), deberán ser la opción más adecuada para sustentar el crecimiento mundial de la población de forma amigable con el ambiente. Para que los Biosistemas sean una alternativa real en la producción de alimentos se deben considerar estudios básicos de varias disciplinas relacionadas con la producción de plantas, animales, microorganismos, entre otros. Dichos esfuerzos deberán estar ligados a aspectos de la Ingeniería relacionada con el control de la producción en estos sistemas y el reciclaje de insumos y residuos. Lo anterior, es un área que en el mundo se está considerando con mayor importancia y que obligatoriamente es multidisciplinaria. En México, el estudio de la Ingeniería de Biosistemas es incipiente, y en la Universidad Autónoma de Querétaro existe uno de los pocos grupos en el país que tiene como objetivo realizar estudios en el tema. El enfoque incluye temas de producción agrícola, pecuario y acuícola, amalgamando aspectos básicos de la Biología, la Química, las Matemáticas, La Física y la Ingeniería en búsqueda de formas de producción de alimentos sustentable en ambientes protegidos. Dentro de las líneas de Investigación del Cuerpo Académico de Ingeniería de Biosistemas se encuentran estudios sobre nuevas formas de producción de plantas con un alto contenido de compuestos benéficos para la salud humana, la generación de instrumentación de monitoreo de la producción a diferentes niveles, entre otros. Como un ejemplo de lo anterior, hoy en día es clara la tendencia mundial (especialmente en Europa) a tener en el ser humano una “alimentación sana”, rica en compuestos con actividad denominada “nutracéutica” debido a la presencia de metabolitos secundarios específicos. Los sistemas de producción agrícola que han documentado importantes contenidos de compuestos nutracéuticos son los denominados orgánicos. Si bien estos sistemas producen alimentos con alta calidad nutracéutica, no generan

rendimientos en peso que puedan satisfacer el ritmo de crecimiento mundial y por tanto, entre otros factores, son de alto costo económico que los hace inaccesibles para la mayoría de la población. Por otro lado, la agricultura convencional extensiva a cielo abierto o intensiva bajo condiciones protegidas ha producido los alimentos necesarios para sostener el crecimiento poblacional en el mundo. Sin embargo el logro se ha alcanzado utilizando los componentes propuestos por la Revolución Verde e incorpora algunos elementos de la biotecnología; este tipo de agricultura tiene la peculiaridad de que generalmente los alimentos producidos no tienen alto contenido nutracéutico. Adicionalmente, de sobra son conocidos los problemas ambientales asociados que se le imputan.

Con la agricultura orgánica, los datos sugieren que se pueden lograr alto contenido de nutracéuticos en los alimentos que produce y reducir el efecto contaminante del proceso productivo. Sin embargo los rendimientos no garantizan, si se utilizara esta opción de producción, el abasto suficiente para la demanda mundial. Si bien pueden existir matices sobre el plantamiento enunciado, no se ha documentado con claridad otras opciones.

En este contexto, se propone generar una Tercera Vía para la Agricultura, es decir no solo orgánica, ni solamente convencional con insumos de la revolución verde y biotecnológicos. Se trata de una agricultura en la que se toma control sobre el proceso de producción utilizando la tecnología que permita el manejo del estrés con los niveles de precisión de la agricultura convencional, pero utilizando factores inductores del metabolismo (FIM). De esa manera se espera que se generen altos rendimientos en los alimentos pero con el tipo y cantidad de nutracéuticos. Las investigaciones presentadas en este número de Ciencia@UAQ, son algunos ejemplos y también ideas que hemos generado al interior de nuestro Cuerpo Académico en este sentido. Este tipo de estudios no deberán involucrar en un futuro solo al grupo de Ingeniería de Biosistemas, sino también a grupos de otras disciplinas

Dr. Irineo Torres Pacheco

Dr. Ramon Gerardo Guevara González

# ÍNDICE

RELACIÓN DE LA INMUNOLOGÍA VEGETAL Y LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS. RELATIONSHIP BETWEEN PLANT IMMUNOLOGY AND FOOD PRODUCTION. I. Torres Pacheco, R. G. Guevara González, L. Mejía Teniente y A.M. Chapa Oliver.	3
EFFECTO DEL MANEJO CULTURAL Y SOMBREO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DEL PEPINO ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) EFFECT OF MANAGEMENT ACTIVITIES AND SHADING ON CUCUMBER ( <i>Cucumis sativus L.</i> ) PRODUCTIVITY. G. Medina, E. Rico García, A. Mercado Luna, R. Ocampo Velázquez, R. G. Guevara González y G. M. Soto Zarazúa.	10
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES COMO MEDIO PARA AUTOMATIZAR LA EVALUACIÓN DE CONDICIÓN CORPORAL DE GANADO LECHERO: UNA REVISIÓN. IMAGE PROCESSING TO AUTOMATE THE BODY CONDITION SCORE ASSESSMENT OF DAIRY CATTLE: A REVIEW. E. I. Guerrero Alcántara, G. M. Soto Zarazúa, M. Toledano Ayala, E. Rivas Araiza y E. Rico García.	19
LA NUEVA ECOLOGÍA, UNA PERSPECTIVA INTEGRADORA HACIA UN PARADIGMA DE SUSTENTABILIDAD. NEW ECOLOGY, INTEGRATIVE PERSPECTIVE TOWARD A PARADIGM OF SUSTAINABILITY. J. F. García Trejo y G. M. Soto Zarazúa.	28
PARTICIPACIÓN DE LAS CIENCIAS ANALÍTICAS MODERNAS (GENÓMICA, PROTEÓMICA, METABOLÓMICA) EN EL ESTUDIO DE LAS PLANTAS. PARTICIPATION OF MODERN ANALYTICAL SCIENCES (GENOMICS, PROTEOMICS, METABOLOMICS) IN THE PLANT STUDIES. L. Mier García, J. Alonso Herrada, X. Gutiérrez Ramos, M. J. Vázquez Moreno, M. Hernández Salazar, A. A. Feregrino Pérez, J. Campos Guillén, I. Torres Pacheco, R. G. Guevara González y A. Cruz Hernández.	40
COMPORTAMIENTO DE PLANTAS DE TOMATE ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) ASPERJADAS CON ÁCIDO SALICÍLICO CULTIVADAS BAJO DIFERENTES CONDICIONES CLIMÁTICAS EN INVERNADERO. BEHAVIOR OF TOMATO PLANTS ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) SPRAYED WITH SALICYLIC ACID GROWN UNDER DIFFERENT CLIMATIC CONDITIONS IN A GREENHOUSE. M.A. Vázquez Cruz, S.N. Jiménez García, I. Torres Pacheco, I. Anaya Urrutia, H.J. Mendoza Landeros y R.G. Guevara González.	51
PRINCIPIOS ÓPTICOS PARA EL DISEÑO DE SENSORES NO INVASIVOS DE FOTOSÍNTESIS EN PLANTAS. OPTICAL PRINCIPLES FOR THE DESIGN OF NON INVASIVE SENSORS OF PHOTOSYNTHESIS IN GREEN PLANTS. A. Espinosa Calderón, I. Torres Pacheco, R. Guzmán Cruz, J.A. Padilla Medina, A. A. Fernández Jaramillo, R. F. Muñoz Huerta, J. G. Torres López y R. G. Guevara González.	60
SENSOR INTELIGENTE PARA LA CUANTIFICACIÓN DE SÍNTOMAS EN PLANTAS ENFERMAS. SMART SENSOR FOR SYMPTOMS QUANTIFICATION IN DISEASED PLANTS. L. M. Contreras Medina, R. G. Guevara González, I. Torres-Pacheco, R. A. Osornio Ríos, R. J. Romero-Troncoso, C. Duarte Galván y C. J. González Osuna.	69