

“Día de Puertas Abiertas en Familia” del Instituto de Biotecnología de la UNAM

Alejandro Torres, Daniel Segura, Carlos Peña, Lucio Rodríguez, Ángel Flores, Mauricio Trujillo, Adriana Valdez, Leobardo Serrano y Enrique Galindo

Lista de empresas:

Alejandro Torres (Applied Biotec), Daniel Segura y Carlos Peña (Biopolymex), Lucio Rodríguez (Bioproductos Lagunereros), Ángel Flores (Biocanna), Mauricio Trujillo y Adriana Valdez (VTBiotech), Leobardo Serrano y Enrique Galindo (Agro&Biotecnia).

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos.

Se muestran al público innovaciones generadas por exalumnos y académicos del Instituto de Biotecnología. En el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBT-UNAM) se han generado empresas que fundaron ya sea académicos o exalumnos (1). Varias de estas empresas ya tienen productos en el mercado. Seis de ellas participaron en el “Día de Puertas Abiertas en Familia” del IBT-UNAM, que se llevó a cabo en las instalaciones del IBT el viernes 31 de marzo de 2023 y al que asistieron cerca de mil 500 personas. Las empresas que participaron en el evento fueron Applied Biotec, Biopolymex, Bioproductos Lagunereros, Biocanna, VTBiotech y Agro&Biotecnia (ver Figura 1).



FIGURA 1. EMPRESAS participantes evento del 31 de marzo 2023.

El día de puertas abiertas comenzó con una mañana llena de entusiasmo ya que todos los que participamos estábamos ansiosos de recibir a los visitantes y mostrar todo el trabajo que se realiza en el Instituto o bien, en el caso particular de los emprendimientos generados desde la academia, del esfuerzo requerido para ofrecer soluciones a problemas comunes con alternativas basadas en ciencia, tristemente no tan comunes en nuestro país. A pesar de que todos los emprendedores que participamos en el stand del evento tenemos como común denominador el entusiasmo y motivación de conocer y triunfar fuera del laboratorio y la academia, el espacio de las empresas Spin-off's fue por demás diverso, pues se compuso de reconocidos investigadores, técnicos académicos, exalumnos, de residencia en Cuernavaca, Ciudad de México y hasta de Torreón. Los que estuvimos ahí pudimos hablar de nuestros productos, sus usos y aplicaciones, sus beneficios, y todo el trabajo

que hay detrás de su desarrollo. Tuvimos la gran oportunidad de mostrar a chicos y grandes, el uso de la biotecnología para resolver problemas cotidianos en áreas como la agricultura, los sanitizantes, la cosmetología y el sector de mascotas.

En esta contribución se reseñan brevemente las principales actividades, productos o servicios que han desarrollado y ofrecen cada una de estas empresas.

APPLIED BIOTEC

Applied Biotec es una compañía dedicada a la generación de soluciones para problemas de la salud y medio ambiente. La compañía ha sido merecedora de varios galardones dentro del que destaca el Premio Nacional de Tecnología e Innovación en el 2018.

La tecnología que sustenta Applied Biotec se gestó en el Instituto de Biotecnología de la UNAM como un trabajo de investigación de ciencia básica sobre el potencial de transformación enzimática para la producción de moléculas análogas a la capsaicina y otros principios activos similares con interés industrial. Posteriormente al escalamiento y validación técnica-comercial, la empresa se funda en el 2017 como un emprendimiento de base tecnológica con la misión de incentivar la creatividad para la generación de soluciones amigables con el medio ambiente, inspiradas en el conocimiento biotecnológico de la naturaleza.

Desde entonces, la compañía ha generado distintas alternativas en áreas muy diversas del sector productivo y extiende sus productos gracias a la colaboración abierta con empresas, institutos y centros de investigación. Applied Biotec cuenta con soluciones repelentes de insectos y plagas para la agricultura, antivegetativos marinos (para evitar la incrustación de moluscos en las estructuras sumergidas en aguas dulces y salinas), productos para evitar el marcaje territorial de mascotas y disuadir fauna silvestre. Asimismo, se encuentra desarrollando activos termogénicos para el tratamiento de la obesidad y síndrome metabólico.

Uno de los productos más representativos de la compañía, por su presencia en el comercio digital, eficiencia y fácil de identificar son los de la marca Zákese®, repelentes para evitar el marcaje de perros y gatos (Figura 2). Particularmente, fue con estos productos con los que Applied Biotec participó en el “Día de puertas abiertas” del Instituto de Biotecnología, mostrando a la comunidad cómo la biotecnología puede estar al alcance de todos y presente en soluciones tan sencillas y útiles como los productos de Zákese®. Los productos de Zákese® son biodegradables, orgánicos y no tóxicos, por lo que no dañan ni a las mascotas ni a la fauna silvestre y son una excelente alternativa como refuerzo en el adiestramiento de pe-

ros y gatos para mantener los hogares, jardines y áreas comunes limpias y libres de los desechos de los animales. Los productos de la marca se encuentran disponibles en Walmart on line, Mercado Libre y Amazon. Los invitamos a conocer la historia de la empresa, sus productos y servicios en: www.appliedbiotec.com



FIGURA 2. REPELENTE para evitar el marcaje de perros y gatos.

BIOPOLYMEX

La cantidad de plásticos desechada, tanto en la tierra como en los océanos, se incrementa exponencialmente. Se estima que actualmente la producción de plásticos derivados del petróleo ronda las 500 millones de toneladas, y el 10 % de estos materiales termina en los océanos, formando lo que se conoce como las “islas del plástico”. Por otro lado, la degradación de estos plásticos sintéticos es muy lenta. Como ejemplo, la descomposición de productos orgánicos tarda 3 a 4 semanas, la de telas de algodón 5 meses; mientras que la del plástico puede tardar más de 500 años. Además, en buena medida la “degradación” de estos plásticos simplemente genera partículas de plástico más pequeñas que, a pesar de ya no ser evidentes, se acumulan en diferentes organismos a lo largo de las cadenas tróficas.

Para conocer más sobre esta empresa contactar a: carlos.pena@ibt.unam.mx y/o daniel.segura@ibt.unam.mx

BIOPRODUCTOS LAGUNEROS

Bioproductos Lagunereros es una empresa constituida en marzo de 2015 en la ciudad de Torreón, Coahuila, fundada por un ex alumno del IBT. Se dedican a la producción y comercialización de bacterias y hongos beneficiosos para la agricultura. Dichos microorganismos, al ser aplicados a los cultivos agrícolas, actúan liberando los nutrientes del suelo y produciendo compuestos estimulantes para proporcionarlos a las plantas. También tienen la capacidad de eliminar a otros microorganismos fitopatógenos de los cultivos, con lo que el uso de agroquímicos, muchos de ellos altamente tóxicos, se ve considerablemente disminuido.

Gracias a la investigación han desarrollado su propia tecnología para producir y formular los microorganismos que comercializan. Uno de sus productos es Bactisoil, un inoculante biológico líquido que se compone de las bacterias Bacillus velezensis, Bacillus atrophaeus y Azospirillum brasilense (Figura 3). Las dos primeras tienen la capacidad de producir diversos antibióticos que atacan a otros microorganismos fitopatógenos, producen fitohormonas que estimulan el crecimiento vegetal, y liberan

de la industria de transformación del plástico, el sector médico y agrícola, con plásticos de alto valor agregado obtenidos a partir de procesos biotecnológicos. Así también, Biopolymex busca contribuir en la reducción de la contaminación producida por el plástico y las emisiones de CO₂.

Sus productos y servicios incluyen: el diseño y construcción de cepas microbianas para producción de bioplásticos y sus intermediarios, el desarrollo de bioprocesos para la producción, escalamiento, extracción y formulación de bioplásticos totalmente biodegradables y biocompatibles. Ofrecen asesorías y capacitación y servicios de caracterización fisicoquímica, térmica, mecánica y reológica de bioplásticos.

Cuentan con tecnologías patentadas para la producción de bioplásticos como los polihidroxialcanoatos (PHA's) de alto peso molecular, los cuales, por sus propiedades termo-mecánicas son ideales para su uso en aplicaciones biomédicas en el campo de la ingeniería de tejidos. Estos productos se han probado para el diseño de soportes o andamios para el crecimiento de células de la piel (epidérmicas) y del riñón. Así también, estos materiales pueden ser usados en la fabricación de hilos de sutura médica, “stents” para reconstrucción de conductos biliares, andamios para ayudar a la cicatrización, válvulas cardíacas y prótesis.

el fósforo y el potasio del suelo para proporcionarlos a la planta. En el caso de A. brasilense, es una bacteria que toma el nitrógeno del ambiente y lo transforma en amoníaco para que la planta lo pueda asimilar como nutriente. Esta bacteria también libera fósforo del suelo y produce fitohormonas. Bactisoil también contiene compuestos estimulantes producidos mediante fermentación, su formulación lo convierte en un producto único en el mercado, motivo por el cual se encuentra en proceso de patente.



FIGURA 3. INOCULANTE biológico líquido con bacterias.

Otro de sus productos es Trichospore (Figura 4), un inoculante biológico en polvo formulado con el hongo Trichoderma harzianum, el cual tiene la capacidad de producir antibióticos y proteínas conocidas como enzimas que inhiben el crecimiento de otros microorganismos fitopatógenos. Además, este microorganismo puede degradar la materia orgánica con gran facilidad y liberar los nutrientes contenidos en ella para nutrir a la planta.



FIGURA 4. INOCULANTE biológico en polvo con hongo.

Por otro lado, están produciendo y comercializando un desinfectante basado en ácido hipocloroso, molécula producida por el organismo humano de manera natural para eliminar microorganismos patógenos, lo que lo convierte en un producto bastante seguro. Este producto, conocido como Sanivé 500 (Figura 5), lo generan mediante la electrólisis de una solución salina y se utiliza principalmente en las industrias alimenticia, ganadera, agrícola y textil.

Otros productos que han desarrollado son un acidificante a base de ácidos orgánicos y un adherente basado en Aloe vera, ambos usados para aplicaciones especiales de productos agroquímicos. Por otro lado, cuentan con un departamento de asesoría y atención personalizada, ya que consideran que cada cultivo y cada agricultor tienen necesidades diferentes. Invitan a ponerse en contacto con



FIGURA 5. DESINFECTANTE basado en ácido hipocloroso, ellos a través de su página web: www.bioproductoslagunereros.com y al teléfono 871 980 0414.

BIOCANNA

Este proyecto surge de dos necesidades, mejorar la calidad de vida de las personas y animales de compañía con enfermedades incurables, así como generar nichos de oportunidad profesional para personal altamente especializado. Por ello, Biólogos, Maestros y Doctores egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos fundaron el Instituto Biocanna como un Organismo del Sector Social de la Economía de base tecnológica.

Su misión es aplicar el conocimiento ancestral de las plantas medicinales a través de un modelo cooperativo, para investigar y desarrollar productos que generen bienestar físico y emocional. El enfoque principal del Instituto Biocanna es el cultivo, investigación, transformación y educación sobre el cannabis medicinal, cuya regulación para su implementación en México está en proceso.

Actualmente ya se conocen procesos celulares que pueden ser modulados a través de las moléculas bioactivas del cannabis como tratamiento complementario en padecimientos como dolor crónico, anorexia, epilepsia, depresión, estrés postraumático, artritis, entre otras. Particularmente, las flores hembra, que son la fábrica de terpenos (olor), flavonoides, antocianinas (color) y fitocannabinoides, son aprovechadas en la medicina integrativa. Por otro lado, las semillas son ricas en proteínas y ácidos grasos esenciales consideradas suplemento alimenticio de alto contenido nutricional.

Están desarrollando un cultivo de cannabis medicinal, investigan y formulan productos sistémicos (aceite sublingual) y tópicos (cremas, ungüentos y geles) con fitocannabinoides de amplio espectro. Asesoran y canalizan a quienes los consultan con médicos capacitados en medicina cannábica. Imparten cursos, talleres, organizamos simposios, acuden a entrevistas y eventos referentes al tema, algunos gratuitos y otros con costo de recuperación.

Son parte del colectivo “Paz, Tierra y Libertad: Guadalupe Victoria”, integrado por comunidades originarias, asociaciones civiles, universidades y empresas sociales que a través del activismo cannábico se pronuncian en favor de una cadena de valor nacional consciente y pacífica para satisfacer

necesidades como salud, sustento e investigación. Se integran al comité científico del NODESS Morelos Social y Solidario y son miembros de la Sociedad Mexicana de Medicina Cannabinoide A.C. (AMCANN). Colaboran con universidades públicas para el desarrollo de proyectos de investigación, impartición de cursos del tema a estudiantes de las áreas científico-biológicas, así como concientizar a la sociedad sobre los beneficios y contraindicaciones del uso del cannabis.

Datos de contacto: instituto.biocanna@gmail.com, Facebook e Instagram: @cannahichol_mx

VTBIOTECH

VT Biotech es una empresa que comenzó operaciones en febrero de 2023 y cuyas oficinas centrales están en Cuernavaca, Morelos, fundada por dos egresados del IBT-UNAM. La misión es consolidar y mejorar bioprocesos en México y el mundo, mediante la formación de recursos especializados, su capacitación; así como mediante el desarrollo de nuevas tecnologías, su transferencia, hasta el acompañamiento para el buen desempeño de estas. Las actividades de VTBiotech están dirigidas a agricultores, capacitadores de la agroindustria, médicos, biofarmacéuticos y consumidores en general. Sus servicios de asesoría los han dividido en grupos: biofarmacéutico, productos vida sana y las ciencias del campo. Además, VTBiotech forma parte de un consorcio de empresas del ramo de la bioagroindustria, y del control biológico, y cuenta con el soporte de otras empresas desarrolladoras de equipos y tecnología.

Entre las principales asesorías y acompañamiento que se realizan se centran en las áreas de mejoramiento de bioprocesos, con la intención de mejorar productividades, hacerlos eficientes y con sentido humano. Además, asesoran transferencias y recepción de tecnología. Actualmente, VTBiotech trabaja en asesorías de emprendedores a desarrolladores para mejorar y lograr la implementación de sus procesos biotecnológicos. Asimismo, brinda asesorías en el escalamiento de procesos biotecnológicos tanto de la industria biofarmacéutica como del área agroindustrial.

Entre sus fortalezas está la experiencia de años participando y dirigiendo desarrollos de procesos biotecnológicos (biofarmacéuticos y de la bioagroindustria). Se cuenta con amplia experiencia en transferencias tecnológicas nacionales e internacionales, se han puesto en marcha espacios que tienen desde buenas prácticas de laboratorio hasta buenas prácticas de manufactura de productos de nueva generación, biosimilares y en la agroindustria. Como base sólida de su profesionalismo en las asesorías y capacitaciones de personal, se han dictado 8 cursos internacionales que constan del entrenamiento teórico y práctico de personal de alto nivel en la operación de biorreactores y mane-

jo de procesos productivos. Su experiencia haciendo parte del Subcomité de moléculas nuevas y del comité de moléculas de la COFEPRIS en años anteriores complementa el acompañamiento que realizan con las diferentes empresas que ya hacen parte de la cartera de clientes que también son de altísimo nivel.

La empresa cuenta con personal capacitado en el manejo de cultivo de células, biorreactores, manejo de cultivos recombinantes, biología molecular, ingeniería de proteínas, desarrollo y producción de proteínas recombinantes, biofármacos, anticuerpos monoclonales, generación de biomasa, y comenciamientos regulatorios.

Datos de contacto: Dr. Mauricio Trujillo (maurotru@gmail.com), 5520950436, Dra. Norma Adriana Valdez Cruz (adrivaldez1@gmail.com).

AGRO&BIOTECNIA

Agro&Biotecnia es una spin-off del IBT-UNAM, la cual, desde noviembre de 2012, comercializa el primer biofungicida completamente desarrollado en México [con el nombre comercial de Fungifree AB®] (Ver Figura 6). Este producto, cuyo principio activo es una muy especial bacteria del género Bacillus, puede prevenir la incidencia y la severidad de la enfermedad llamada “antracnosis” en mango, aguacate, cítricos y papaya; de “cenicilla polvorienta” en hortalizas de las familias de las solanáceas y las cucurbitáceas [jitomate, pepino, melón, sandía, berenjena, etc.]; así como de “moho gris” en las frutillas o berries. Fungifree AB® también demostró su efectividad para el control del hongo Fusarium en caña de azúcar y plátano, así como para controlar la roya del café, una enfermedad que ha devastado los cultivos de café en el sureste mexicano. Todo esto está respaldado por las entidades gubernamentales (SAGARPA –ahora SADER- y COFEPRIS) las cuales le han otorgado a este biofungicida la autorización para usarse en el control de 6 especies de hongos fitopatógenos en 25 cultivos.

del producto ante las autoridades agrícolas y de salud de México, y c) el establecimiento de una colaboración estratégica con FMC Agroquímica de México, una importante empresa comercial que distribuye ampliamente el producto en México. Fungifree AB® es un producto de aplicación foliar efectivo para el control de enfermedades fúngicas. No deja residuos tóxicos sobre la superficie del fruto; no tiene efectos negativos en la salud ni el medio ambiente; tiene una efectividad biológica comparable a la de los productos químicos tradicionales que busca reemplazar y una vida de anaquel de más de dos años, sin necesidad de conservarse en refrigeración. El uso de Fungifree AB® permite incrementar hasta tres veces la proporción de frutos de mango con calidad de exportación, con respecto a lo que se obtiene con un testigo sin tratar. Este desarrollo recibió, en 2014, los premios más importantes a la Innovación a nivel nacional y latinoamericano: Primer Lugar del Premio ADIAT [categoría PyME] y el Premio Innovadores de América [categoría empresa e industrial], respectivamente. En 2017, recibió el Premio INNOVAGRO en la categoría de Desarrollo Tecnológico. El proyecto permitió llevar al mercado un biofungicida eficaz para la producción de frutas y hortalizas de alta calidad, inocuas y susceptibles de ser exportadas a países en donde el uso de pesticidas químicos está fuertemente regulado. Por otra parte, es importante remarcar que Agro&Biotecnia paga regalías al IBT por la venta de Fungifree AB®.

Datos de contacto: leobardo.serrano@ibt.unam.mx, enrique.galindo@ibt.unam.mx, ventas FMC: 333 003 4500.

Una grata experiencia

Para nosotros fue una muy grata experiencia pues nos sentimos bienvenidos a la casa que nos formó y/o que vio nacer el emprendimiento que dirige cada uno de nosotros. Tenemos que resaltar la hospitalidad de los anfitriones para expositores y visitantes. Nos pareció una gran oportunidad para humanizar los trabajos y desarrollos, a veces tan complicados de entender, que se llevan a cabo en una gran institución como el Instituto de Biotecnología; así como para motivar a la comunidad a conocer más sobre las posibilidades que se tienen y existen en la academia, ¡un ganar-ganar sin duda!

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.



FIGURA 6. BIOFUNGICIDA completamente desarrollado en México.

Este fungicida biológico es el primero en su clase en llegar al mercado, como resultado de un proyecto de casi 12 años (2). Lo anterior incluye el desarrollo científico/tecnológico, y otros aspectos que fueron cruciales para el éxito del proyecto: a) la creación de una empresa spin-off de orientación tecnológica que escaló la producción del fungicida biológico, b) el regis-

ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx
¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? [CONTACTANOS: editorial@acmor.org.mx](mailto:CONTACTANOS:editorial@acmor.org.mx)

REFERENCIAS

- (1) Del laboratorio a la creación de empresas basadas en el conocimiento <http://www.cienciamx.com/index.php/sociedad/ asociaciones/2068-asociacion-de-innovadores-uni-versitarios-del-laboratorio-a-la-creacion-de-emprendimientos> (2 de julio de 2015)

versitarios-del-laboratorio-a-la-creacion-de-emprendimientos (2 de julio de 2015)

- (2) Desarrollo histórico y los retos tecnológicos y legales para comercializar Fungifree AB®, el primer biofungicida 100% mexicano, Enrique Galindo, Leobardo Serrano-Carreón, Carlos Roberto Gutiérrez, Karina Alejandra Balderas-Ruiz, Ana Laura Muñoz-Celaya, Miriam Mezo. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 18[1]:52-60 [2015]. <http://tip.zaragoza.unam.mx/index.php/tip/article/view/94>