

FOMIX **SLP**

Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica
CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí

FOMIX:

Primer Seminario de Avances
de Proyectos

Casos de Éxito:

- Desarrollo y evaluación de una PCR Multiplex para el diagnóstico molecular de tuberculosis en el Estado de San Luis Potosí.
- Determinación de parámetros de textura que conlleven al establecimiento de ventajas de innovación y competitivas en la fabricación de goma de mascar.

Cinco inventos inspirados en la naturaleza:

Por Pilar Quijada, ABC.es



El Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. define a la innovación como un proceso dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios, novedosos aceptados por los consumidores; señala también que el éxito de la innovación se centra en el enfoque al consumidor, el aprovechamiento del conocimiento disponible y las capacidades organizacionales.

En este cuarto número, se describen los principales logros y retos de los proyectos apoyados en las Convocatorias 2012-C01 y C02 del FOMIX CONACYT-SLP presentados en el Primer Seminario de Avances de Proyectos, en los que la innovación se ha integrado para atender áreas prioritarias del Estado. Asimismo, se presentan dos casos exitosos de proyectos en los que la innovación aplicada al sector salud y en el sector empresarial se reflejó en mejores productos y servicios.

Finalmente, se presenta un artículo en el que la innovación se aplicó a productos como ropa, estructuras y vehículos, replicando funciones de animales o plantas que encontramos en la naturaleza.

Agradecemos su colaboración y comentarios para mejorar este instrumento.

fomix@copocyt.gob.mx ✉



GOBERNADOR DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
Dr. Fernando Toranzo Fernández

DIRECTOR GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Dr. Enrique Cabrero Mendoza

COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN

SECRETARIO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y
PRESIDENTE SUPLENTE DEL COMITÉ TÉCNICO Y DE
ADMINISTRACIÓN
Ing. Fernando Macías Morales

DIRECTOR ADJUNTO DE DESARROLLO REGIONAL
Y REPRESENTANTE DEL CONACYT
Dr. Elías Micha Zaga

DIRECTOR GENERAL DEL CONSEJO POTOSINO DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y REPRESENTANTE DEL
GOBIERNO DEL ESTADO
Dr. Enrique Villegas Valladares

SECRETARIA TÉCNICA
Mtra. Aileen Fernández Villaseñor

SECRETARIA ADMINISTRATIVA
MAPP. Rosalba Medina Rivera

COMISIÓN DE EVALUACIÓN

LDG. Gloria María Martínez Torres
Diseño Editorial

Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica
y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de San
Luis Potosí (FOMIX CONACYT-SLP).

Camino a la Presa No. 985, Col. Lomas 4ª sección,
C.P. 78216. fomix@copocyt.gob.mx

4



Primer Seminario de Avances de Proyectos FOMIX CONACYT-SLP.

9



CASO DE ÉXITO

Desarrollo y evaluación de una PCR Multiplex
para el diagnóstico molecular de tuberculosis en el
Estado de San Luis Potosí.

Dra. Ikuri Álvarez Maya, CIATEJ, A.C.

13



CASO DE ÉXITO

Determinación de parámetros de textura que conlle-
ven al establecimiento de ventajas de innovación y
competitivas en la fabricación de goma de mascar.

Dr. Jorge Fernando Toro Vázquez, Canel's, S.A. de C.V.

17



ARTÍCULO

Cinco inventos inspirados en la naturaleza.
Por Pilar Quijada, ABC.es



Primer seminario de avances de proyectos FOMIX CONACYT-SLP

En febrero de 2014, las Secretarías Técnica y Administrativa del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí (FOMIX CONACYT-SLP), en coordinación con el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT), llevaron a cabo el **Primer Seminario de Avances de Proyectos FOMIX CONACYT-SLP**, con el objetivo de dar a conocer al sector académico, empresarial, gubernamental y social, los avances, resultados y logros de los proyectos en desarrollo en el marco de las Convocatorias 2012-C01 y C02, así como intercambiar experiencias de la vinculación y retos al finalizar la primera etapa.

Al inicio de este Seminario, el Dr. Enrique Villegas Valladares, Director General del COPOCYT y representante del Gobierno del Estado ante el FOMIX CONACYT-SLP, dio la bienvenida a poco más de cincuenta asistentes entre académicos, empresarios y público en general, así como a los miembros de la Dirección Regional Centro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a los representantes de las instituciones usuarias de los proyectos: Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH), Comisión Estatal del Agua (CEA) y Servicios de Salud de San Luis Potosí (SSSLP). En el Primer Seminario, se presentaron cuatro proyectos por parte de los Responsables Técnicos y miembros del grupo de trabajo, destacando los siguientes avances:



1 “Proyecto integral multidisciplinario para la mejora productiva, incremento de la competitividad y atención a problemas socio ambientales articulados con la utilización de lechuguilla en el Panino Ixtlero de San Luis Potosí”.

Sujeto de Apoyo: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

Usuario: Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos.

Expositor: Mtro. Claudio Vicente Hugo Ramírez Carrera, Responsable Técnico.

Demanda que atiende

El agave de lechuguilla ha representado por años una fuente importante de ingresos para los campesinos de las zonas áridas del centro-norte de México; el aprovechamiento del ixtle se puede considerar como la actividad forestal-industrial más importante en siete estados Coahuila, Durango, Hidalgo, San Luis Potosí, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas, principalmente por su magnitud y tradición. La demanda de fibra de lechuguilla se ha incrementado debido a que el desempeño obtenido difícilmente se consigue con fibras sintéticas de plásticos como el polipropileno o los poliésteres, sin embargo, el ixtle se obtiene mediante tallado manual de las pencas del agave, con importantes consecuencias en la salud del tallador.

En San Luis Potosí, se han desarrollado maquinarias para despulpado, sin embargo, la calidad de la fibra obtenida es inferior a la obtenida mediante tallado manual, lo que repercute en el precio de compra; aunado a que no hay un esquema de explotación sustentable de la lechuguilla y obtención del ixtle de manera que tenga un impacto atractivo para los productores. Bajo este marco de referencia, existe la necesidad de desarrollar una estrategia integral que permita obtener ixtle de alta calidad y utilizar la pulpa en nuevos productos.

Avances del proyecto

El proyecto busca desarrollar tecnología acorde a la situación socioeconómica de las comunidades Ixtleras y, conjuntamente con ellas su cadena productiva que redunde en mejoras para el acopio, la seguridad, el procesamiento y la generación de productos y subproductos de ixtle, para mejorar el desarrollo de la actividad productiva e incrementar los ingresos y calidad de vida de las familias Ixtleras en el estado de San Luis Potosí, de manera ecológica y económicamente sustentable. El proyecto se desarrolla en vinculación con la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), El Colegio de San Luis (EL COLSAN, A.C.), el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ, A.C.) y la Universidad Politécnica de San Luis Potosí (UPSLP).

Como parte de los avances de la primera etapa del proyecto y en relación a los componentes social y agroecológico, se presentó e instaló el equipo de trabajo en la comunidad de Santa Rita, se realizaron encuestas sobre el proceso de producción y extracción de lechuguilla, se realizaron visitas a los ejidos productores para recopilar el conocimiento tradicional, se evaluó la población de la lechuguilla y su competencia con las especies Guapilla y Espadín, encontrando que esta población es la segunda especie que prevalece en el territorio. En el componente productivo, se tomaron muestras de pulpa de lechuguilla para caracterizarla y realizar curvas de secado, se inspeccionó el proceso de producción de fibra, se realizó la búsqueda del estado de la técnica de los procesos de desfibrado y secado, y se recopilaron necesidades de usuarios para conceptualizar funciones de la máquina de tallado. En cuanto al componente competitivo, se caracterizaron las propiedades químicas y de absorción de la fibra de lechuguilla, se revisó y se ha realizado un escrutinio del estado de la técnica y del arte al uso de nanofibras y fibras finas de la lechuguilla para su potencial aplicación en el desarrollo de nuevos productos.





2 “Identificación, propuesta de manejo y evaluación de sostenibilidad de zonas y obras factibles para el abastecimiento de agua potable en áreas rurales de la región Altiplano Potosino. Definición de las mejores alternativas”

Sujeto de Apoyo: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Usuario: Comisión Estatal del Agua.

Expositor: Mtro. Juan Carlos Tejeda González, miembro del grupo de trabajo.

Demanda que atiende

En el estado de San Luis Potosí persisten desigualdades territoriales entre la población, señalándose como las principales los ingresos per cápita, la dotación de infraestructura (salud, agua, vías de comunicación, puentes, energía), los niveles educativos, la disponibilidad de servicios en las viviendas y el acceso a los servicios de salud, entre otros. Mientras que la Región Centro se caracteriza por contar con bajos índices de marginación, las Regiones Huasteca, Media y Altiplano, salvo algunas cabeceras municipales, alojan municipios y localidades con altos índices de marginación.

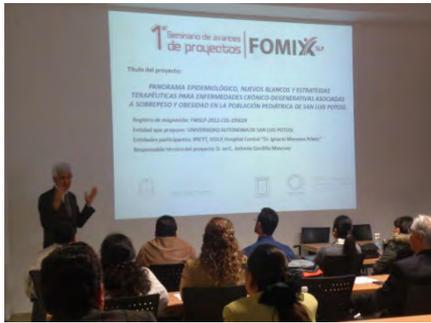
Los 15 municipios que comprenden el Altiplano están ubicados dentro de la subregión hidrológica administrativa de El Salado, la cual se compone de cuencas endorreicas que se localizan en llanuras y planicies, circundadas por cadenas montañosas, carecen de ríos, sólo cuentan con torrenteras y arroyos que desaguan en lagos o aguazales, por lo que dichas aguas de temporal se pierden en algún sótano. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el porcentaje de población que reside en el Altiplano y que dispone de servicio de agua potable es inferior a la media nacional, por lo que se debe estudiar un conjunto de elementos para la instrumentación de una política territorial de aprovechamiento de los recursos hídricos, con fines de abastecimiento de agua potable.

Avances del proyecto

Este proyecto, vinculado con el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT), tiene como objetivo proponer las mejo-

res alternativas para el abastecimiento de agua de calidad a las comunidades rurales del Altiplano Potosino, estableciendo una propuesta de manejo y valorando su sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo. Entre los resultados logrados en el avance de la primera etapa destacan la integración de una base de datos de concesiones de las fuentes de abastecimiento de agua potable a partir del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) – Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), con georreferenciación para uso en sistema de información geográfica (SIG); la integración de documentación oficial sobre políticas, planes y programas relacionados a la gestión del agua potable para la región de estudio.

Como resultado de las visitas realizadas a más de 70 comunidades de 14 municipios de la Región, se identificó que la mayoría de las comunidades visitadas cuentan con algún tipo de fuente de abastecimiento de agua (superficial o subterránea) y son administradas por las propias comunidades, sólo en algunos casos el Ayuntamiento administra el servicio. Dichas comunidades gestionan sus obras de abastecimiento ante diversas instituciones locales y foráneas, tales como la Secretaría de Desarrollo Social, la Comisión Nacional de las Zonas Áridas, la CEA, la CONAGUA, y Ayuntamientos y Gobiernos Estatales de Nuevo León y Zacatecas. También se detectó que el consumo energético o energía eléctrica es uno de los principales problemas para el abastecimiento de agua. Asimismo, se identificó la disposición de las comunidades para mejorar su situación respecto al abastecimiento de agua potable y la necesidad de contar con acceso a información y capacitación técnica o de gestión.



3 “Panorama epidemiológico, nuevos blancos y estrategias terapéuticas para enfermedades crónicas degenerativas asociadas a sobrepeso y obesidad en la población pediátrica de San Luis Potosí”

Sujeto de Apoyo: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Usuario: Servicios de Salud de San Luis Potosí

Expositor: Dr. Antonio Augusto Gordillo Moscoso, Responsable Técnico.

Demanda que atiende

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Los niños obesos y con adiposidad visceral tienen riesgo de seguir siendo obesos en la edad adulta, esta obesidad se asocia a enfermedades cardiovasculares y metabólicas a futuro. El síndrome metabólico es un grupo de factores que elevan el riesgo de problemas cardiovasculares y diabetes, tales como obesidad abdominal, dislipidemias, intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus tipo dos e hipertensión arterial. De acuerdo al diagnóstico de salud del estado de San Luis Potosí del 2011 que emitió la Secretaría de Salud, las enfermedades cardiovasculares y crónicas degenerativas como la diabetes mellitus, ocupan los primeros lugares como causas de mortalidad en la edad adulta, principalmente en edades productivas, independientemente del género; de seguir así, se espera que para el 2030, 6 de cada 10 personas fallecerán por estas patologías. Por lo anterior, uno de los grandes retos del sistema de salud, es impedir que se cumplan estas predicciones mediante acciones de raíz basadas en información veraz y con evidencia científica.

Avances del proyecto

Con el objetivo de establecer el diagnóstico de las condiciones de salud y nutrición, prevalencia de sobrepeso, obesidad y factores de riesgo cardiovascular en población adolescente y en recién nacidos del Estado de San Luis Potosí; identificar miRNAs y biomarcadores en recién nacidos con bajo peso y adolescentes con potencial valor predictivo y diagnóstico modificable por el tratamiento que puedan convertirse en posibles blancos terapéuticos; así como evaluar los factores emocionales, conductuales y perceptuales maternos y su influencia en el estado nutricional del hijo, la UASLP desarrolla este proyecto en vinculación con el IPICYT, el Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí y el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Como parte de los avances del proyecto, se destacaron las actividades para el cálculo y selección de la muestra, elaboración de los instrumentos, instructivos y cartas de consentimiento para realizar las mediciones en niños, el registro del proyecto ante el Comité de Ética en Investigación del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, lo que permitió el acceso a expedientes e historias clínicas de una muestra para integrar una base de datos con información relevante, la selección de marcadores que serán determinados, el diseño de los oligonucleótidos y sondas necesarias para las determinaciones moleculares, la estandarización de aislamiento y determinación de micro RNA's a partir de suero y plasma de neonatos, el diseño y la realización de un estudio basado en la formación del apego y vínculo madre-hijo y en educación nutricional, y el seguimiento prospectivo de los neonatos hasta el primer año de vida.



4 “Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia”

Sujeto de Apoyo: Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A.C.).

Usuario: Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos.

Expositor: Mtra. Yolanda Nieto Urroz, Responsable Técnico.

Demanda que atiende

La actividad pesquera en San Luis Potosí se reguló a partir de la década de los ochenta; debido al crecimiento poblacional y por ende a la contaminación y sobrexplotación, la producción decayó en gran medida, incorporando como actividad alternativa el cultivo de especies dulceacuícolas como el bagre y la tilapia, incursionando en la acuicultura. En las últimas décadas esta actividad ha despuntado, en 2009 la producción alcanzó las 114.5 toneladas, incrementando a 663 ton en 2010 y aproximadamente 1,000 al cierre de 2011. En el 2012, la producción estatal acuícola de las especies bagre y tilapia se ubicó en treceavo y doceavo lugar, respectivamente, a nivel nacional, por lo que a través de la innovación tecnológica para el proceso y transformación de estas especies se espera dar valor agregado y caracterización a la producción primaria a través de una planta de procesamiento y transformación, y alcanzar la vanguardia competitiva de productos de importación de procedencia asiáticos como mojarra (tilapia) y pangasius (bagre).

Avances del proyecto

El proyecto busca crear y poner en operación una Planta Integral para el Procesamiento Sustentable de Bagre y Tilapia, que genere una alternativa de alto valor agregado para los productos acuícolas del estado de San Luis Potosí, así como la reutilización de sus subproductos. CIATEC, A.C., en vinculación con EL COLSAN, A.C., la UASLP y la Integradora de Empresas Acuícolas Unidas de la Huasteca (EMACUH), espera también crear un modelo de empresa integral, moderna y sustentable para el procesamiento del bagre y la tilapia, replicable en las di-

ferentes regiones del estado de San Luis Potosí con vocación acuícola, desarrollar una gama de productos que posean innovación, integren alto valor y con atractivo comercial, así como desarrollar las bases para obtener la certificación de calidad e inocuidad de los productos generados y las condiciones necesarias para competir a futuro en el mercado internacional.

Entre los avances que destacan en la primera etapa, se encuentran el estudio del estado del arte de los productos y procesos, el inicio del desarrollo de nuevos productos a nivel laboratorio, así como la distribución en planta del proceso productivo. Se inició también con el equipamiento de la Planta Procesadora, tomando como prioridad la cadena de frío que protegerá la materia prima hasta llegar a producto terminado. Se desarrolló además el trabajo en campo para determinar el impacto social que tendrá el proyecto en la región.

“Excelentes presentaciones y en lo personal el impacto benéfico social que tienen los cuatro proyectos” -Asistente-

El Seminario brindó también un espacio de diálogo e intercambio de experiencias de investigación y de conocimientos de diferentes áreas entre los Usuarios y miembros de los grupos de trabajo, que permitirán complementar los trabajos en cada uno de los proyectos. Los avances, resultados y retos que logren en la continuidad estos y nuevos proyectos se presentarán en el Segundo Seminario de Avances de Proyectos del FOMIX CONACYT-SLP, a celebrarse en octubre del año en curso. ✕



Desarrollo y evaluación de una PCR Multiplex para el diagnóstico molecular de tuberculosis en el Estado de San Luis Potosí

Sujeto de Apoyo: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ).

Responsable Técnico: Dra. Ikuri Álvarez Maya.

Convocatoria: 2008-C01

Modalidad: Investigación científica.

Usuario: Laboratorio Estatal de Salud Pública.



Los centros públicos de Investigación CONACYT tienen dentro de sus funciones la producción científica de alto nivel vinculada a las necesidades regionales con especial incidencia en las estrategias de desarrollo sustentable del país. El proyecto abordó uno de los principales problemas de salud pública de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la Tuberculosis.

La tuberculosis es causada por la micobacteria llamada *Micobacterium tuberculosis* (Figura 1), la detección de éstos patógenos por métodos convencionales radica en la baciloscopia y el cultivo de los microorganismos, seguido por las pruebas

bioquímicas. Los procedimientos son tardados, y un diagnóstico típico por métodos de cultivo convencional puede tomar hasta seis semanas. Las pruebas basadas en la amplificación de ácidos nucleicos, como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) son más sensibles y pueden dar resultados más rápidos, a veces en unas horas (Figura 2). Para el diagnóstico de infecciones mediante PCR se requieren iniciadores de la amplificación llamados oligonucleótidos (en inglés *primers*). El diagnóstico molecular en los centros de salud pública se encuentra en fase de desarrollo, por lo que contar con información rápida que permita a las instancias de salud un diagnóstico oportuno es altamente deseable.

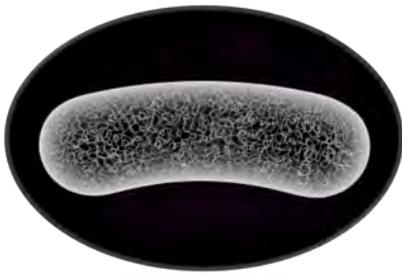


Figura 1. Mycobacterium tuberculosis.

El desarrollo del proyecto de Investigación reunió la colaboración de cuatro instituciones y dos centros de investigación: el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICyT) y el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), además de dos instituciones de salud pública, el Laboratorio Estatal de Salud Pública de San Luis Potosí (LESLP) y el Centro Médico Nacional de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social, a través de un conjunto de colaboradores coordinados por el Dr. Rubén López Revilla, el Dr. José Alberto Tlacuilo Parra y la Dra. Ikuri Alvarez Maya, así como la Dirección del LESLP.

Objetivo General

Diseñar oligonucleótidos específicos para el género *Mycobacterium*, para el grupo de micobacterias llamado *Mycobacterium Complex*, así como de la especie *Mycobacterium bovis*, útiles para el diagnóstico de tuberculosis mediante pruebas de PCR en una sola reacción.

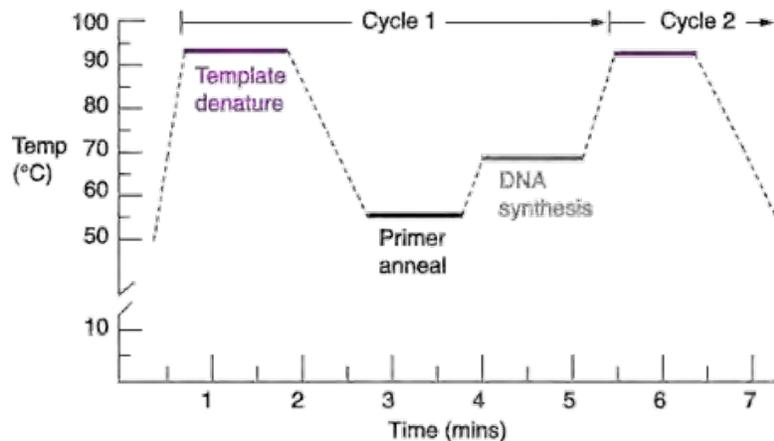


Figura 2. Ciclos de temperatura de la PCR.

Metodología

El género *Mycobacterium* incluye, pero no se limita, a especies tales como *Mycobacterium avium*, *M. bovis*, *M. bovis-BCG*, *M. africanum*, *M. chelonae*, *M. fortuitum*, *M. gordonae*, *M. intracellulare*, *M. kansasii*, *M. microti*, *M. scrofulaceum*, *M. paratuberculosis* y *M. tuberculosis*. Los oligonucleótidos diseñados son derivados de una región diferente a las secuencias reportadas previamente de la región 16S rDNA (Figura 3). El DNA de *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. avium* y *M. kansasii* amplificado específicamente usado una reacción de PCR para amplificar las 690 pares de bases del segmento 16S presente en el género *micobacterium* (Figura 4). Alternativamente, los oligonucleótidos pudieran ser utilizados antes del cultivo o en lugar del cultivo para la detección e identificación de micobacterias utilizando PCR. Los oligonucleótidos fueron probados con cepas de bacterias no pertenecientes al género *micobacterium*. DNA genómico de *E. coli*, *S. enteritidis* y *S. aureus* fueron utilizados como templado para las reacciones de PCR, en ninguno de los casos los oligonucleótidos diseñados mostraron amplificación alguna. Para la optimización de las condiciones de amplificación también se probó la sensibilidad de la técnica de la PCR mediante una curva a diferentes concentraciones de DNA templado de *M. tuberculosis*. La sensibilidad de la PCR logró detectar hasta nueve fentogramos de DNA como templado. Una segunda etapa del protocolo de investigación consistió en el diseño de oligonucleótidos para la identificación de micobacterias mediante una PCR multiplex. Los oligonucleótidos diseñados demuestran la identificación del género *Mycobacterium*, del grupo *Mycobacterium complex* y *Mycobacterium bovis* mediante PCR con utilidad como diagnóstico.



Figura 5. Laboratorio de bioseguridad para el cultivo de microbacterias.

Conclusiones

El desarrollo de técnicas propias permite que se tenga la alternativa a las técnicas comerciales que repercuten en los costos de los laboratorios de salud pública de los diferentes estados de la república. El desarrollo de un método de diagnóstico contribuye de forma directa en la aplicación de la técnica en el diagnóstico molecular de tuberculosis. Además el protocolo con el método de diagnóstico molecular para *M. tuberculosis* y *M. bovis* se podrá aplicar en el Laboratorio de Salud Pública de San Luis Potosí. Asimismo, el Laboratorio de Referencia Epidemiología del IMSS, en Guadalajara, Jalisco, se verá beneficiado con la implementación de la técnica de biología molecular PCR en sus instalaciones. ✕

Impacto

No invertir en desarrollo tecnológico cuesta miles de millones de pesos anualmente al país, se han invertido miles de millones de dólares por la compra de tecnología por no tener la infraestructura para analizar un método de diagnóstico afectivo y rápido. Según datos de la Secretaría de Salud, en el año 2008 se registraron 1,537 casos de tuberculosis en municipios indígenas de 18 estados; el 80% de esos casos corresponden a Oaxaca, Chiapas, Nayarit, San Luis Potosí, Veracruz, Puebla e Hidalgo. Estos casos representan el 8.9% del total de los casos registrados en el país detectados por una técnica convencional. Las herramientas de diagnóstico más rápidas y confiables como la PCR proporcionarán mayor precisión en el reporte de incidencia de este problema en el estado de San Luis Potosí y en consecuencia se podrá cuantificar su impacto económico y social.

Glosario

- Género.** Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes.
- Especie.** Cada uno de los grupos en que se dividen los géneros y que se componen de individuos que, además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí y se distinguen de los de las demás especies.
- PCR.** Método para analizar una secuencia corta de ADN incluso en las muestras que contienen sólo cantidades mínimas de ADN.
- Oligonucleótidos (como iniciadores de PCR).** Secuencias de ADN de cadena simple, de tamaño pequeño que son sintetizados y que corresponden al principio y final del segmento de ADN a amplificar.
- PCR Multiplex.** Variante de la PCR con la que se puede amplificar varios segmentos de DNA al mismo tiempo e identificar diferentes microorganismos simultáneamente.



Determinación de parámetros de textura que conlleven al establecimiento de ventajas de innovación y competitivas en la fabricación de goma de mascar



Sujeto de Apoyo: CANEL'S S.A. de C.V.

Responsable Técnico: Dr. Jorge Fernando Toro Vázquez

Convocatoria: 2008-C01

Modalidad: Desarrollo Tecnológico.

CANEL'S, S.A. de C. V. es una empresa con capital 100% mexicano. Canel's nació en el año de 1925 con la producción de dulces y chocolates, y más tarde comenzó con la elaboración de goma de mascar. Hoy en día es una empresa innovadora caracterizada por el continuo desarrollo de productos, cuyo objetivo principal es, y ha sido, llevar su prestigio y liderazgo nacional en el ramo de la confitería más allá de nuestras fronteras. El producto históricamente líder de la compañía es la goma de mascar, cuyos requerimientos actuales para incrementar su competitividad en el sector de los productos de confitería

nacional e internacional, demandan de su caracterización fisicoquímica en su interacción con las condiciones de procesamiento, a fin de establecer los parámetros de proceso que determinan su vida de anaquel y aceptación por el consumidor. En este contexto las propiedades fisicoquímicas más importantes son las reológicas del producto en proceso y las de textura en el producto terminado. La meta final en este tipo de caracterizaciones es lograr hacer predicciones confiables sobre el comportamiento de la goma de mascar que se está elaborando a fin de asegurar una calidad acorde a los requerimientos del consumidor.

Como objetivo colateral, se fortaleció la vinculación universidad- industria que se ha venido dando desde hace ya siete años con el grupo Canel's y el Laboratorio de Físicoquímica de Alimentos del Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas (CIEP-FCQ) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Así, a través de este proyecto se estableció un grupo de trabajo integrado por investigadores del Laboratorio de Físicoquímica de Alimentos del CIEP-FCQ y personal del área técnica del grupo Canel's.

Objetivo General

Establecer la magnitud de los parámetros físico-químicos (temperatura de transición vítrea, T_g ; actividad de agua, A_w) en su interacción con las condiciones de procesamiento que determinan las bases de proceso de la goma de mascar confitada elaborado por la empresa Canel's. Esto, a fin de obtener propiedades organolépticas (textura y masticabilidad) y de vida de anaquel que provean al producto ventajas competitivas y de productividad asociadas a factores de innovación en la formulación, atractivas al consumidor.

Metodología

Empleando un diseño experimental factorial con mediciones repetidas se estableció la capacidad competitiva de la goma de mascar marca Canel's frente a la elaborada por cuatro de sus principales competidores y se determinó la consistencia en la producción de calidad, esto en términos de parámetros de textura como dureza (penetrabilidad de la corteza y dureza interior de la goma de mascar) y masticabilidad.

Con los datos obtenidos, se establecieron las limitaciones tecnológicas a vencer y las variables de proceso y de formulación, así como sus niveles de estudio que fueron aplicados en un diseño experimental empleando, como variable de respuesta, los parámetros texturales de interés (penetrabilidad de la corteza, dureza interior

de la goma de mascar y masticabilidad). Se establecieron las combinaciones de variables de tratamiento (proceso y formulación) que favorecen la mejora de la competitividad del producto.

Al final del proceso se llevó a cabo la transferencia e implantación de la metodología de proceso propuesta a través de los Procedimientos Estándar de Operación, considerando inclusive las especificación de materias primas, especificaciones de producto terminado y sus tolerancias, y elaboración de manuales de procedimiento.



Figura 1. Sistema de medición de textura para chicles en pastilla.

EQUIPO DE TRABAJO

Responsable Técnico:

*Dr. Jorge Fernando Toro Vázquez
CIEP-FCQ UASLP*

*M.C. Hector Martín Mendoza Candelaria
Canel's*

Responsable Administrativo:

*C.P. Miguel Ángel García Galván
Canel's*

Productos obtenidos

Como resultado del proyecto se obtuvo una formulación mejorada sobre la base del producto tradicional, la cual considera alternativas de formulación innovadoras para ampliar la base competitiva del producto y producto terminado con mejores características en textura y vida de anaquel sobre la base del producto tradicional. Se actualizaron también las Especificaciones Técnicas de las variables a controlar en producción, incluyendo el manual de operación (planta y laboratorio).

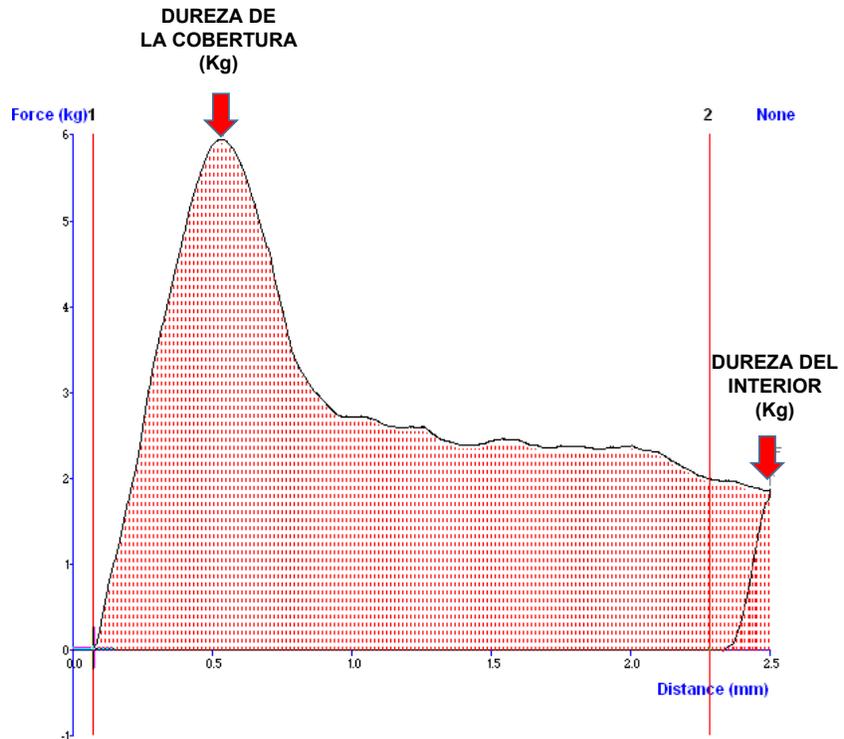


Figura 2. Evaluación de parámetros en goma de mascar.

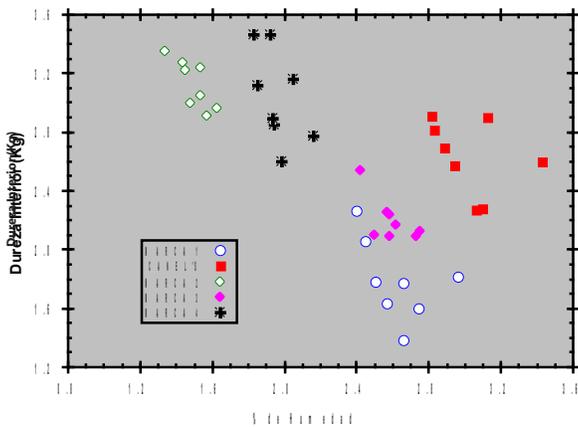


Figura 3. Relación entre la dureza interior del chiclo en pastilla en función de su contenido de humedad para diferentes marcas de chiclos en pastilla.

TA-XTPlus Settings:	Mode:	Measure
Force in Compression		
Option:	Return To Start	N/A
Pre-Test Speed:		
Test Speed:		0.5 mm/s
Post-Test Speed:		0.5 mm/s
Distance:		2.5mm
Trigger Type:		Button
Data Acquisition Rate:		200pps

Figura 4. Condiciones estándar empleadas en la medición de textura en chiclos en pastilla.



Impacto

Los resultados de este estudio permitieron conocer la ubicación real de Canel's dentro de la escala cualitativa de competitividad nacional, y con esto se implantaron puntos de mejora en la calidad del producto y la consistencia de su producción.

La vinculación directa entre investigadores del CIEP-FCQ UASLP con las áreas técnicas y ejecutoras de la compañía, fue por medio de la participación directa de ambos actores en el proceso de desarrollo del proyecto, con lo cual ambas partes se fortalecen dando continuidad a las tareas de innovación y desarrollo tecnológico.

Glosario

Reológico. De la reología, parte de la Física que estudia la relación entre el esfuerzo y la deformación de los materiales que son capaces de fluir, existe de esta manera la rama de la reología de los alimentos.

Conclusiones

La participación de investigadores en la industria fue un gran reto llevado con éxito en este proyecto logrando resultados más allá de lo esperado, consolidando un grupo de trabajo que colaboró en proyectos futuros.

Se fortaleció y consolidó el grupo técnico de la empresa, a través de la vinculación con investigadores.

Se logró adquirir la tecnología para elaborar un producto con mejoras competitivas y adicionalmente, la colaboración con el CIEP-FCQ de la UASLP y su grupo de trabajo, permitió el desarrollo de productos con características innovadoras. ✕



Cinco inventos inspirados en la Naturaleza

Tomado de Quijada, Pilar (26 de febrero de 2014). Recuperado de ABC.es: http://www.abc.es/ciencia/20140223/abci-inventos-inspirados-naturaleza-201402211404_1.html

Un molusco capaz de barrenar la madera de los barcos, las semillas de la cachurrera que se adhieren a la ropa, un pez con forma de cofre o las hojas del loto han inspirado a los ingenieros. Los diseños naturales llevados a la ingeniería constituyen lo que se denomina biomimética, o el arte de copiar a la naturaleza. Animales y plantas han inspirado a los ingenieros.

1. El loto, una planta con lavanda incorporada

Ha sugerido el diseño de materiales autolimpiables, en los que el agua y los restos de comida no pueden penetrar. Las hojas de la planta, que simboliza la

pureza, a simple vista parecen extremadamente lisas. Sin embargo, presentan multitud de rugosidades microscópicas que cubren toda su superficie. Además tienen un revestimiento de cristales de cera. Gracias a esa estructura, se convierten en hiperhidrófobas, y las gotas de agua, en lugar de deslizarse y penetrar en el tejido, se desplazan sobre ellas rodando y arrastrando a su paso la suciedad, con lo que consigue estar siempre limpia y siempre seca. Este efecto fue descubierto a mediados de los años sesenta del siglo pasado por el botánico alemán Wilhelm Barthlott, que quedó fascinado cuando miró el loto sagrado a través del microscopio electrónico, pero no reparó en sus potenciales aplicaciones.

2. Efecto Loto: tejidos inteligentes

La firma suiza Schoeler Textil AG ha suministrado prendas deportivas que incorporan el efecto loto a algunos atletas participantes en los juegos de invierno de Sochi. Y en su página web contabiliza las medallas logradas por los deportistas equipados por la compañía. El «efecto loto» se consigue modificando las fibras del algodón para que se conviertan en hiperhidrófobas, es decir que puedan repeler la humedad. Para ello Schoeler utiliza una técnica llamada NanoSphere, que consiste en depositar partículas microscópicas de sílice o de un polímero que dan a los tejidos una rugosidad semejante a la de las hojas del loto. Las utilidades de estos tejidos son muy amplias: desde superficies que se autolimpian o desinfectan solas a ropa inteligente que repele la suciedad.



EFE Esquiadores suizos muestran las medallas conseguidas en Sochi.

3. El pez cofre, un experto nadador

El pez cofre (*Ostracion cubicus*) es un habitante de los arrecifes de coral que se caracteriza por su singular apariencia con forma de cubo. A pesar de ello, es un nadador extraordinariamente hábil, con unas magníficas características para deslizarse en el agua, lo que le convierten en todo un ideal aerodinámico. También está considerado como ejemplo de rigidez: el gran número de placas óseas hexagonales que posee ofrecen un máximo de firmeza con un peso mínimo. Dos cualidades que resultaron una inspiración para los ingenieros de la marca Mercedes.



A pesar de su forma cúbica, este pez de los arrecifes es un excelente nadador.

4. Un coche que se mueve como pez (cofre) en el agua

La forma «hidrodinámica» del pez cofre sirvió de inspiración a Mercedes-Benz para diseñar un coche biónico. El término biónico hace referencia a la combinación de biología y técnica. Imitar al pez supuso una importante reducción en los requerimientos de combustible del vehículo, de hasta

el 20%. Además, las escamas hexagonales que dotan al pez de rigidez sin excesivo peso también han servido para proporcionar mayor seguridad al vehículo sin un aumento importante de peso.



MERCEDES Este coche biónico está inspirado en algunas características del pez cofre.

5. Teredo, un gusano muy prudente

Un gusano marino comedor de madera llamado broma inspiró la construcción del primer túnel navegable debajo del río Támesis. Se trata de *Teredo navalis*, un molusco capaz de horadar la madera reblandecida de los barcos sin morir aplastado en el intento. Lo consigue porque a medida que avanza, va segregando una envoltura calcárea que le protege. No es una concha, ya que la broma, como se le conoce también, tiene una concha reducida y transformada en un útil «aparato» perforador, que se denomina “cabeza”, y que le sirve para horadar la madera.



NATURE22 Este gusano marino es capaz de horadar la madera de los barcos sin ser aplastado por ella.

6. Teredo, el arte de excavar túneles.

En la mente del ingeniero británico Marc Brunel, esta estrategia utilizada por el gusano marino se transformó en una tuneladora que incorporaba una estructura que permitía estabilizar el túnel a medida que se iba construyendo. Brunel diseñó un ingenioso marco de acero que permitía a los trabajadores excavar con éxito a través del lecho del río Támesis, muy inestable. Consiguió con su invento el primer túnel de gran longitud construido bajo un río navegable. Hoy Teredo es también el nombre del protocolo de excavación de túneles. Consta de una cabeza giratoria equipada con elementos de corte (como la concha que sirve al gusano para abrirse paso en la madera), accionada por motores hidráulicos, y detrás hay una carcasa que sirve para estabilizar provisionalmente las paredes del túnel mientras se construyen (como la envoltura calcárea que protege al molusco cuando horada la madera).



7. Semillas que se «enredan» para viajar gratis

Gracias a la naturaleza disponemos de una ingeniosa solución mucho más ligera que las cremalleras para cerrar ropa o zapatillas que ha sido incorporada incluso por la NASA. Todo empezó, a principios de los años cuarenta del pasado siglo, con un paseo por el campo y unas molestas semillas de la planta conocida como cachurrera (*Xanthium spinosum*) adheridas a la ropa y al pelo del perro del inventor, un ingeniero suizo llamado Georges de Mestral. Curioso por naturaleza, Mestral observó detalladamente las semillas para averiguar el secreto de su tozuda adherencia. Descubrió que terminaban en unos ganchos que se enredaban en el pelo y los tejidos. Gracias a ellos la planta logra dispersar sus semillas, que viajan pegadas al pelo de los animales. El ingeniero decidió copiar esa estrategia y darle otro uso. Así nació el velcro.



UNAVARRA Algunas plantas, como *Xanthium spinosum*, utilizan ganchos para adherirse a los animales y así poder dispersarse.

8. Velcro: un enredo provechoso

El velcro consta de dos cintas. Una de ellas posee unas pequeñas púas flexibles que acaban en forma de gancho, que imita a los ganchos de la semilla de la cachurrera. La otra cinta está cubierta de fibras enmarañadas que forman bucles, que imita al pelo en el que quedaban adheridas las semillas. Por simple presión se enganchan ambas cintas y permiten el agarre y cierre de prendas de vestir y calzados. El velcro es un importante competidor de cordones, cremalleras y botones. Fue la Nasa quien popularizó su uso al utilizarlo como cierre de los trajes espaciales.



9. Escarabajos que brillan con luz propia

Hay escarabajos capaces de brillar con luz propia. Ese es el caso de las luciérnagas, que pertenecen a la familia de los lampíridos. Estos insectos tienen un órgano luminoso bajo el abdomen en el que una proteína denominada luciferina al combinarse con el oxígeno produce luz sin apenas generar calor. La estructura microscópica de su abdomen está compuesta por escamas irregulares que no encajan perfectamente entre sí, por lo que dejan pasar la luz y además la amplifican. Un «diseño» como este no podía pasar desapercibido por mucho tiempo, por sus posibles aplicaciones para mejorar la eficiencia de nuestros sistemas de iluminación. El resultado: leds más brillantes.



BIOWEB.UWLAX.EDU Las luciérnagas utilizan su luz para emparejarse y como defensa.

10. Leds que brillan como luciérnagas

Un equipo de investigadores en Bélgica, Francia y Canadá logró aumentar la cantidad de luz de un LED (diodo emisor de luz) hasta en un 55 por ciento al imitar la estructura irregular de la 'linterna' de una luciérnaga. Añadir una capa de material con un dentado similar al de su abdomen a un LED estándar de nitruro de galio logró aumentar el brillo del dispositivo. Otro grupo de investigadores coreanos averiguaron que las nanoestructuras del exoesqueleto de algunas luciérnagas actúan también como capa antirreflexiva, lo que ayuda a que la 'linterna' del insecto arroje más luz. La modificación de escamas dentadas se puede hacer después de la producción de los LED convencionales, lo que hace que se puedan aplicar sobre casi todos los LED comercialmente disponibles. ✕



CEIARTE La eficiencia de los led puede mejorarse copiando a las luciérnagas.



21^a
**SEMANA
NACIONAL
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA**



Plaza de los Fundadores, San Luis Potosí

Del 21 al 25 de octubre de 2014

www.copocyt.gob.mx

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



COPOCYT
CONSEJO POTOSINO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Informes: Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
Camino a la presa No.985. Col. Lomas 4^a Sección,
San Luis Potosí, S.L.P.

811 66 66 | 817 46 46 | 817 07 58 Ext. 221

PEI Programa de Estímulos a la Innovación

CONVOCATORIA 2015 ABIERTA

Cierre 7 de noviembre de 2014



MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Mayor información, Bases y Términos de Referencia:

<http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2015>



**PREMIO
SAN LUIS POTOSÍ
de TECNOLOGÍA
e INNOVACIÓN**

Convocatoria
2014
www.ptislp.org.mx

Para todas las empresas o personas con actividad empresarial públicas y privadas ubicadas en el Estado de San Luis Potosí

- > Categoría de Gestión de Tecnología
- > Categoría de Innovación de Producto
- > Categoría de Innovación de Proceso

Fecha límite de inscripción: 07 de noviembre de 2014

¡PARTICIPA 2a. Edición!