



Red Temática Mexicana
Aprovechamiento Integral
Sustenable y Biotecnología
de los Agaves

05

NOVIEMBRE 2018

MÓDULO ACADEMIA CONGRESOS

5^a Reunión Nacional AGARED

EN EL MARCO DEL PROGRAMA
CONTINUIDAD DE REDES
CONACYT 2018

6-7
NOV
OAXACA²



5A REUNIÓN NACIONAL AGARED

.....

Como parte de las actividades académicas AGARED del Plan General de Trabajo 2018, se realizó la 5a reunión nacional, la cual tuvo como objetivos presentar los avances generales del trabajo de la Red en su edición 2018, dar seguimiento a las mesas de trabajo realizadas en la 4ª Reunión Nacional (Taller Visión AGARED 2017), así como generar espacios para la concreción de proyectos multidisciplinarios e interinstitucionales enfocados en tema de agaves



Los pasados 6 y 7 de noviembre de 2018 se llevó a cabo en la ciudad de Oaxaca, la 5a Reunión Nacional de la Red Temática Mexicana Aprovechamiento Integral Sustentable y Biotecnología de los Agaves (AGARED). La Dra. Anne Gschaedler, responsable técnico de la red, llevó a cabo la inauguración del evento, siendo las 9:00 horas del 6 de noviembre del 2018. Nos habló del programa de trabajo de la quinta reunión, haciendo énfasis en la prospección de las distintas temáticas de la red que se realizaría en las mesas de trabajo y que abordarían los temas: 1) Agave como materia prima, 2) Bebidas de agave, 3) Fructanos de agave y 4) subproductos y su aprovechamiento; indicó que el objetivo de las mesas sería revisar los compromisos hechos en la cuarta reunión y avanzar en la consolidación de propuestas de proyectos a ser sometidos a futuras convocatorias. Hizo referencia de proyectos que han sido generados en el seno de la AGARED y que han sido aprobados, en particular dos proyectos aprobados en el marco de la convocatoria de Problemas Nacionales. De esta manera se procedió a presentar al primero de los ponentes de la reunión.



ARRIBA: Dr. Abisaí García Mendoza (IB-UNAM)
En su conferencia magistral "Catálogo de los Agaves en Oaxaca"
ABAJO: Miembros integrantes AGARED
Durante la sesión de preguntas a ponentes

La conferencia de apertura fue a cargo del Dr. Abisaí García Mendoza (IB-UNAM), quien habló sobre uno de los trabajos que ha realizado y que consiste en un catálogo de los agaves en Oaxaca. Indicó que se han encontrado nuevas especies de *Agave* en Oaxaca, y que este estado es muy rico en diversidad. Comentó que en México hay 23, 314 especies de plantas vasculares, que los estados del sur son los más ricos, que el género *Agave* tiene 160 especies, 75% de las 210 especies que hay en el mundo se encuentran en México; y de ellas 129 son endémicas. Comentó que Oaxaca, Jalisco y Sonora son los estados con mayor diversidad de especies. Nos comentó que los agaves crecen en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros y que los valles del occidente de Oaxaca son la región con más especies de agave.



“El género *Agave* tiene 60 especies (...) 75% de las 210 especies que hay en el mundo se encuentran en México y de ellas 129 son endémicas”

ARRIBA: Dra. Beatriz Pérez Armendariz (UPAEP)
En la presentación de carteles de nuevas instancias académicas AGARED

Además de ser el centro de mayor diversidad de agaves, Oaxaca es también el lugar donde se han evidenciado más usos culturales de los agaves, se han encontrado en las cuevas de Guilá en Tlacolula, Oaxaca evidencias del uso de los magueyes. Estas evidencias datan de por lo menos 10,000 años de existencia. Se ha documentado su uso como fibra, alimento, en particular de los tallos, base de hojas, flores y quiotes; aguamiel, pulque, mezcal, medicina, construcción, forraje, así como uso ceremonial.

Sin embargo el Dr. Abisaí indicó que cada vez es menos común ver agaves floreciendo en Oaxaca, lo que pone en riesgo a varias especies. Nos explicó la diversidad de agaves que se encuentran en Oaxaca clasificada por grupos filogenéticos propuestos por Gentry. Hizo énfasis en la importancia del manejo y conservación de los magueyes, indicó que el uso de los magueyes para la producción de mezcal está terminando con la diversidad de agaves. Uno de los problemas más graves es que se cortan las inflorescencias y no se permite la reproducción sexual de los agaves. Sin embargo, algunas comunidades están realizando la propagación a partir de semillas debido a que son conscientes de la importancia del cuidado de los agaves. Como conclusión apuntó que Oaxaca tiene el 25% de especies de agave en México. Los factores físicos, históricos, las interacciones bióticas y la simbiosis hombre-planta, incrementan la riqueza biológica. El manejo adecuado de las especies silvestres y cultivadas de agave, que implica el conocimiento, propagación y aprovechamiento racional de las mismas es fundamental para su conservación.

A continuación se mostraron carteles de instituciones de miembros investigadores que se han sumado recientemente a la AGARED, en particular de CIBA y UPAEP. El Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada Tlaxcala (CIBA IPN) www.

cibatlaxcala.ipn.mx, presentado por la Dra. Oaxana Lazo, quien nos mostró sus líneas de investigación relacionadas con AGARED: fermentaciones dirigidas a partir de agave pulquero, desarrollo de productos a partir de agave mezcalero, aplicaciones biotecnológicas en alimentos y bebidas y análisis sensorial. Nos comentaron que han realizado trabajos del análisis del comportamiento del consumidor mexicano de tequila y mezcal, así como estudios de las tendencias en hábitos de consumo de ambas bebidas. Comentaron también que tienen posgrado de maestría y doctorado en biotecnología productiva e indicaron su interés en participar y colaborar con otros investigadores de la AGARED que trabajen temas relacionados.

Posteriormente la Dra. Beatriz Pérez se presentó como investigador adscrito de la Universidad Popular Autónoma de Puebla (UPAEP) <https://upaep.mx/>. Habló de sus líneas de investigación relacionadas con la temática de la AGARED: Evaluación de la microbiota de bebidas tradicionales mexicanas: pulque y aguamiel, evaluación del potencial probiótico de bacterias aisladas de pulque y aguamiel y el desarrollo de nuevos productos de base biotecnológica a partir del pulque y del aguamiel. Nos habló sobre un proyecto en el que han desarrollado una bebida simbiótica con efectos positivos en pacientes con síndrome metabólico. Además nos comentó sus intereses de colaboración en temas relacionados con pruebas con modelos murinos *“in vivo”* y pruebas de sus desarrollos en cultivos celulares para enfermedades crónicas degenerativas.

Posteriormente se presentaron carteles de empresas recientemente ingresadas a la industria AGARED. La empresa GAIA Plus Technologies, nos comentó que su objetivo es conectar un reto tecnológico con sus soluciones, ellos trabajan con la industria alimenticia y farmacéutica. Es un equipo de científicos tecnólogos y financieros que llevan a cabo la identificación de retos científicos y tecnológicos de una empresa, detectando causas raíz, lo que les permite ayudar a las empresas a construir puentes entre retos y soluciones, se aseguran de la vinculación empresa-academia para que la empresa implemente su solución.

Buscan acceso a plantas piloto y análisis especializados en matrices alimentarias, suelo y planta. Apuntó que el reto es la vinculación efectiva entre la industria y la academia e hizo preguntarnos cuál es el rol de la academia en el ecosistema de innovación en nuestro país. Comentó la importancia de un ente que traduzca el conocimiento generado en la academia hacia la aplicación industrial para que la vinculación sea efectiva. El principal problema dijo es el lenguaje de las empresas, indicó, les cuesta trabajo definir lo que quieren, los indicadores de desempeño de la academia son totalmente distintos a la empresa, la manera cómo la academia ajusta una solución a la empresa no resulta a veces exitosa. Su sitio web www.gaiamx.com.

“No existen programas de manejo integrado de plagas (MIP) en el cultivo de agaves”

Enseguida la empresa Squid Biological Pheromones www.sbpheromones.com, nos compartió los desarrollos que han estado haciendo y que tienen aplicación en el cultivo del agave, nos contó sobre una feromona de agregación del picudo de agave (Agavenol), e indicó que falta información para el manejo de poblaciones de insecto con los productores, sobre todo con los pequeños. Que no existen programas de manejo integrado de plagas (MIP) en el cultivo de agave. Además mencionó que no existe información sobre niveles de infestación del insecto a nivel nacional para establecer medidas y planes de acción. A pesar de que existe algo de información por parte de la industria tequilera, esta información no está disponible para el grueso de los productores en aras de realizar un manejo masivo. Indicó que su empresa tiene interés en estudiar las dinámicas poblacionales del insecto en las zonas de producción de agave, establecer mapas regionales que permitan generar un plan de acción y medidas de mitigación. En Jalisco ya se conoce más al respecto pero en Oaxaca no se sabe mucho.

Seguida de estas intervenciones la Dra. Joaline Pardo Núñez (catedrática Conacyt- CIATEJ) nos presentó el proyecto surgido en el seno de AGARED y apoyado por la convocatoria de Problemas Nacionales que lleva por título “Entornos de aprendizaje, capacitación y análisis para el fortalecimiento de las cadenas de valor a partir del trabajo con maestras

mezcaleras”. El proyecto surge de la necesidad de las mujeres para integrarse en la toma de decisiones de la producción de mezcal y en la vida familiar. En particular el proyecto pretende contribuir al fortalecimiento de grupos de mujeres organizadas para conformar cadenas de valor a partir del maguey y el mezcal mediante la optimización de sus procesos tecnológicos así como el apoyo a sus capacidades organizativas y administrativas. Indicó que en el proceso de obtención de mezcal participa toda la unidad familiar, sin embargo el proyecto pretende fortalecer el rol de la mujer y visibilizar más su trabajo que de manera tradicional ha sido invisibilizado y atribuido a los hombres. Dentro de los objetivos del proyecto se pretende realizar un diagnóstico del entorno productivo y competitivo del maguey, así como de la vida cotidiana de las mujeres que participan en la elaboración de mezcal. Caracterizar los sistemas alimentarios asociados a los lugares de donde se obtiene el maguey, atendiendo los puntos críticos que se presentan para las mujeres, en términos ambientales económicos y sociales. Analizar la demanda del mezcal en el mercado nacional, en términos de las características y presentaciones que prefieren los consumidores. Caracterizar sensorialmente los mezcales de las regiones productoras para entender los mercados a los que pueden dirigirse. Propiciar entornos de análisis y aprendizaje que detonen procesos organizativos para el cultivo, procesamiento y la comercialización del maguey entre productoras. Explorar las potencialidades de subproductos del maguey y del agroecosistema productivo, incluyendo la posibilidad de identificar biocompuestos y rediseñar los sistemas de fermentación y destilación. Generar entornos para la adopción de mejores prácticas productivas, acordes con los entornos culturales y ambientales. La Dra. Joaliné (jpardo@ciatej.mx) hizo la invitación a los integrantes de la AGARED a que participen

en el proyecto. Comentó que los entregables del proyecto son manuales y talleres, que el proyecto está enfocado a Guerrero y Oaxaca y finalmente comentó que se tiene vinculación con agrupaciones de mujeres productoras que ya están organizadas para tomarse como ejemplo para otras mujeres que deseen adoptar esos modelos.

La siguiente ponencia estuvo a cargo del Dr. Ivan Saldaña Oyarzábal y el B.Sc. Jan Hendrik Giersiepen de Casa Montelobos S.A.P.I. de C.V. miembros industria AGARED. Su plática titulada “Metanol en bebidas derivadas de agave y el marco regulatorio internacional alrededor de esta sustancia” abordó las implicaciones regulatorias en bebidas derivadas de agave en particular el caso del metanol. El propósito de la charla fue analizar la normatividad sobre el contenido de metanol en bebidas alcohólicas de agave y discutir su pertinencia. La norma actual establece un máximo de 300mg/100ml, sin embargo muchos de los mezcales producidos en México no cumplen con esta regulación porque es impráctica. Nos comentaron que el metanol se produce a partir de la pectina contenida en la materia prima, y que en análisis realizados a distintos mezcales se han encontrado hasta 900mg/100ml, sobre todo en aquellos producidos de agaves distintos de *angustifolia* como *potatorum*, *cupreata* y *karwinskii* de los cuales se requieren más kilos de agave para tener un litro de mezcal. Debido a esto los productores deben cambiar su patrimonio histórico para poder cumplir con la norma, es decir modificar sus prácticas y sus procesos con la consecuente afectación al aroma y sabor del producto final.

Los ponentes dieron paso a una discusión analizando las siguientes preguntas ¿Porqué se ha impuesto este límite (300mg/100ml) a los mezcales? ¿En qué se basa el número? Comentaron que se ha encontrado que en procesos donde los agaves no se someten a procesos de cocción los niveles de metanol son bajos, sin embargo el B.Sc. Giersiepen comentó que los compuestos realmente tóxicos para el hombre son el formaldehído y el ácido fórmico, productos



◀ Dra. Joaliné Pardo Núñez (Catedrática Conacyt CIATEJ)

En su ponencia sobre el proyecto de mujeres mezcaleras en Guerrero y Oaxaca, beneficiado en la convocatoria Problemas Nacionales Conacyt

del metabolismo del metanol, cuya dosis tóxica es 110mg/kg de peso. Como ejemplo comentó que una dosis dañina de metanol se alcanzaría con el consumo de 5 litros de mezcal conteniendo 500mg/100ml de etanol, mientras que la dosis mortal requeriría el consumo de 50 litros de mezcal. Se comentaron los síntomas debidos al consumo de metanol: embriagante, dolor de cabeza, náuseas, vomito, deterioro de nervios, respiración acelerada.

De igual manera el B.Sc. Hendrik comentó que las materias primas ricas en pectina suelen presentar concentraciones altas de metanol, que el calor y la acidez afectan la formación de metanol. Indicó que no hay estudios detallados del contenido de pectina en distintas especies de agaves empleados para la producción de destilados de esta planta. Comentó que por ejemplo de una manzana que tiene un contenido de pectina relativamente elevado se pueden generar alrededor de 1,190 mg de metanol en 100 ml de alcohol obtenido de un destilado de manzana, los pocos estudios que se han hecho sobre el contenido de pectina en agave indican que es parecido al de la manzana, por tanto la norma castiga mucho a los destilados. Por otro lado, mencionó que es poco probable que con la destilación se pueda eliminar el metanol de los destilados. Con ello lanzó la invitación a la academia para definir el contenido de pectina en los agaves. Se comentaron las implicaciones de esta regulación con los asistentes, se dijo que tenemos pocos productos realmente 100% de algunos agaves como tobalá, se dijo que algunos productores se ven obligados a modificar su tradición en hacer cortes de cabezas y colas, algunos productores dejan de usar algunas especies de agaves y que se está perdiendo por tanto el patrimonio. Finalmente concluyó en que es necesario modificar las

normas, hacen falta especialistas científicos en el comité de normalización. Se invitó a los participantes de AGARED a tener incidencia en el cambio de las normas a favor de la diversidad de destilados como mezcal, sotol, bacanora, etc. proponiendo ampliar el límite de metanol.

A continuación se mostró el balance AGARED 2015-2018, logros y miras de seguimiento, presentado por la Dra. Anne Gschaedler Mathis (Responsable Técnico de la red). Ella nos platicó sobre el objetivo general de la red, que consiste en conformar y consolidar una red multidisciplinaria que fomente la comunicación para incentivar la colaboración entre sus integrantes en un contexto académico-científico. Indicó que este objetivo se ha alcanzado ya que hay más de 250 integrantes dados de alta en la AGARED pertenecientes a 35 instituciones de toda la República. Indicó que más del 75% son investigadores y el 14% son empresas. Comentó también que las actividades de la red están divididas en módulos: gestión, administración, academia, vinculación, difusión e internacionalización. Dijo que se han realizado 8 reuniones del CTA, 5 reuniones nacionales, una reunión temática de fructanos, se han escrito más de 10 artículos científicos. Además se han realizado múltiples estancias de investigación de alumnos y académicos. Se han aprobado dos proyectos en la convocatoria de Problemas Nacionales que se han gestado en el seno de la AGARED y que están a cargo de la Dra. Joaline Pardo Nuñez y el Dr. Ariel Vazquez Elorza, ambos catedráticos Conacyt CIATEJ. Se han apoyado eventos como el ISA III en noviembre de 2016, el simposio internacional de fructanos y una exposición de las plantas mexicanas en la CDMX. Se colaboró apoyando la III reunión nacional de manejadores de maguey forestal del 19 al 21 de octubre en Patzcuaro, Michoacán en la que participaron: AGARED, PFMN, Conabio, Conafor, Laniveg, REDSAM. Se realizaron también las "Jornadas mezcaleras diálogo de saberes sobre la producción sustentable de mezcal artesanal" en 2017 en Oaxaca. Indicó que a lo largo de los 4 años que lleva operando la AGARED, se llevaron a

.....

◀ **Dra. Anne Gschaedler Mathis (Responsable Técnico AGARED)**

En su presentación sobre el balance de la AGARED, logros y miras de seguimiento.



cabo 10 talleres con productores, se han capacitado más de 400 productores, entre ellos, de maguey pulquero, Bacanora, Mezcal de Guerrero y Michoacán, y de Comiteco. Indicó que se cuenta con un catálogo de investigadores y que se puede hacer la solicitud de inscripción en línea, también existe en la página información de las instituciones y empresas que están registrados en la red. Mencionó que se han hecho eventos de difusión de la AGARED a través de contenidos difundidos en redes sociales, correos, etc. Comentó que se ha elaborado material de difusión, como trípticos, notas de prensa, videos, cápsulas, entrevistas, etc. y que la red tiene una página de Facebook con más de 10,000 seguidores, lo que es prueba de la comunidad que se ha ido conformando alrededor de este tema, y donde la mayoría de los seguidores son profesionistas en el área de agave. Además comentó que se publicó el libro "Panorama del aprovechamiento de los agaves en México", producto del trabajo de varios participantes de la AGARED, donde participaron 80 autores y 26 instituciones y que existe una versión electrónica pública que se puede descargar desde el sitio web de la red. Indicó que se han publicado en el marco de la AGARED los libros "Breviario mezcalero" del Mtro. Juan Gallardo (CIATEJ), y "Mezcalla, para conocer los mezcales michoacanos", en colaboración con la Red de Productos Forestales no Maderables. Finalmente indicó que no hay información al momento sobre las redes CONACYT, no se sabe si el programa continuará en el 2019; sin embargo indicó que se pueden buscar otros apoyos para mantenimiento de la página WEB y para mantener una base de comunicación entre los miembros de la red, que se pueden aprovechar otras reuniones como el ISA IV, congresos como el de la SMBB para coincidir o desarrollar otros instrumentos de comunicación. Indicó que sería un grave error dejar de trabajar en conjunto, a pesar de no tener apoyo Conacyt, comentó que AGARED se alinea bastante bien al nuevo plan de Conacyt debido a los impactos sociales que tienen los proyectos generados en la red que pretenden el fortalecimiento de las comunidades rurales y el cuidado de la riqueza biocultural. Para cerrar se mostraron videos sobre producción prehispánica del mezcal y sobre el género agave, este material esta

"La red tiene una página de Facebook con más de 10,000 seguidores (...) prueba de la comunidad que se ha ido conformando alrededor de este tema"

hecho por medio del laboratorio audiovisual AGARED en colaboración con la agencia de comunicación CIRCULAR, y todos ellos se encuentran disponibles en la página www.agared.org.

Posterior a esto se mostraron avances del proyecto "Biorrefinería de los subproductos de la cadena agave-tequila: bioetanol, aromas y precursores de biocombustibles avanzados" impartida por la Dra. Lorena Amaya Delgado (CIATEJ), quien indicó que el proyecto está planteado a 4 años y que mostraría avances de dos años que lleva en ejecución, el objetivo principal del proyecto es la integración de una biorrefinería, así como el desarrollo de procesos para la generación de energía, formación de recursos humanos especializados y atención a la problemática del sector. Comentó que se realizó un estudio de sostenibilidad de la producción de etanol, energía y xilitol. Las conclusiones del estudio indican que la biorrefinería que produce xilitol es económicamente más atractiva, que la que sólo produce bioetanol, sin embargo tiene más impacto al ambiente siendo la biorrefinería que más conviene la que produce etanol, electricidad y xilitol con 500 toneladas por día. Enfatizó que si se integran procesos para la obtención de aromas se hace más sostenible la biorrefinería.

Finalmente concluyó que la producción biotecnológica de etanol y productos de valor comercial es posible utilizando subproductos de la cadena agave tequila. Que la biorrefinería multi-entrada multi-producto es más sostenible que las biorrefinerías de una entrada un producto. Que se generó información valiosa para la mejora de procesos. Enfatizó que la producción de bioetanol como tal no es negocio, a menos que se genere en biorrefinerías a gran escala y con la producción de otros productos como el xilitol, aromas, etc.

Para concluir el primer día se llevó a cabo la dinámica de "Mesas de trabajo", y fue la Dra. Rosa Isela Ortiz Basurto (miembro del Comité Técnico Académico AGARED del Módulo Academia) nos comentó los avances de la mesa de trabajo fructanos, indicó que se ha realizado una base de datos en Google drive que contiene información de los participantes de la mesa, en este espacio los investigadores

han subido información sobre publicaciones, vinculación, proyectos, productos científicos y equipamiento institucional. Comentó que el trabajo de las cuatro mesas: agaves, fructanos, bebidas y subproductos se enfocaría en la organización de la información generada en el diagnóstico del documento de Visión Prospectiva que se hizo el año pasado, tratando de generar una visión de proyectos a corto, mediano y largo plazo, así como un calendario de actividades. Dicho esto se comenzó con los trabajos de las cuatro mesas. Los participantes de la reunión se integraron a la mesa con la que tuvieron afinidad de acuerdo a sus proyectos de investigación o giro de su empresa.

El segundo día de actividades continuó con el trabajo de mesas temáticas, esta dinámica concluyó con la presentación de conclusiones a las que llegó cada una de ellas:

Mesa 1 Agave. Coordinador: Dr. Jose de Jesus Hernández López (CTA AGARED Difusión), quien comentó que en la mesa de agave se realizó una actualización del estatus y se propusieron acciones para el próximo año. Se realizó un catálogo de proyectos en el que se incluyen las siguientes acciones: Diseñar un modelo de simulación de distribución de especies de agave ante el cambio climático, se propone una cartografía actualizada de los movimientos de especies debido a la ampliación de la DOM, establecer consecuencias ambientales y sociales ya que los agaves son parte de un ambiente donde se han desarrollado. Contar con un catálogo de especies para todo el país. Hacer caracterización, taxonomía de especies con sus nombres locales. Realizar labores para la conservación de las especies, en muchos lugares hay amenaza o riesgo de extinción por la sobreexplotación. Estudiar la dimensión biotecnológica de los agaves.

Por otro lado se comentó en esta mesa la importancia de analizar figuras de protección para las bebidas de agave. Así como de la mercadotecnia y producción de valor. Se

indicó la necesidad de educación sobre los agaves para el público en general y para los consumidores de productos de agave. Se proponen en esta mesa dos ejes de acción: 1) Conservación y producción sustentable que involucra biogeografía, taxonomía, antropología, manejo; 2) Comercialización y mercadotecnia que implica educación de consumidores, estrategias de mercado y puesta en valor. Se propusieron acciones a corto plazo (6 meses -un año) para primero hacer una plataforma que concentre y tenga disponible la información de los agaves: especies, características morfológicas, plagas, enfermedades y sus tratamientos, especialistas, quienes podrían proponer talleres y sobre qué temas. Invitar a actores importantes que no están presentes como Conabio, Conafor, etc. SE propone que AGARED sea un puente entre la información de éstas dependencias y los usuarios. Se propuso hacer un directorio de contactos, sistematizar la información por criterios para discriminar lo que es importante, garantizar derechos y protección de la información y visibilizar la información que se genere en sitios fuera de la AGARED. A mediano plazo (uno o dos años) se propuso tener modelos de simulación relacionado con algunas especies de agave ante el cambio climático y una actualización del mapa de la Conabio con información biocultural relevante.

Mesa 2 Fructanos. Coordinadora: Dra. Rosa Isela Ortiz Basurto (CTA AGARED Academia, quien indicó que la mesa fructanos se propuso realizar una actualización de la base de datos que se generó a mitad del año, y se establecieron los siguientes compromisos a corto plazo: recordar a todos los miembros de la mesa que se generó la base de datos y solicitarles que la actualicen. Se propuso también organizar



Dra. Rosa Isela Ortiz Basurto (CTA Academia AGARED)
Presentando el trabajo de la mesa de fructanos previa a la reunión, como referente para el trabajo de mesas temáticas en el marco de este evento

la información de la base de datos por líneas de investigación y se indicaron las siguientes: 1) caracterización de fructanos (Rosa Camacho), 2) propiedades techno-funcionales (Oxana Lazo), 3) nano y microencapsulación (Montserrat Calderón), 4) efectos en salud de prebióticos/probióticos (Beatriz Pérez), 5) aplicaciones en formulaciones industriales para nuevos productos funcionales (Patricia Santiago), 6) búsqueda en el mercado de productos que contengan fructanos y registrar precios, dosis, formulación (Julia del Carmen Martínez). Nos comentó que la mesa trabajará en el desarrollo de proyectos en base al análisis de avance en cada temática. Se propuso la sede Puebla como lugar para la próxima reunión nacional de AGARED.

Mesa 3 Bebidas. Coordinadora: Dra. Patricia Larralde (CTA AGARED Academia). La mesa 3 se enfocó en proponer proyectos generando ocho propuestas: Determinación del grado de madurez del agave para elaborar bebidas. Inventario nacional de agaves. Biodiversidad de microorganismos de bebidas y productos fermentados de agave. Biodiversidad del Bacanora. Caracterización del proceso del Comitico y sus microorganismos asociados. Separación de compuestos fitoquímicos del agave. Huella característica de bebidas de agave. Desarrollo regional de bebidas de agave en cuanto a su DO, indicación geográfica o marca colectiva. Los compromisos que se establecieron en la mesa son: enviar borradores de propuestas anteriores a corto plazo. Enviar información para generar una base de datos de los participantes de esta mesa. Conformar grupos de trabajo para los proyectos propuestos. Los participantes de cada grupo se reunirán de manera virtual para hacer borradores de proyectos.

Mesa 4 Subproductos. Coordinadora Dra. Anne Gschaedler. En esta mesa se propuso realizar una base de datos con información de todos los integrantes. Se revisaron los objetivos plasmados el año pasado y se concluyó trabajar en los siguientes: Incidir en las políticas públicas para el uso y manejo de residuos en esquemas de biorrefinería que contribuyan al desarrollo y crecimiento de la bioeconomía a largo plazo. Adoptar tecnologías existentes para

la utilización de bagazo y vinazas para la elaboración de artesanías, blocks de construcción o sustratos para el cultivo de hongos comestibles. Desarrollar y fortalecer líneas de investigación enfocadas al tema de las biorrefinerías para el aprovechamiento del bagazo, las vinazas y las hojas. Las fibras como compostaje y nutrición animal. La Dra. Anne indicó que se visualizan dos tipos de residuos: los producidos por las empresas a gran escala que se pueden tratar en biorrefinería y los generados por pequeños productores en los que se pueden generar productos como artesanías y hongos comestibles. Se analizaron productos que se pueden obtener a partir de vinazas, bagazo y hojas de agave.

Después de la dinámica de mesas de trabajo, tocó el turno al Dr. Jose de Jesus Hernandez Lopez (Colmich), quien nos habló de la "Ampliación de la Denominación de Origen Mezcal". El Dr. Hernandez presentó un resumen del panel sobre Denominaciones de Origen realizado recientemente con productores. Comentó que los pequeños productores que no están en la DOM sienten temor por no poder llamarse mezcal y tener que usar el nombre de aguardiente. Los pequeños productores consideran que se dificulta la comercialización de sus productos ya que no cuentan con hologramas o certificaciones. Los productores han dicho que no se certifican porque el trámite es difícil y caro, se cobran hasta \$ 115,000 para certificar, además se deben pagar muchos impuestos. Por otro lado, entrar en la DO supone dedicarse al monocultivo magueyero que pone en riesgo la diversidad ambiental. Por otro lado, el pago de impuestos no les parece conveniente. Sin embargo algunos productores como Real Minero (Oaxaca) han logrado certificarse sin perder valores culturales y ambientales y son ejemplos exitosos. El Dr. Hernandez indicó que algunas alternativas que han seguido los pequeños productores sin DO incluyen estrategias de venta cara a cara atendiendo a buenas prácticas como valor agregado, otra oportunidad es el distintivo Batfriendly, se ha pensado en otras figuras jurídicas como DO regionales, provincias mezcaleras, organizarse en cooperativas, marcas colectivas, sellos distintivos por prácticas agroecológicas, etc. En particular el Dr. Hernandez

"Los pequeños productores que no están en la DOM sienten temor por no poder llamarse mezcal y tener que usar el nombre de aguardiente"

considera que esto es una oportunidad para la AGARED, ya que podría proponer sellos distintivos como: comercio justo, cuidado del entorno biocultural, etc. También comentó que tal vez uno de los frentes más débiles en la AGARED es la no presencia de abogados que nos acompañen en el análisis de otras figuras para la protección de los productos de agave.

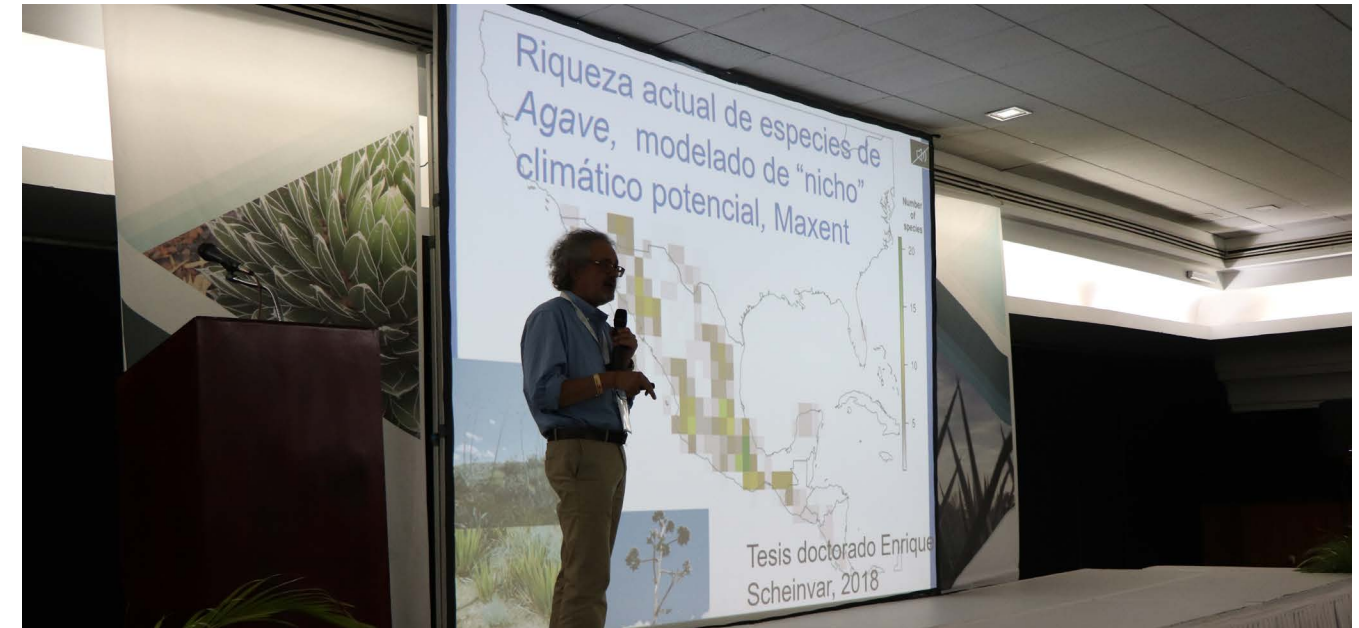
Por otro lado, comentó que cuando un grupo de productores entra a una DO y otro no, se tiene un impacto importante en las relaciones sociales y puede haber polarización. En el caso del mezcal la DOM ha generado polarización, además en algunos casos los gobiernos locales subsidian la inclusión de los productores a la DOM, sin embargo cuando el gobierno cambia, los pequeños productores quedan desprotegidos. Como reflexión final indicó que debemos cuestionarnos ¿qué tan necesarias son las DO's? Indicó que tal vez las indicaciones geográficas podrían funcionar para los destilados de agave, así como las cooperativas o marcas colectivas. Finalmente argumentó ¿Qué es lo que se quiere realmente? ¿Comercializar o proteger el patrimonio biocultural? Si lo que queremos es proteger a los pequeños productores, habrá que buscar esquemas que protejan a las personas, a las comunidades y no precisamente a los materiales empleados en los procesos. Enfatizó que debe existir apertura para considerar otros esquemas como los consejos regionales y con otras formas organizativas. En general indicó que los pequeños productores no están informados sobre el concepto de la DO y no están seguros de querer incorporarse a estos esquemas. Dijo que sería conveniente que la AGARED proponga divulgación, manuales informativos sobre nuevas formas de protección.

Sobre este panel los participantes hicieron comentarios, se indicó que es necesario que la AGARED sea consejero de las políticas públicas, se habló de la necesidad de separar la palabra mezcal de la DO mezcal, se habló de detonar desarrollos rurales y en que vale la pena buscar incidir en políticas públicas al respecto. En este momento hay condiciones para atacar puntos vulnerables y oportuni-

dades de la norma, se espera que con el cambio político sea posible proponer cambios pero construyendo sobre lo que hay. Se dijo que es importante definir posiciones, que desde la academia se hagan planteamientos de porqué sí o porqué no implementar normas o cambiar parámetros. Por otro lado, se dijo que debemos cuidar que no se pierda el patrimonio en aras de cumplir las normas de la DO. Por ejemplo, los participantes del Consejo Regulador de la DO Bacanora, indicaron que la intención de las DO fue el desarrollo de las comunidades, sin embargo hay otros esquemas que pueden usarse para el desarrollo social y dar valor agregado a los productos, ellos creen que es importante que los desarrollos científicos tengan impacto en el desarrollo de los productores. Hay otros entes que pueden certificar destilados de agave. Se dijo que es preocupante que los municipios registrados en la DO son muchos y pocos están sembrando agave, el desabasto de agave genera precios elevados. Se indicó que a pesar de que la DO desea promover el desarrollo de los pueblos, la realidad dice que la DO, en el caso tequila, no ha favorecido a los más pobres y por el contrario ha contaminado y empobrecido los suelos. Otro de los temas a discusión fue que es necesario inspirarse en productos como el vino, donde se construyeron DO y Denominaciones Geográficas de las cuales se puede aprender para no caer en los mismos errores.

Se comentó que uno de los grandes problemas que enfrenta el mezcal es la falta de unión de la cadena productiva con la academia y el gobierno para la promoción y difusión de la cultura de mezcal. Habrá que pensar si la DO no es obsoleta y si las normas no consideran los parámetros adecuados para la naturaleza de mezcales ancestrales y artesanales. Se dijo que habrá que reestructurar la DO de acuerdo a lo que propongan los productores, reformar la NOM no sólo de acuerdo a criterios sanitarios sino bioculturales, esto implica un trabajo muy grande de la academia y de los productores. Será necesario redoblar esfuerzos y hacer lobby con cámaras de diputados que

“Preocupante que los municipios registrados en la DO son muchos y pocos están sembrando agave”



“El género Agave es fascinante porque es uno de los géneros con más especies (...) son claves porque sostienen comunidades y ecosistemas”

ARRIBA: Dr. Luis Eguiarte Fruns (IE-UNAM)

Mostrando avances recientes en el estudio de la evolución, ecología y genética del género Agave

permitan lograr reformas. Finalmente se propuso generar un grupo de interesados en el tema que colaboren para lograr incidir en estos temas.

Después del acalorado debate sobre la DO Mezcal, se continuó con el trabajo de ponencias a cargo del el Dr. Luis Eguiarte Fruns (IE-UNAM), quien presentó los “Avances recientes en el estudio de la evolución, ecología y genética del género Agave”, donde habló de evolución de agaves y los polinizadores, así como de herramientas que usan los biólogos evolutivos. Indicó que el género Agave es fascinante porque es uno de los géneros con más especies, además ecológicamente son muy importantes, son especies claves que sostienen comunidades y ecosistemas, porque muchos animales dependen de estas comunidades, como son los polinizadores. Son plantas que se adaptan a condiciones de sequía, los agaves tienen la inflorescencia más grande de todo el reino vegetal hasta 8.25 metros. Dijo que la polinización se da principalmente por murciélagos, pero también participan otras muchas especies. El Dr. Eguiarte nos describió por qué hay 200 especies de agaves, dijo que éstos representan un ejemplo de co-evolución con los murciélagos, ya que algunos murciélagos se alimentan exclusivamente de néctar por lo que realizaron adaptaciones particulares para aprovechar el néctar de flores de agave. La gran cantidad de agaves por tanto se debe a la

co-evolución con los murciélagos donde se van adaptando a sus ambientes modificando su morfología. Los agaves pulqueros por ejemplo, producen mucho néctar por lo que colibríes, abejas, aves, polillas, etc. los pueden polinizar.

También nos comentó que se ha trabajado durante varios años en filogenia de los agaves, se ha encontrado que las yucas, cercanas a los agaves, son polinizadas por polillas que han co-evolucionado en conjunto. Dijo que la diversidad de agaves se podría explicar por el tipo de polinizador, la temporada en la que florece, ya que las inflorescencias más grandes son más probable que sean polinizadas porque son preferidas por los murciélagos. Indicó que el origen de agave se remonta alrededor de 7 millones de años, y que la diversificación de agaves se ha acelerado en los últimos años. Por otro lado dijo que los agaves cultivados pierden variación genética lo que genera problemas sanitarios y de plagas. Se sugiere fuertemente dejar florecer un porcentaje de plantas para que siga la diversidad genética y proteger a los murciélagos y otras especies. Enfatizó que es necesario destinar una parte de las ganancias a los estudios y conservación de los polinizadores y los agaves. Comentó que se está iniciando un



“El género Agave es fascinante porque es uno de los géneros con más especies (...) son claves porque sostienen comunidades y ecosistemas”

proyecto para hacer la genómica de los agaves para producción de bioenergía. Se desea seleccionar un agave para ser secuenciado el genoma, tal vez agave lechuguilla sea un buen candidato, indicó.

En las preguntas del público se preguntó a dónde se debe acudir para tener la etiqueta Batfriendly, el Dr. Eguiarte respondió compartirá dicha información con AGARED. Para cerrar se comentó la posibilidad de generar servicios para diferenciar especies de agaves, se dijo que se analizará si las secuencias de cloroplastos descritas hasta ahora se pueden usar para definir la especie.

Para concluir con la reunión la Dra. Anne Gschaedler agradeció la participación de los presentes, al Comité Técnico Académico por todo su apoyo en las diferentes acciones de la red, a la organización de los talleres gracias al apoyo de diferentes enlaces institucionales, al apoyo de Sandra Villarreal en la gestión de proyecto. Comentó que la Red ha generado trabajos muy interesantes, resaltó la interacción entre la academia y la industria, comentó que será necesario seguir trabajando en conjunto y se comprometió en mantener la página web vigente. Finalizó resaltando la importancia de seguir realizando talleres para productores de agaves y derivados y con ello realizó la clausura de la 5a Reunión Nacional siendo las 17:00 horas del 7 de noviembre de 2018.

ARRIBA: Participantes en la 5a Reunión Nacional AGARED

Texto: Dra. Rosa Camacho (Enlace institucional CIATEJ - AGARED)