

**CONSEJO  
CONSULTIVO REGIONAL  
DE MEDIO AMBIENTE  
REGION DE TARAPACA**

**ACTA REUNION N°5 DE 2020**

**Fecha 07 de Octubre de 2020**  
**Hora 12:10 horas**  
**Lugar Microsoft Teams**  
**Convocatoria: Paula González P.**

**ASISTENCIA**

<b>NOMBRES</b>	<b>Asistencia</b>	<b>Calidad</b>
Moyra Rojas	Presente	Seremi Medio Ambiente
Rocío Tíjaro Presente	Presente	Consejera UNAP
Marco Vega	Presente	Consejero Santo Tomás
Alejandra Malinarich	Ausente	Consejera C. Desierto de Atacama
Charity Morales (en Representación de Luis Benavides)	Presente	Central unitaria Trabajadores Chile (en Representación de Confetrantor)
Francisco Roque	Presente	Consejero ONG Pueblo Indígenas Unidos
Adolfo Carvajal	Excusa	Consejero All
Iván Montecinos	Ausente	Representante Consejero All
Sebastián Lavado	Presente	Representante Consejero All
Miguel Díaz	Ausente	Consejero Cámara de Comercio Detallista
Jorge Lillo	Ausente	Representante Consejero Cámara de Comercio Detallista
Paula González P.	Presente	Profesional SEREMI Medio Ambiente
Yerlys Cortes	Presente	Profesional SEREMI Medio Ambiente
Camila Jara	Presente	Profesional SEREMI Medio Ambiente

Tabla de sesión:

1. Presentación del proyecto piloto de reciclaje de mascarillas de la Universidad Concepción, gestionada por Sebastián Lavados de Camanchaca.
2. Presentación de Avances del proyecto FIC Biodegradación de Bolsas Plásticas (por confirmar)
3. Avances de propuesta de Seminario del Consejo Consultivo.
4. Puntos Varios

Se abre la sesión con las palabras de la SEREMI Medio Ambiente dando la bienvenida, quien a su vez comenta sobre un par de actividades más por realizar en el año e indica que no podrá permanecer toda la sesión, dado una reunión agendada. A continuación, toma la palabra la presidenta del Consejo Consultivo Rocío Tíjaro, quien sugiere comenzar por las dos presentaciones fijadas para esta sesión y luego por la lectura del acta, lo cual se aprueba.

Se da inicio a la primera presentación. Expone Carla Pérez Quilodrán jefa de área de la Unidad de Investigación de Desarrollo Tecnológico (UDT) de la Universidad de Concepción. Expone el Proyecto Interno “Reciclaje de la Mascarilla Quirúrgicas”, que surge a partir de la preocupación de ASIPES y con el apoyo de SEREMI Ciencia y Tecnología de la macrozona centro sur, considerando que las mascarillas quirúrgicas son los residuos más numerosos de los EPP en el contexto de la Pandemia, y que suelen terminar en algún relleno sanitario o vertedero y además, son difícil de manipulación producto de que son muy livianos, y se requiere de una gran cantidad.

Para este proyecto las mascarillas son provistas bajo procedimiento normado por ASIPES (mediante empresas participantes: Blumar, Landes, Pacific Blu y Camanchaca) a través de un convenio marco con UDT y con resolución sanitaria, para su manejo. En el entendido, que las mascarillas son un impacto para el medio ambiente, que hay una RSE, una sustentabilidad ambiental fundamental y una economía circular, como base para obtener un valor agregado de este producto de un solo uso o descarte.

El objetivo de este proyecto fue valorizar mascarillas quirúrgicas utilizadas para la prevención del COVID-19, transformándolas en materias primas por medio de procesos químicos, mecánicos y termoquímicos a realizar en planta piloto de UDT.

Las mascarillas quirúrgicas están elaboradas principalmente de PP, y contienen otros polímeros como elastanos, PE y trazas de metal (clip nasal). A su vez se degradan en 400 años y se ocupan en promedio 4 mascarillas diarias (según sector económico), por lo que considerando la cantidad de trabajadores ocupados país, se producirían 166 ton diarias de estas mascarillas, que no son parte de la Ley REP y que nadie se está haciendo cargo de ellos.

El proceso de reciclaje de aproximadamente una semana se inicia con la etapa de recolección de las mascarillas, continua con la desinfección, sigue con el Secado y la Molienda, para terminar con los Procesos Termoquímicos, con ensayos físico-químico del material, pirolisis del pellet generado y ensayos de caracterización de los productos generados (gas, líquido y sólido). A la fecha se han procesado 47 kilos (10.000 mascarillas). Actualmente se esta ejecutando estados de caracterización del material, para determinar utilidad en procesos de transformación de plástico y de combustión.

A modo de comentarios final, hay que crear mercados de reciclaje para materiales que se desechen, también una necesidad de un mayor uso de tecnologías, la implementación de plantas procesadoras de material y de tratamientos locales y en regiones, también la voluntad de productores y de la

población en general, junto al apoyo de los centros de investigación y universidades para apoyar a el desarrollo de nuevos procesos y productos.

Se continúa con la segunda presentación. Expone el equipo de investigación de la Universidad Arturo Prat Iquique, a cargo del Proyecto FIC Regional adjudicado a partir del 2015, titulado “Tecnologías para Degradar Plásticos con Microorganismos de Tarapacá”, de la Dra. Yarela Flores, Dra. M. Carolina Gatica, Dra. Rocío Tíjaro, Dr. Juan C. Ríos, Dr. Sergio Diez de Medina, Patricio Núñez, Yassets Egaña, Dr. Rodrigo Pinto, Marcia Solis de Ovando y Maritza Espinoza.

La Dra. Flores comienza con la exposición de la primera parte del proyecto planteando la evolución del problema como son los embalajes de bolsas plásticas, la disposición de estas en vertederos y sitios eriazos, la contaminación de afluentes y las islas de basuras en océanos. Que las soluciones se han centrado en eliminar el flujo actual y futuro de plásticos respecto del uso, sin embargo, no se ha tocado el problema del stock de plásticos acumulado en el medio ambiente, que hacer con estos y como los podemos degradar.

La idea de usar microorganismos para la biodegradación de plásticos en el proyecto surge de manera accidental y cotidiana a partir de la observación de la reducción de un plástico utilizado por un integrante del proyecto para tapar una gotera y cultivos de estos microorganismos.

Continúa la exposición el Dr. Diez de Medina, indicando que lograron establecer un sondeo de microorganismos en zonas desérticas en donde existía contaminación de plásticos y la presencia de microorganismos adaptados a alta polución y bajos nutrientes, situación existente en el Vertedero de Alto Hospicio, el Boro.

Detectar microorganismos que puedan vivir y alimentarse del plástico como fuente de carbono, permitiría entender la biología de estos y explotar la maquinaria enzimática adaptada a condiciones desérticas. Con este propósito probaron diferentes medios de cultivo líquidos para hongos y bacterias seleccionados de los cultivos sólidos, creciendo con plástico (polietileno de baja densidad) como única fuente de alimento. Por intermedio de microfotografías (45X) se pudo observar hongos y bacterias creciendo alrededor de partículas de polietileno en medio sólido, pudiendo, además, reconocer el desarrollo de estructuras relacionadas con la reproducción y alimentación. Así estos hongos y bacterias que encontraron en el Boro fueron capaces de generar estructuras de crecimiento y sobrevivir a esta condición en la cual no hay alimento en el medio, excepto los polímeros del plástico. Con todo ello se busca entender que tan adaptados estaban estos organismos y que se puede explotar de ellos para hacer un potencial desarrollo tecnológico.

En cuanto a los ensayos de biodegradación, las bacterias muestran un rendimiento de aproximadamente un 25% en casi dos meses, mientras que los hongos aproximadamente de un 30%. Estas tres bacterias y tres hongos con mejores resultados fueron identificadas mediante secuenciación genética, a su vez son especies locales y se está estudiando su maquinaria enzimática para trabajarla en la segunda etapa del proyecto en la cual se van a acercar al desarrollo de un producto aplicable.

Continúa exponiendo Dra. Gatica, sobre los alcances en Vinculación con el Medio del proyecto, en lo que respecta a difusión y concientización del uso del plástico, un estudio de mercado donde se aplicó más de 3000 encuestas sobre las preferencias de la población de Iquique frente a diversos temas de reciclaje, si estaban dispuestos a implementar en sus hogares un biodigestor, etc., con la importante participación de colegios, visitas y entrevistas a diferentes sectores, para tener una amplia visión al respecto de la comunidad y servicios, para ver cuál era el interés y de apoyar un producto que contribuyera con la biodegradación de productos plásticos. También se realizaron actividades en colegios, seminarios, conferencias, talleres y columnas en prensa.

Continúa la exposición Dra. Flores con las conclusiones de la primera etapa del proyecto finalizada el 2018: se aislaron 6 especies de hongos y 3 de bacterias las cuales presentaron el mayor potencial para degradar plásticos. Los mejores organismos para biodegradar plásticos son los hongos. El diseño del prototipo del biorreactor se hizo con base en las hidrolasas producidas por los microorganismos seleccionados. Entrevistas a diversas empresas llevan a concluir importante potencial aplicaciones a nivel industrial, en rellenos sanitarios. Termina la exposición el Dr. Diez de Medina, con el trabajo futuro a realizar en la segunda etapa del proyecto.

A continuación, se realiza ronda de preguntas. Inicia SEREMI medio ambiente preguntando a la primera exposición sobre cuáles son los requisitos impuestos por la Seremi de Salud para la entrega de resolución sanitaria del piloto y como entregan los trabajadores los EPP para ser recogidos después. A lo que se responde que Seremi salud no puso ninguna restricción, solo se indicó con detalles como se iba a proceder con el piloto (recolección, manipulación, desinfección ( $H_2O_2$ ), en qué condiciones se entrega, precauciones), solo les dijo a las plantas que las mascarillas se debían entregar con doble bolsa. Con respecto a la segunda pregunta, para los usuarios directos se puso recipientes corrientes de recolección dotados de bolsa y tapa y cuando están abiertas o en el traspaso se rocían con solución desinfectante. A continuación, Seremi pregunta a la segunda exposición, sobre los posibles usos, que no le quedó claro si finalmente se realizó la aplicación en relleno sanitario de Santiago y como se podría aplicar a nivel doméstico. A lo que se responde que no se ha hecho esa prueba ya que es parte de la segunda etapa del proyecto que comienza ahora en noviembre. Y que la condición optima determinaría el producto final. Hasta ahora se trabajó a nivel laboratorio y ahora en la segunda etapa se va a escalar a condiciones reales de suelos desérticos y salinos.

A continuación, interviene consejero Sebastian Lavados, comentando el interés de presentar estos pilotos como el de la UDT e identificar brechas a nivel regional, y poder replicar a otras localidades que también necesitan estas innovaciones tecnológicas.

Enseguida interviene consejero Marco Vega, con preguntas sobre la implementación de una sala especial para tratar residuos peligrosos, sobre la posibilidad de autoclavar y reutilizar mascarillas, sobre los metales pesados de las mascarillas y sobre la eliminación de algunos gases nocivos en proceso de termogénesis o pirolisis. A lo que se responde, que todas las plantas tienen un plan de manejo de residuos con sus protocolos de actuación, así sus residuos se

gestionan de buena forma, y además es un residuo industrial y salvo que haya un caso sospechoso es un residuo no peligroso. De la segunda pregunta, es posible, pero hay que investigarlo más, pero quedamos detenidos ya que no era posible certificar que la mascarilla te va a quedar en las mismas condiciones inicial, pero ahora al parecer no se requiere esa certificación por lo que se podría retomar el tema, pero también está la reticencia de que te puede llegar una mascarilla distinta a la que se usó. A la tercera pregunta, los metales son muy poco, son trazas, pero se toma la precaución que se pasa por imanes para captar estos metales. A la cuarta pregunta, tenemos mucha experiencia en pirolisis y en los procesos diseñados, los gases son muy poco y se reinyectan en el proceso de combustión para alcanzar la temperatura requerida, así la concentración es muy baja, y baja posibilidad de generar sustancias no deseadas al final. Continuo consejero, preguntando a la segunda exposición, si los microorganismos encontrados están registrados en literatura sobre biorremediación de plásticos, con su eficiencia según diferentes parámetros, también, si pudieran seguir el proceso en un microscopio electrónico de barrido. A lo que se responde, que los organismos encontrados están descritos, no son nuevos, pero la gran diferencia es que los individuos aislados no están descritos como degradadores de plástico, pero se han adaptado. Respecto de seguir proceso en MEB sería muy interesante. Y de los parámetros pH, T° ya se optimizo, ahora la idea es aislar, clonar, transformar un microorganismo caracterizado que nos permita generar una gran cantidad de esta enzima, para la segunda parte del proyecto.

Finalmente, la presidenta del Consejo Consultivo agradece las exposiciones y da todo el apoyo de estas iniciativas para el desarrollo sustentable. Y termina preguntando a la primera exposición si han intentado hacer cuchillos, pensando en los faenadores de pescado, a lo que se responde que han trabajado con una serie de cosas y mezclas madera-plástico, tenemos moldes para vasos, bandejas, maceteros, tenedores, cucharas, pero lo planteará a los diseñadores por si se puede lograr algo así. Se entregan las últimas palabras de agradecimiento y se despiden a los equipos de expositores, para continuar la sesión.

A continuación, se da por aprobada el Acta N° 4 de la sesión pasada. Y se queda en realizar dos seminarios separados uno de áreas protegidas y otro de conservación y biodiversidad, y se queda en fijar fechas, aproximadamente para mediados de noviembre. A su vez se indica que ya se enviaron las actas de la CORECC, queda pendiente leerlas por si hay consultas. Y se comenta actividades que se vienen en "Reacciona por el Clima", y que se estará enviando invitaciones de esas actividades.

Pasado las 14:00 horas se da por finalizado el Consejo.

Marco Vega Petkovic

Secretario Consejo Consultivo Regional MA Región Tarapacá

Se aprueba por correo electrónico