



Sustentabilidad

La creación de las Empresas de Base Tecnológica por la UNSL

La UNSL, por intermedio de sus investigadores y docentes, desarrolla importantes proyectos orientados en la sustentabilidad.

Protagonistas en la prevención del COVID-19

| | |
|----|--|
| 5 | Creación de las Empresas de Base Tecnológica/2020 por la UNSL. |
| 6 | Creación de las Empresas de Base Tecnológica/2020 por la UNSL. Vicerrector UNSL: Mg. Héctor Flores |
| 7 | Creación de las Empresas de Base Tecnológica/2020 por la UNSL. Dr. Sebastián Andujar: Secretario Secretaría de Ciencia y Tecnología |
| 9 | Institucional UNSL. Investigación-innovación-producción. Dra. Silvia Marcela Delgado Secretaria de Vinculación y Extensión Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (FQBF) |
| 11 | Institucional UNSL. Investigación-innovación-producción. Ing. Mariana Saber Coordinadora de Extensión, Vinculación y Transferencia Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) |
| 12 | Periodismo. Sustentabilidad: Una política pública transversal para mitigar la crisis ambiental Anibal Lorea Guyot Comunicador Social |
| 16 | Plan de Sustentabilidad Institucional UNSL: Entrevista al: Dr. Luis Cadús. Director Instituto de Investigación en Tecnología Química (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de San Luis). |
| 18 | Plan de Sustentabilidad Institucional UNSL: Entrevista al: Farm. Elbio Saidman. Secretario de Hacienda, Administración e Infraestructura de la Universidad Nacional de San Luis. |
| 20 | Tema Central: Sustentabilidad |
| 22 | Sustentabilidad: Proyecto: Electrificación Rural Dr. Guillermo Catuogno Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) |
| 24 | Sustentabilidad: Proyecto: Sustentabilidad y Eficiencia Energética Dr. Federico Serra Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) |
| 27 | COVID-19 Proyecto: Prototipo de respirador artificial Gonzalo Bertello y Juan Pablo Rodríguez |
| 29 | COVID-19 Proyecto: Aplicación sobre trazabilidad Mario Germán Chena |
| 31 | COVID-19 Proyecto: Lámpara Esterilizadora Guillermo Catuogno |
| 32 | COVID-19 Proyecto: 2x1: Diseño e implementación de una estrategia de Pcr dúplex para diagnóstico de COVID-19 Pablo Pérez Díaz, Matías Pérez Díaz, Eliana Rosales, Agustina Lacaze, Constanza Buratti, Matías Distel, Florencia Cabral, Julieta Peñalva, Francisco Jofre, Juan Manuel Talia, Jimena Manzur, Maximiliano Juri Ayub |
| 34 | COVID-19 Proyecto: Desarrollo del Kit Pcr para Covid-19 Entrevista al Lic. Héctor M. Quiroz Licenciado en bioquímica, egresado de la FQByF de la UNSL. Actual director técnico de la firma Biocientífica S.A |
| 39 | UNSL Xi: Proyecto: MICO-TEKTON "Materiales Autocreados" Directora: Dra. Celeste Aguirre Pranzoni |
| 40 | UNSL Xi: Proyecto: Power Stick: estación de carga para e-Bike Ing. Magaldi Guillermo Luciano |
| 42 | Biocombustibles como agregado de valor en la cadena agrícola de San Luis Díaz Jorge R.; Leporatti Jorge y Díaz Nicolás |



Universidad Nacional de San Luis

Rector: CPN Víctor A. Morifigo

Vicerrector: Mg. Héctor Flores

Secretaría de Vinculación Tecnológica y Social.

A/c: Mg. Héctor Flores

Coordinador:

Dr. Martín Alejandro Fernández Baldo

Directora Administrativa:

Esp. Alicia Bibiana Pregliato

Administración - Staff SVTS:

Dis. Graf. Publi. José Arnaldo Sarmiento

Lic. María Belén Longar

Prof. Martín Ariel Aguilera

Ing. Henry Eduardo

Entrevistas y notas periodísticas

Productora María Belén Osorio

Fotografía

Ramiro Hernán Ribas

Colaboración

Oficina de Propiedad Intelectual

Abogado Especializado

Abg. Carlos Díaz

Gestión

Gisela Gabriela Yanina Ochoa

Edición 2020

Volumen I / Número 2 / septiembre 2020

Universidad Nacional de San Luis

San Luis - Argentina.

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11723.

ISSN 2684-0227



© Secretaría de Vinculación Tecnológica y Social.
Universidad Nacional de San Luis.

SVTS UNSL

Avda. Ejército de los Andes 950 - San Luis - República Argentina. Ubicación: 1° Piso - Ala B - Teléfono: +54 (0266) 4520300 - Interno: 5215 - email: svts.unsl@gmail.com



Una empresa de base tecnológica es aquella donde su principal recurso, su base de producción, es el conocimiento generado. Dra. María Luz Martiarena

Las empresas de base tecnológica (EBTs) son aquellas que basan su actividad en las aplicaciones de nuevos descubrimientos científicos o tecnológicos para la generación de nuevos productos, procesos o servicios. En muchos casos estas empresas tienen su origen en las universidades y organismos públicos de I+D. La investigación es el "gen marcador" de las empresas de base tecnológica, y éstas en su mayor parte no existirían sin una masa mínima de gente con capacidad de generar conocimiento, siendo esta una variable necesaria pero no suficiente; además es necesario generar y jerarquizar las habilidades para poner en valor y tomar valor de dichos conocimientos y desarrollos y facilitar el proceso de apropiación social del conocimiento.

Es fundamental la investigación como base de las EBTs, ya que utilizan el conocimiento científico y resultados I+D para el desarrollo de productos y procesos innovadores por lo que se convierten, en actores del desarrollo y difusión de las nuevas tecnologías, que constituyen un elemento clave por su repercusión en el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías, su impacto en la creación de empleo de calidad, su capacidad de generar un alto valor añadido en la actividad económica y su aportación al desarrollo regional.

Las empresas de base tecnológica son sociedades que basan su ventaja competitiva en el conocimiento científico y tecnológico desarrollado por científicos, generando así una gran oferta de productos y servicios innovadores. Las EBTs pueden ser clasificadas a partir del nivel tecnológico del conocimiento que generan, o bien, pueden ser pensadas en función de las características de su nacimiento. Al respecto, la Dra. Martiarena señala que, "si se piensa en función de la mayor complejidad del conocimiento, están lo que llamamos los "buques insignias", la tecnología de punta que son empresas disruptivas, empresas que ponen conocimiento en áreas en las que a nadie se le había ocurrido. Un ejemplo cercano es la creación de Facebook, sistema en el que, a partir de distintos códigos, se genera un código nuevo, con efecto multiplicador propio de algo que antes no existía. Tiene la característica que empieza algo de cero, es un conocimiento que hasta ese momento no estaba y que la aparición de ese conocimiento revoluciona, es disruptivo, cambia el paradigma".



El día 19 de agosto del año 2020, mediante Ordenanza N° 13, del Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis, se incorpora al marco normativo de la misma una herramienta jurídica, esencial para transferir y cumplir con el compromiso de la apropiación social del conocimiento. Se autoriza al Señor Rector a constituir persona jurídica de derecho público o privado, o a participar en ellas.

Las Empresas de Base Tecnológica han demostrado en este periodo de Pandemia el enorme potencial que representan para la sociedad y la solución a problemáticas actuales o potenciales.

El conocimiento científico y tecnológico, se genera en las Universidades y poder contar con una herramienta como la aprobada en el Ordenanza CS N° 13, posiciona a nuestra Universidad entre las que van a la vanguardia en transformar conocimiento científico y tecnológico en generación de empresas basadas en conocimiento, generadoras de fuentes de trabajo y posicionar a la Argentina en el siglo XXI.

Como Vicerrector y responsable de la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Social, aprovecho este espacio para agradecer a todos los que comprendieron esta idea, este concepto y acompañaron la iniciativa desde las distintas instancias de formulación de la propuesta y en la decisión de dar esta herramienta a la Universidad, que ya era incubadora de Empresas y ahora podrá seguir creciendo en la construcción de puentes entre el conocimiento y los sectores sociales y productivos. Gracias al Sr. Rector por el apoyo político y al Consejo Superior de la Universidad.

NEHRU, artífice de la India moderna, sostenía que su país era demasiado pobre como para darse el lujo de no promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

Mg. Héctor Flores

Vicerrector
A/C de la Secretaría de
Vinculación Tecnológica y Social
Universidad Nacional de San Luis

La creación de las **Empresas de Base Tecnológica** (OCS13/2020) por la UNSL, genera las condiciones legales, institucionales y de conocimiento necesarias para establecer vínculos con actores sociales, públicos y privados, en esfuerzos comunes orientados a la creación de respuestas complejas a demandas efectivas del entorno socio/productivo y cultural de la región. Como sostiene Frascati (2015) La Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) comprende el trabajo creativo y sistemático para aumentar el caudal y la complejidad del conocimiento a fin de promover nuevas aplicaciones del mismo, lo que hace que la Universidad consolide su posición como actor del medio en que se desarrolla a la par que produce conocimientos anclados en el territorio, identificando las necesidades reales, aporta a la construcción de respuestas mediante acciones sostenibles en el tiempo y sustentables en los entornos en que se producen y con los actores involucrados.

Leía, hace unos días, la semejanza entre la Universidad y un atalaya; la importancia de ser una institución vigía, donde la ciencia y la tecnología se transforman en insumos necesarios para iniciar los procesos de articulación. Es un desafío para esta gestión continuar trabajando en generar las condiciones institucionales, a partir de actualizar normativa, implementar otras formas de organización de los conocimientos- en paralelo con proyectos consolidados y promocionados- ,fomentar la participación en convocatorias de financiamiento externo, entre otras; a fin de acompañar procesos de producción de conocimiento que tengan anclaje en los territorios, sentido social, y profundo compromiso con la transformación social y la mejora en las condiciones de equidad y justicia acorde a los principios de una Universidad Pública, inclusiva, de calidad y con profundo sentido democrático.

OCDE (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>

Dr. Sebastián Andujar

Secretario
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de San Luis



**DONDE ESTÉS...
ESTAMOS**
Elegí tu carrera

HOLA!!

**CARRERAS
2021**



<http://dondeestesestamos.unsl.edu.ar/>



Marcela Berdugo

La misión de la Universidad se concentra en tres ejes básicos: docencia, investigación y extensión los cuales se deben entrelazar para dar respuesta a los desafíos de la sociedad actual, ya que la ciencia y la innovación ocupan un lugar importante.

Cuando hablamos de transferencia tecnológica nos referimos a la transferencia de habilidades, tecnología, siendo el objetivo promover los avances de forma permanente para contribuir al desarrollo. Por lo tanto, el resultado de una investigación, además de darse a conocer a través de publicaciones o ponencias en seminarios o congresos, puede convertirse en un producto o servicio que llegue al mercado e impacte a la sociedad y a un tercero que la use con o sin fines de lucro. Precisamente desde nuestra FQBF los resultados de la investigación en nuestros laboratorios permiten hacer transferencias tecnológicas continuas hacia el sector privado. El cual se sirve de todos los avances para continuar su mejora en los productos y servicios ofrecidos. A su vez, se promueve la búsqueda a nivel privado, de recursos humanos en formación para ser incorporados. Este proceso se realiza a través de la ejecución de pasantías, convenios en empresas, por ejemplo a través de pasantías educativas, y a través

de la gestión de convenios y actas acuerdos se vincula nuestra institución con empresas y entidades privadas interesadas en fomentar, colaborar o financiar trabajo conjunto.

En lo que respecta al concurso UNSL XI que premia la innovación en áreas científicas y tecnológicas y la labor de equipos de investigación, nuestra Facultad obtuvo ganadores del Premio en las tres convocatorias realizadas por la Universidad, "Pan proteico y saludable" liderado por la Dra. Laura Rodríguez Furlan, "Perlas biofertilizantes" presentado por la Dra. Yésica Lambrese, "Kit biodegradable para control de malezas" de la Dra. Guadalupe García y "Aqua Eco Fil UNSL" por el que el Dr. Matías Regiart fue galardonado como Embajador PROESUS 2019 Tercer Encuentro Nacional de Emprendedores Sustentable. En cada edición del Concurso de proyectos de innovación, además resultaron aprobados los siguientes proyectos: En la Convocatoria 2018: "Kit para la detección de deméritos en la cerveza" del Dr. Gastón Fernández y "Certificación de calidad y normalización de esencias" del Lic. Francisco Cecatti.

En tanto que en la Primer Convocatoria 2019, los proyectos aprobados fueron "Materiales autocreados" de la Dra. Celeste Aguirre Pranzoni, "FOTOFLIT- Fotodesinfectante

para productos frutihortícolas” del Dr. Matías Funes y el proyecto “Valorización de microalgas autóctonas de la provincia de San Luis” resultó aprobado en la Segunda Convocatoria 2019

. También fueron ganadores dos Proyectos de desarrollo tecnológico y social PDTs, de nuestra FQBF, ellos son: “Cuantificación de apigenina en flores de Matricaria recutita L. como indicador de calidad para la inserción en el mercado internacional” dirigido por el Dr. Osvaldo Donadel y “Uso de concentrado de proteínas de plasma bovino como aditivo alimenticio, para el desarrollo de productos con requerimientos específicos: 1- Panificados aptos para celiacos. 2- Pan integral proteico saludable y nutritivo” de la Dra. Laura Rodríguez Furlan, ambos proyectos financiados por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU).

Otra actividad de importancia resulta ser los grupos de servicio que presenta nuestra Facultad. Cabe mencionar la producción de jabón desinfectante en comprimidos y de alcohol en gel realizados en el Laboratorio de Tecnología Farmacéutica, el cual recibió más de nueve millones de pesos por parte del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación para estimular la innovación y crecimiento de la producción de bienes y servicios que contribuyan a mitigar el virus SARS-CoV-2, causante del COVID-19. Este grupo destina parte de la producción a cubrir requerimientos solicitados por convenio con el Gobierno de la Provincia de San Luis, diferentes entidades públicas y privadas, mientras que también abastece la demanda interna de la UNSL y parte también se destina a las campañas de donación que emprende la Institución y que han sido muy numerosas.

Además, científicos del Laboratorio de Control de Calidad de Medicamentos, realizaron el control de calidad de alcohol donado por la empresa DIASER S.A., el cual fue derivado al Área de Farmacotecnia del Departamento de Farmacia donde se elabora el alcohol en gel. Esta es una de las acciones más importantes de colaboración entre el Gobierno provincial y la Universidad.

Estas transferencias se producen para que otra serie de organizaciones, con menores recursos, puedan acceder de forma fácil a los avances científicos que se generan en nuestra Facultad. De esta manera las transferencias tecnológicas permiten el desarrollo de las organizaciones, así como también el aumento del valor agregado en sus productos y servicios.

A través de la Secretaría de Vinculación y Extensión de la Facultad, se ofrecen múltiples servicios científico-técnicos, incluyendo: análisis de agua, alimentos y materias primas relacionadas, análisis bromatológicos,

microbiológicos, ensayos de química orgánica e inorgánica, análisis de biomateriales para aplicaciones industriales, también servicios de técnicas separativas de membranas, como también eliminación catalítica de compuestos orgánicos volátiles, evaluación y provisión de soluciones tecnológicas. Sin olvidar por otra parte, que la Facultad pone a disposición el uso de equipos e instalaciones de gran envergadura técnica, cuando son requeridos por la comunidad.

Por último, se realizan a través de nuestros investigadores actividades como las consultorías y asesoramientos científico-técnicos, ya que se dispone de profesionales altamente calificados en temas de vanguardia.

En general desde la Secretaría de Vinculación y Extensión de la FQBF, se promueve una actitud proactiva en cuanto a la vinculación de la ciencia, la industria y la sociedad, como fortaleza que permita retroalimentar nuestros saberes y prácticas académicas.

Dra. Silvia Marcela Delgado

Secretaría de Vinculación y Extensión
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (FQBF)
Universidad Nacional de San Luis



Mariana Saber

“Si hiciéramos todas las cosas de las que somos capaces, literalmente nos sorprenderíamos a nosotros mismos”.

Thomas Edison

El desafío está en nuestras manos

En numerosas oportunidades los cambios se producen en forma paulatina y en otras menos pensadas se dan en forma vertiginosa, como en este caso, donde la pandemia nos hace replantear cada uno de nuestros procesos de trabajo, la manera de realizarlo y las decisiones que diariamente llevamos a cabo. Hoy la realidad se impone, poniendo de manifiesto la labor científica y su importancia para mejorar la calidad de vida de nuestras comunidades, siendo éste un momento de quiebre que nos permite reconocernos como equipo, donde el trabajo conjunto, la cooperación mutua y la velocidad de cambio es el gran desafío.

Sin duda alguna, debemos fortalecernos mejorando y perfeccionando lo que sabemos hacer, estableciendo redes de trabajo entre nuestros equipos para responder a las necesidades de las empresas, de las pymes, de entidades gubernamentales y de la comunidad toda.

Tenemos un compromiso social que se refleja en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y esto podemos vehicularlo a través de la Vinculación y la Transferencia de Tecnología, contando con nuestro más valioso recurso que es el conocimiento y los recursos humanos.

Es un orgullo para la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias contar con investigadores de amplia y excelente trayectoria que han respondido a las necesidades del COVID-19 desarrollando proyectos que compartiremos en diferentes publicaciones de la revista. Por otro lado están los investigadores que han logrado posicionarse como referentes de la comunidad a lo largo de estos años y han sido los pioneros del cambio, rompiendo paradigmas y abriendo nuevos puntos de encuentro. Por todo esto sabemos que el desafío del cambio está en nuestras manos, que ya lo hemos iniciado, potenciando nuestra interdisciplinariedad y aunando esfuerzos para responder a ello.

Ing. Mariana Saber

Coordinadora de Extensión, Vinculación y Transferencia
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
(FICA)
Universidad Nacional de San Luis

Sustentabilidad: Una política pública transversal para mitigar la crisis ambiental

Desde hace diez años, la provincia cuenta con un “Tratado de Paz entre Progreso y Medio Ambiente”, un plan integral de preservación y protección en armonía con el desarrollo sostenible.

En el actual proceso civilizatorio de la humanidad, uno de los desafíos más urgentes es dar respuesta a las demandas y necesidades de la población sin continuar con la degradación ambiental. La tarea es compleja y exige una armonización entre las esferas económica, política, ecológica y social, sin que una vaya en desmedro de las demás. A más de treinta años de la irrupción del concepto de “sustentabilidad”, a partir de la publicación en 1987 del informe “Nuestro Futuro Común” (Brundtland) de la Organización de Naciones Unidas, el debate sobre el cambio de un modelo de producción y de explotación de recursos depredador hacia otro “amigable” con la naturaleza continúa en pleno desarrollo y se presenta como una urgencia. El documento internacional enciende la alarma sobre la necesidad de comprender que el planeta cuenta con recursos naturales limitados y escasos, que son explotados a un ritmo más rápido del que pueden regenerarse. A eso se suman el crecimiento demográfico constante y el desarrollo de un sistema económico basado en tecnologías obsoletas con un consumo de energía desatinado y contaminante, sin chances de generar condiciones de sostenibilidad ecológica, social y productiva en el mediano y largo plazo. Ante ese panorama, el paradigma de la sustentabilidad surge como la alternativa más viable para comprender que la sobrevivencia humana en armonía con la naturaleza sólo será posible a través de un desarrollo sostenible que “permita satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras”, tal como lo señala el informe Brundtland.

Aunque ningún gobierno del mundo desconoce las consecuencias negativas que traerá para el planeta retrasar la aplicación de políticas que mitiguen

la degradación ambiental, los países centrales son los que tienen una mayor responsabilidad y decisión para emprender esa tarea. Según un informe de 2019 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el 63 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen de China (26,6%), Estados Unidos (13,1%), la Unión Europea (9,2%), India (6,8%), Rusia (4,5%) y Japón (2,8%), que en conjunto representan las grandes potencias del sistema capitalista global, que avanza hacia una marcada maximización de las ganancias y las mercancías, acompañada de una minimización y reducción de costos. Lejos de integrar las naciones que lideran este ranking, San Luis diseñó su “Tratado de Paz entre Progreso y Medio Ambiente” -Ley N° IX-0749-2010- un decálogo que plantea las acciones fundamentales para lograr un desarrollo sostenible. Se trata de una agenda de gestión pública que incluye una fuerte impronta de transversalidad orientada hacia la preservación y la protección del ambiente como una política de Estado en armonía con el progreso y la inclusión económica y social.

La matriz de ese Plan Estratégico de Medio Ambiente apunta al aprovechamiento y cuidado del agua; preservación y mejoramiento del aire; uso sustentable del suelo; protección de la biodiversidad; medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; planes ante emergencias ambientales; prevención, alerta y control de incendios forestales; gestión y tratamiento integral de residuos urbanos; y explotación responsable de la minería e hidrocarburos, entre otros.

Recursos hídricos

En la actualidad, San Luis cuenta con una veintena de diques que funcionan como reservorios de agua para provisión a zonas en las que el recurso hídrico es escaso. También se complementan con el desarrollo de “industrias limpias” como es el turismo, ya que los espejos de agua sirven de atractivo para los visitantes y habitantes de la provincia como áreas de recreación y de práctica de deportes acuáticos.

Forestación

Otra de las acciones concretas es la plantación masiva de árboles a través del plan “Más árboles, más vida” que resume las distintas etapas forestales que la provincia ejecutó en los últimos veinte años, con la intervención de distintas reparticiones gubernamentales como la Dirección de Vialidad Provincial, el Programa San Luis Solidario y el Ente Control de Rutas, en estrecha colaboración de los trabajadores del Plan Solidario y de los municipios.

Durante la primera mitad de este año, en el tramo que une las localidades de La Toma con Juan Llerena fueron plantados 2 mil árboles sobre un total de 10 mil proyectado para esa zona, correspondientes a las especies nativas aguaribay, eucalyptus cinerea y fresnos. Además, durante la última temporada de 2019 y de la actual, la provincia produjo 85 mil ejemplares.

Asimismo, la provincia cuenta con cinco viveros en las ciudades de San Luis, Villa Mercedes, Quines, Santa Rosa y La Toma que además de funcionar como centros de producción también incluyen centros de germoplasma para la conservación de material genético y biodiversidad de la flora autóctona, afectada principalmente por los incendios forestales.



Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos

Tras la erradicación y prohibición de los basurales a cielo abierto, el Gobierno de la Provincia puso en funcionamiento cuatro plantas de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ubicadas de forma estratégica por regiones: "El Jote" en Carpintería (noreste), "Jarilla" en Quines (noroeste), "Peuma" en La Toma (centro-este) y "La Metropolitana" en Donovan, Juana Koslay (centro).

La misión de esas plantas de tratamiento es gestionar de forma integral y sustentable unas 23 mil toneladas anuales de residuos generados en todo el territorio provincial, para reducir los efectos negativos que los desechos urbanos tienen sobre el ambiente y la salud de la población. Tras su reciclado, el material inorgánico es reincorporado al ciclo de la economía como materia prima, mientras que los elementos orgánicos son reutilizados como compost para la forestación.

Energía limpia

El autoabastecimiento energético a través de la generación de energía renovable en sus diversas modalidades es otra de las políticas impulsadas en la provincia.

En materia de parques solares, Terrazas del Portezuelo se posiciona como el más importante de gestión pública con 8.800 paneles solares con un total de 2,4 megawatts de potencia, destinados a abastecer casi la mitad del consumo del edificio de la nueva Casa de Gobierno, el primero inaugurado en el país de características sustentables.

Además, existen otros cinco predios fotovoltaicos de inversión privada adheridos al Sistema Argentino de Interconexión (SADI), que en conjunto generan más de 60 megawatts de potencia.

Entre los proyectos de energías renovables, la provincia también cuenta con biodigestores en los emprendimientos rurales Yanquetruz, con instalaciones en Juan Llerena, Tingonbu y Huelucan (ambos en Buena Esperanza), que generan biogás a partir de la biodegradación de la materia orgánica de animales. Además, en simultáneo, los criaderos permiten la subproducción de biofertilizantes que son reincorporados a las tierras productivas.

Conservación ambiental y de vida silvestre

Las tareas se desarrollan in situ, directamente en el hábitat original de los animales y la vegetación, sitios que son considerados áreas naturales protegidas como la Reserva Floro-faunística La

Florida; la Quebrada de las Higuieritas; el Bajo de Véliz; Mogote Bayo; y el Sitio Ramsar: Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero.

Además, la intervención también es ex situ, fuera de los ambientes naturales como es el Centro de Conservación de Vida Silvestre de La Florida, un área de 340 hectáreas donde se trabaja para preservar la biodiversidad ante la amenaza del mascotismo y el tráfico de especies silvestres. Allí también funciona un vivero de especies nativas, que incluye un banco de semillas de la flora autóctona provincial.

Control de actividades

Para asegurar el cumplimiento de la legislación en materia medioambiental, la provincia cuenta con un Programa de Fiscalización que tiene como función prevenir daños o remediarlos en los casos que hayan sido ocasionados. Tiene intervención directa en el control del impacto ambiental, de los residuos peligrosos y agroquímicos, para que ningún activo o que proyecte su instalación en el territorio provincial relacionado a esas actividades degrade el ambiente, ni afecte a la población.

Anibal Lorea Guyot
Comunicador Social



Universidad Sustentable

pretende ser un paraguas en el que confluyan actividades, iniciativas y proyectos existentes, revalorizarlos e impulsarlos de manera articulada bajo el criterio de sustentabilidad y propuestas de acciones y programas cuyos objetivos se reconocen en el ámbito de la



UNIVERSIDAD Sustentable

Esta iniciativa constituye un aporte de la Universidad Nacional de San Luis para el cumplimiento de los ODS.

Para canalizar creatividad, energías y recursos **Universidad Sustentable** define los siguientes ámbitos de acción que constituyen los lineamientos generales sobre los que se crearán programas que permitan la gestión e implementación de la política institucional en materia de sustentabilidad.

- **Gestión de Materiales y Residuos.** Gestión integral de los residuos sólidos producidos por la UNSL, su tratamiento, reciclaje y disposición final.
- **Eficiencia Energética y del Agua.** Gestión e implementación de procesos para la optimización del uso de los recursos.
- **Comunidad Sustentable.** Destinado a promover entre los miembros de la comunidad valores, criterios y buenas prácticas relacionados a la sustentabilidad.



Universidad
Nacional de
San Luis





Plan de Sustentabilidad Institucional:

Entrevista al **Dr. Luis Cadús.**

DIRECTOR Instituto de Investigación en Tecnología Química (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de San Luis).

El Doctor en Ingeniería Luis Cadús, es docente de la Universidad Nacional de San Luis, investigador del CONICET, y director del Instituto de Tecnología Química (INTEQUI), donde desarrolla actividades referidas al cuidado del medio ambiente. Cuando viajó a Bélgica a realizar su pos doctorado durante los años 90, conoció el concepto de sustentabilidad de cerca, Cadús nos cuenta, **"tuve la oportunidad de ver por primera vez que se ponía en marcha un tractor en base a biodiesel, las autopistas belgas eran sustentables y ya se discutía sobre la eficiencia energética"**.

La sustentabilidad es asumida como una forma de adecuación, de reemplazo de sistemas obsoletos de alto consumo de energía por otros que otorguen mayores garantías en términos de eco compatibilidad, y adecuación tecnológica de menor consumo, sin embargo para el Dr. Luis Cadús éste es un concepto incompleto.

Para hacer frente a este cambio de paradigma hace falta hacer un abordaje en al menos tres ejes:

- **La eficiencia energética:** la adecuación tecnológica que debe hacerse para un menor consumo de energía viene acompañada de una planificación estratégica previa, que permite conocer si los espacios son aptos para el ahorro de energía, si los equipamientos obsoletos pueden ser reemplazados y conocer el consumo realizado.

- **Cambio cultural:** Es de vital importancia la responsabilidad de las personas ante los diferentes consumos, la capacitación permanente y el involucramiento de todos los sectores son importantes para un trabajo comunitario y no individual.

- **Infraestructura y Provisión de nuevos sistemas:** la provisión de nuevos sistemas de energía sustentable deben estar acompañados de infraestructura acorde a las mejoras, las energías alternativas deben ser sostenidas por sistemas nuevos y eficaces.

De acuerdo a estos tres ejes mencionados, la búsqueda de eficiencia energética comienza con una adecuación tecnológica de equipamientos actuales, permitiendo menor consumo de energía, haciendo partícipe a los sectores involucrados y proveyendo sistemas nuevos en reemplazo de los obsoletos.

Las autoridades de la Universidad Nacional de San Luis trabajan en políticas de sustentabilidad institucional, desarrollando ideas para su futura implementación, participando a la comunidad universitaria y escuchando propuestas e ideas. En este sentido el Dr. Luis Cadús, explica **"es de vital importancia lograr la pertenencia institucional en las personas de la comunidad universitaria, para que el cambio se dé en grupo"**.

La implementación de dispositivos tecnológicos que existen en el mercado, permiten el uso responsable de energía, sensores de movimiento

permiten el apagado de artefactos energéticos ante la amenaza de mal uso de la energía, apagando luces y aire acondicionado en instalaciones educativas y de investigación, esto puede parecer alejado de nuestra realidad, sin embargo no hay que obviar los aportes que pueden hacerse desde la institución, el uso de vidrios dobles, digitalización de documentos para evitar el uso de impresoras, mantenimiento de cables en instalaciones eléctricas, como primer paso hacia el cambio.

El aprendizaje en materia de energías sustentables es constante y el Dr. Cadús, comenta **"haría cursos pilotos sobre sustentabilidad, y un plan para que en cuatro años, la comunidad universitaria tenga suficientes conocimientos al respecto, ya que se enseña con el ejemplo, pero para esto hay que poner en revisión el sistema administrativo y la toma de decisiones, pero no soy proclive a que se le agregue más material a los planes de estudios"**.

El cambio de paradigma involucra a todas las esferas de la sociedad, la implementación de nuevas políticas no deben afectar derechos y el esfuerzo es grande en materia de adecuación de instalaciones, planes de estudios, administración, etc.

El trabajo no es fácil pero existe el compromiso y la responsabilidad de las autoridades para dar los primeros pasos en eficiencia energética y sustentabilidad.





El desarrollo de políticas públicas en beneficio del medio ambiente y la producción de energías renovables para cuidar de forma responsable el uso de los recursos, permite la creación de sinergias entre organismos públicos y privados, para la concreción de planes hechos a la medida de las instituciones.

En el mes de octubre del año 2019, la Universidad Nacional de San Luis, comienza a trabajar en el desarrollo de un plan de sustentabilidad institucional, formando una comisión integrada por profesionales del ámbito científico y académico de diferentes áreas para desarrollar una planificación en políticas sustentables.

El secretario de Hacienda, Administración e Infraestructura, Farm. Elbio Saidman, lleva adelante sus labores tendientes a poder cumplir con los objetivos propuestos en concordancia a la sustentabilidad institucional.

Desde el punto de vista administrativo y compras, se adquirieron y reemplazaron artefactos lumínicos fluorescentes por bombillas led, en pasillos, oficinas, y aulas, esperando seguir avanzando en lo que resta del año con las demás instalaciones.

Desde el área administrativa, se trabaja para direccionar todo el sistema administrativo al formato electrónico, ahorrando el consumo de papel, tintas, tonners, e impresoras.



Plan de Sustentabilidad Institucional:

Entrevista al **Farm. Elbio Saidman.**

Secretario de Hacienda, Administración e Infraestructura de la Universidad Nacional de San Luis.

Saidman aclara ***“este proceso se aceleró debido a la pandemia, pero estamos conscientes que es un momento clave para llevar adelante este trabajo”***.

Desde la Dirección de Higiene y Seguridad, que depende de la Secretaría de Hacienda Administración e Infraestructura, se trabaja en un plan de gestión responsable de residuos de papel, orgánicos y electrónicos de la Universidad, se trabaja en la elaboración de un convenio con la Fundación del Hospital Garrahan, para el tratamiento de residuos electrónicos y se desarrollan acciones con la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de San Luis para elaborar un convenio de trabajo colaborativo.

El acompañamiento y participación de todos los sectores de la Universidad, facilita el desempeño de las políticas de ámbito sustentable. La participación de los jóvenes estudiantes, permite que la información se traslade al seno familiar, informando en temas de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente a la comunidad. Este intercambio entre la comunidad y la Universidad, permite la creación de nuevas iniciativas y nuevas participaciones, Saidman enfatiza ***“hay muchos municipios que decidieron empezar a cuidar el uso de la energía eléctrica, porque provienen de procesos altamente contaminantes, este cambio llevara generaciones pero si otros países lo han podido lograr, nosotros tambien”***



La actual gestión trabaja para la búsqueda de la sustentabilidad en el ámbito universitario, proyectando desde el área académica o de Extensión Universitaria, el desarrollo de especializaciones o diplomaturas en cuidado de medio ambiente y el dictado talleres sobre sustentabilidad.

Entre las obras que se iniciaron bajo las características del uso racional de recursos, figuran en el edificio de Rectorado, la refacción del bloque de baños, en el anfiteatro I y II, donde se colocaron sanitarios y griferías con corte automático para gasto responsable de agua, también se diseñó y colocó un sistema de pantallas solares para proveer energía al sector.

En la ciudad de Villa Mercedes, se esta construyendo un bloque de baños para la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) accesibles, sustentables y no binarios, provistos con energía solar y grifería de corte automático, colaborando con la higiene del lugar y el cuidado del agua. Estas obras son incentivadas por las autoridades de la Universidad trabajando de manera integral desde lo administrativo, Saidman agrega ***“además de la toma de decisiones, es importante que haya líneas de créditos para el financiamiento de las obras, subsidios de organismos nacionales e internacionales para cumplir con estos cambios”***.

La Universidad Nacional de San Luis está dando los primeros pasos para lograr un plan de sustentabilidad institucional que permita un

edificio autosustentable, para el bienestar de la comunidad universitaria y la sociedad en la que está inmersa.



Universidad Nacional de San Luis

Sustentabilidad



El **desarrollo sustentable** social debe considerar que los ecosistemas proveen al ser humano bienes y servicios vitales para satisfacer las necesidades de toda la población. La sustentabilidad del **medio ambiente** es imprescindible para la supervivencia de la **sociedad** tanto en el presente como en el futuro. Por lo cual, el estudio y el análisis de la economía deben ir de la mano de la sustentabilidad para mitigar las consecuencias ambientales y sociales de las actividades económicas de los diferentes sectores productivos.



El carácter sustentable de todo desarrollo mira, en especial, a que al mismo tiempo resulte **equitativo**. Aunque no queda clara la relación que este hecho pudiera tener con el incontestable fenómeno de la globalización, se plantea los problemas que se deben resolver para que el desarrollo sea **sustentable y equitativo**. Evidentemente, uno de los requerimientos para que este fenómeno se de, es la necesidad de que en cada país se genere una capacidad endógena para introducirse en este magno problema de la globalización, a fin de aprovecharlo, en lugar de ser aplastado por él.



Un desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente. El objetivo del desarrollo sostenible es definir proyectos viables y reconciliar los aspectos económico, social, y ambiental de las actividades humanas; se trata de progresar en estos ámbitos sin tener que destruir el medio ambiente.



El desarrollo sustentable es la administración responsable y eficiente de los recursos naturales de cara al futuro. Implica la conservación del equilibrio ecológico sin dejar de lado el progreso material.



¿Qué es **economía sustentable** o **sustentabilidad económica**?

En términos simples una economía sustentable es un modelo en donde se logre un desarrollo que integre los objetivos económicos, sociales y medioambientales de la sociedad, con el fin de maximizar el bienestar humano en el presente sin comprometer la capacidad (El derecho) de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades.



Se habla de sustentabilidad ambiental en relación con todos los aspectos de nuestras vidas, desde la creación de hogares ecológicos y comunidades con conciencia ambiental hasta el abastecimiento de alimentos sustentables, energía renovable, muebles y ropa de bajo impacto ecológico. La sustentabilidad ambiental garantiza que al satisfacer nuestras necesidades de agua, alimentos y refugio también al dedicarnos a actividades que hacen que nuestras vidas sean placenteras, incluidas actividades de ocio y entretenimiento, no causamos daños a nuestro medio ambiente ni agotamos los recursos que no podemos renovar y de esta forma cuidamos a la generaciones futuras, quienes aún no pueden defender lo que tienen y por las cuales somos responsables de brindarles las opciones para que ellos tengan una vida con las mismas o mejores oportunidades que nosotros.



La **viabilidad** del desarrollo sostenible de un país, se apoya en la forma en que se utilicen los recursos naturales existentes. Aunque en los países desarrollados la preocupación por la protección y conservación del medio ambiente se inició hacia varias décadas, la problemática del medio ambiente se vuelve aún más crítica, cuando se espera que sean los países más pobres los que administren los recursos naturales que se consideran patrimonio mundial. Esta situación encierra una profunda contradicción que se hace necesario resolver y que debe contribuir a la movilización de recursos financieros, destinados al adecuado manejo y administración de esos recursos naturales que constituyen el patrimonio mundial.



¿Qué es la sustentabilidad?

Aún no hay una definición explícita de la sustentabilidad como concepto, ya que su significado no tiene un consenso definitivo. En realidad se trata de un conjunto de razonamientos que intentan distinguir la esencia de su contenido; sin embargo, las ideas en torno a la construcción del concepto de sustentabilidad se basan en una ciencia impecable que tiene como base conceptos sólidos elaborados desde las teorías ecológica y económica, las cual integran una amplia visión sobre cómo construir un futuro común sustentable y una teoría sobre el sistema socio-ambiental global que parte de una premisa básica: que el bienestar presente y futuro de la humanidad se encuentra vinculado, irrevocablemente, a una biosfera sana y al comportamiento ético de la humanidad, siendo este último el eslabón más débil de la cadena.

La palabra sustentabilidad proviene del latín sustinere que significa sostener o sujetar desde abajo. La idea es que el objeto (sujeto) se sostenga de modo autónomo y se mantenga por sus propios medios en un sitio apropiado, indefinidamente. El concepto de sustentabilidad se basa en el cálculo de la capacidad productiva de un ecosistema que permite satisfacer con relativa holgura las necesidades económicas, de materiales y de servicios, de las comunidades o colectivos que gestionan rentas derivadas del cultivo y cosecha de algún recurso natural, mediante la operación de empresas abanderadas por un código de ética, un plan de acción con objetivos claros que conduzcan al logro del bienestar en donde las personas y recursos naturales sean consideradas en su mayor dignidad.

“El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

¿Qué se entiende por Desarrollo Sustentable?

El concepto de desarrollo sustentable se hizo conocido mundialmente a partir del informe "Nuestro Futuro Común" –conocido también como "Informe Brundtland"– publicado en 1987 con motivo de la preparación a la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992.

La sustentabilidad es la capacidad que tiene una sociedad para hacer un uso consciente y responsable de sus recursos, sin agotarlos o exceder su capacidad de renovación, y sin comprometer el acceso a estos por parte de las generaciones futuras.

Electrificación Rural

Guillermo Catuogno

En la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis, sede Villa Mercedes, el Dr. en ingeniería electrónica Guillermo Catuogno, desarrolla actividades en el laboratorio de Control Automático (LCA), dirigiendo la línea de investigación "Accionamientos Eléctricos" referida a energías renovables, electrificación rural, bombeo de agua y usos productivos.

El proyecto sobre electrificación rural, se presentó por primera vez en la convocatoria "Agregando Valor" de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) en el año 2017 y en el año 2019, se instaló un sistema híbrido eólico solar en la escuela rural "Maestra Florentina Carreño" que está ubicada en el Paraje Puertas del Sol, entre las localidades San Martín y El Zapallar de la provincia de San Luis.

El sistema compuesto por paneles solares y un aerogenerador, se implementó con la colaboración de la empresa Enertronics. Ar, el Ministerio del Campo de la Provincia de San Luis y de la Escuela Técnica N° 31 Profesor Víctor Saá de la localidad de Quines, el LCA- FICA-UNSL y la ONG 500RPM.

Este proyecto responde a la necesidad de comunidades aisladas geográficamente, con imposibilidad de conectarse a la red eléctrica, donde el uso de convertidores de potencia para ser usados en micro redes formadas por generadores de fuente renovable (paneles solares) y sistemas de acumulación de energía (baterías), permiten el acceso a energía para usos productivos mediante tecnologías OPENSOURCE, abiertas para el desarrollo, la divulgación y la reproducción libre.



El Dr. Catuogno aclara **"La fuente de generación de energía va a depender del lugar donde se colocará el sistema, en San Luis el buen viento y el sol benefician la combinación de fuente eólica y solar, pero en la Patagonia, la fuente es sólo eólica, mientras que en Chaco, en la zona del Impenetrable, la fuente será solar"**.

La capacitación de los pobladores en el uso del sistema, es de vital importancia ante el anhelo de poder electrificar una comunidad mas grande que la de una escuela rural, donde los factores sociales pasan a ser mas importantes que los aspectos técnicos, y poder lograr que este sistema sea sostenible en el tiempo, colaborando con el insumo de agua por bombeo que se complementa con la electrificación rural, generando energía para la creación de huertas y crianza de animales.

Teniendo en cuenta la actividad del Dr. Catuogno que ponen el acento en el desarrollo de sistemas para la generación de energías renovables en comunidades aisladas, y el acompañamiento a su equipo de trabajo conformado por docentes investigadores, estudiantes e investigadores del CONICET, se suma la elección como embajador del Comité de Actividades Humanitarias en América Latina y el Caribe por parte del **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), para llevar adelante un programa de liderazgo humanitario destinado a transferir proyectos tecnológicos a nichos sociales vulnerables.**



 **IEEE**
Advancing Technology
for Humanity

 **Universidad
Nacional de San Luis**

Sustentabilidad y Eficiencia Energética

Federico Serra

El concepto de sustentabilidad conocido a mediados de los años 80, vino acompañado de un cambio de pensamiento en la sociedad sobre la producción y consumo de las energías y los métodos de generación renovables, para beneficio del medio ambiente y la sociedad, a partir de entonces se desarrollan numerosas investigaciones abocadas a la producción de sistemas sustentables de energía.



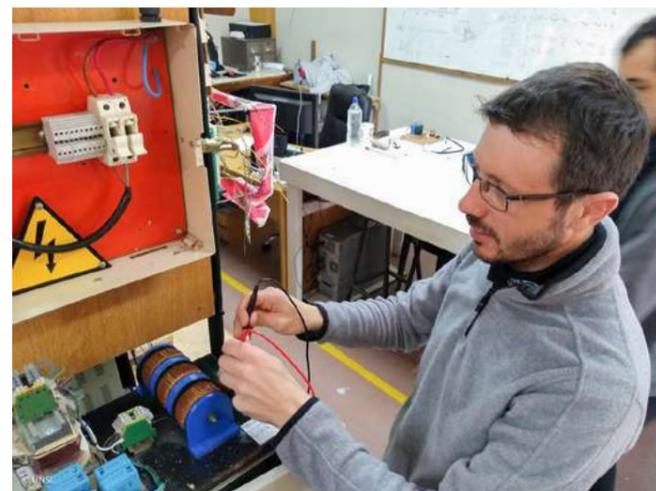
El Dr. en Ingeniería electrónica, Federico Serra, director del Laboratorio de Control Automático (LCA) de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) perteneciente a la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) sede Villa Mercedes, realiza aportes abocados a lograr sistemas sustentables de energía con su línea de investigación en control de convertidores de potencia en aplicaciones referidas a infraestructura de carga de vehículos eléctricos y el desarrollo de sistemas electrónicos para control de energía provenientes de fuentes renovables.

La creación de los vehículos eléctricos vino a contribuir en la disminución de la contaminación por parte de los vehículos de combustión, sin embargo se debe tener en cuenta que el

desgaste de las baterías (que constituyen la fuente principal de energía de estos vehículos) puede convertirse en un residuo complicado de manejar en grandes cantidades. Las baterías de los vehículos deben ser cargadas con perfiles de carga específicos, para evitar que se desgasten prematuramente y que puedan durar más tiempo. El Dr. Serra trabaja junto a su equipo, en el estudio y desarrollo de métodos de carga eficientes para preservar la salud de la batería y alargar su vida útil.

En lo referido a las fuentes de energía renovables, se procura que los sistemas sean energéticamente sustentables en forma global. Para ello se desarrollan sistemas electrónicos que permiten maximizar la energía extraída de los recursos renovables (paneles fotovoltaicos, generadores eólicos, etc.), gestionar esa energía haciendo uso de sistemas de almacenamiento y utilizarla en forma eficiente en el lado del consumo, procurando minimizar las pérdidas y el equipamiento utilizado sin disminuir las prestaciones.

En cuanto al consumo de energía, el Dr. Serra nos explica, **" si el consumo es deliberado por**



parte de la gente, el sistema no es eficiente energéticamente y no logrará ser sustentable. El desarrollo de equipos electrónicos, y su utilización en dispositivos comunes como una simple lámpara, ayuda mucho a cumplir estos objetivos."

Un proyecto que está pronto a desarrollarse en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA), consiste en un estudio que permitirá conocer el consumo de energía eléctrica de las instalaciones, mediante la medición de distintas variables, para establecer un plan de acción concerniente a la reducción del consumo, eficiencia del mismo e incorporación de energías renovables, para lograr sustentabilidad energética.

El Dr. Serra también trabaja y colabora en el desarrollo de controladores electrónicos para diferentes sistemas involucrados con vehículos eléctricos. En particular se está trabajando en distintos tipos de cargadores de batería y sistemas de gestión de energía en vehículos.

En este momento se está en la etapa de finalización del primer prototipo de laboratorio correspondiente a una estación de carga solar para vehículos eléctricos.

En general, los objetivos principales de todos los trabajos desarrollados en su línea de investigación tienen que ver con el desarrollo sustentable, ya que maximizar la energía extraída de los sistemas de generación, el uso de fuentes limpias, el incremento en la vida útil de los sistemas de almacenamiento y el consumo eficiente de energía son acciones amigables con el medio ambiente.

El apoyo por parte de autoridades de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) sumado al aporte por parte de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL), permiten que los proyectos que contribuyen a la sustentabilidad encuentren desarrollo para un mejor futuro.





Covid-19 Coronavirus

Investigadores, estudiantes y graduados de la UNSL
protagonistas en la prevención del COVID-19



Prototipo de respirador artificial

Gonzalo Bertello y Juan Pablo Rodríguez

La pandemia por Covid-19 obligó a las autoridades nacionales de salud argentinas a tomar medidas extremas en el cuidado de la ciudadanía, reforzando el aislamiento social y preventivo, y disponiendo el cierre de jardines, escuelas y universidades en todo el país como primera medida. Durante las primeras semanas del desarrollo de esta política de prevención, emitida por el gobierno nacional, un grupo de estudiantes y ex estudiantes de la carrera de Ingeniería electrónica, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales (FCFMyN) de nuestra Universidad Nacional de San Luis, Gonzalo Bertello, Juan Pablo Rodríguez, Matías Aprea, Mateo San Emeterio, Cristian Ramiro Gitto y Martín Manoni, y la participación de Lucas Novello egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, comenzaron con la elaboración de un prototipo de respirador artificial.

El prototipo que permitirá asistir mecánicamente a un respirador manual conocido como AMBU ante la falta de respiradores artificiales, consta de una computadora que controla un motor y una pantalla para visualizar los parámetros de control del mismo, en lo que respecta a la automatización con los componentes mecánicos, su funcionamiento consiste en apretar con una palanca accionada por el motor comprimiendo una bolsa AMBU, bolsa que se usa para la respiración de forma manual y que está homologada, enfatiza Gonzalo Bertello, **“lo que haríamos nosotros es reemplazar las manos que accionan la bolsa”**.

Luego de observar como las bolsas de respiración manual ayudaron a muchos pacientes a llegar con vida a los diferentes nosocomios, el grupo de

trabajo, entendió que era un esfuerzo sobrehumano realizar la acción de compresión de la bolsa AMBU de forma permanente, por eso el objetivo de este prototipo es reemplazar el trabajo de comprimir una bolsa respiratoria por mucho tiempo ante un paciente grave, como nos continua explicando Gonzalo Bertello, **“una ventaja que tiene esto es que una persona no puede estar ejerciendo la misma presión exacta durante horas, a esta situación se llegó en otros países, porque hasta que llegaron a un respirador (...) al paciente lo mantenían vivo apretando una bolsa y haciendo turnos entre enfermeros y de esto depende la vida de la persona”**, podrá servir para asistir a un paciente en ambulancia, el tiempo que dure el trayecto al nosocomio mas cercano.

La primera fase del prototipo, se desarrolló con elementos donados por parte de docentes y personas que conocían el proyecto, como lo cuenta Juan Pablo Rodríguez, **“recuerdo un caso particular de un motor, que era de un hombre que arreglaba fotocopiadoras y nos donó uno de los motores que necesitábamos”**, además de otros componentes que los integrantes del grupo fueron juntando por su cuenta. El grupo hizo lo que se denomina prueba de concepto y observó que el prototipo era viable, luego con los materiales que poseían, produjeron un modelo estable.

En la segunda fase, el grupo de trabajo recibió un aporte en capital por parte de las autoridades de la Universidad Nacional de San Luis y de la Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales (FCFMyN), destinado al desarrollo de componentes para el armado del prototipo acercándose a una



Aplicación sobre trazabilidad

Mario Germán Chena



exámenes finales donde se acostumbra que familiares acompañen al estudiante recién egresado, entendió el problema que iba a surgir en las fechas próximas de exámenes presenciales y su preocupación principal fue como evitar la aglomeración de personas en lugares cerrados para preservar la salud poblacional, y poder tener certeza en el registro fehaciente de las personas.

Para esta problemática Chena, desarrolló una aplicación para la trazabilidad de las personas, que consta de la presentación de un DNI para su escaneo. Esta aplicación viene a reemplazar los anotadores que poseen los negocios con datos de sus clientes, e instituciones donde el ingreso de personas es constante, siendo el principal obstáculo la búsqueda de datos de una determinada persona para su posterior trazabilidad, en caso de sospecha de contagio.

La aplicación permite que la trazabilidad de la persona se haga con el escaneo del código de barras del DNI ó la CIPE, acreditando verdadera identidad, relevando datos fidedignos, guardando la georeferencia con fecha y hora, Germán Chena define la aplicación como **"la manera de registrar trazabilidad de manera digital, rápida, intuitiva y fehaciente"**.



versión final, así nos lo cuenta Juan Pablo **"está bastante avanzada esta segunda etapa, pero aún no está finalizada, una vez que se termine, podremos hacer pruebas"**. La idea principal del grupo de trabajo es establecer un convenio con el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) para la realización de pruebas como antesala a la presentación del prototipo ante el organismo ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), que es el organismo que autorizará su uso médico.

La complicación principal que se presentó en el desarrollo del proyecto fue el armado de la interface puesto que este prototipo cuenta con una pantalla táctil que hace que se parezca mucho más a un respirador comercial, con todos los parámetros ajustables de manera fácil, pero esa etapa fue superada y en la actualidad el equipo se encuentra abocado al ensamble y prueba de todas las partes, esperando resultados positivos.

Debido al protocolo de aislamiento social y preventivo, aún no hay fecha definitiva para finalizar con los testeos, ni tampoco para la realización de pruebas en personas, sin embargo el equipo sigue trabajando mancomunadamente, con el apoyo incondicional de las autoridades de la Universidad Nacional de San Luis.



Facultad de Ciencias Físico,
Matemáticas y Naturales



Universidad
Nacional de
San Luis

La pandemia generada por el COVID-19, impartió el protocolo de aislamiento social y preventivo en todo el territorio nacional, obligando a las instituciones educativas a reevaluar las futuras actividades, entre ellas, los exámenes presenciales.

Desde la secretaría académica, la Secretaria Académica de la UNSL Ana María Corti y Marcela Kordich, plantearon la inquietud de un protocolo de actuación ante la toma de exámenes generales presenciales teniendo en cuenta el protocolo de aislamiento social y preventivo que se rige a nivel nacional.

Ante la imposibilidad de hacer el relevamiento pertinente de los estudiantes que asistirían a realizar sus exámenes presenciales, se pensó en la creación de un instrumento que permita dicho relevamiento.

Mario Germán Chena desarrolla actividades informáticas en la Coordinación de Aulas en la secretaría académica y al ser testigo de numerosos

La aplicación tiene un código QR nativo que al momento del escaneo del DNI o presentación de la CIPE, o documento que acredite identidad, ya que el ingreso de datos puede hacerse también de modo manual, guarda la dirección, y guarda el teléfono en un tiempo promedio de cinco (5) segundos, mejorando notablemente el ingreso de personas a diferentes localidades, como nos cuenta Germán : **“autoridades de la localidad de Potrero de los Funes, durante fase cinco calcularon un ingreso de dos mil ochocientos vehículos por hora donde el tiempo estimado por cada vehículo estaba entre cuatro (4) y cinco (5) minutos. Con el uso de la aplicación se resolvió el problema de la espera, el distanciamiento social y la digitalización de datos.”**

Las localidades que firmaron el convenio con la Universidad Nacional de San Luis para el uso de la aplicación y su puesta en funcionamiento son Merlo, Trapiche, Potrero de los Funes, Cortaderas, y Arizona.

Una inquietud por parte de las autoridades de la Universidad, derivó en la creación de esta herramienta que ya demostró su funcionamiento y está disponible para todas las localidades de la provincia.



La idea de Germán fue un desarrollo desinteresado que sirve al cuidado de toda la sociedad, la aplicación donada a la Universidad, es gratuita y no está disponible en la PlayStore, evitando que cualquier usuario haga uso irresponsable de la misma.

Las autoridades de la Universidad Nacional de San Luis, comparten el pensamiento de ayudar a la sociedad en todo momento, principalmente en este momento de pandemia desarrollando proyectos que colaboren con la salud y bienestar de la población.



Lámpara Esterilizadora:

Guillermo Catuogno

El esterilizador es una lámpara, un artefacto manual y portátil que se pensó para el uso en el sector público, sobre todo en el área gastronómica. El desarrollo del prototipo fue probado en un laboratorio privado y en instalaciones del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), con mediciones que demuestran la eliminación de bacterias mediante una exposición de entre diez (10) y quince (15) minutos.



en caso contrario sería dañina para el ser humano, no sólo para las bacterias [4].

La gran diferencia de la desinfección de superficies usando luz ultravioleta en comparación con otros métodos químicos, es que la luz UV proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico.

Cuando las bacterias, los virus y los protozoos se exponen a las longitudes de onda germicidas de la luz UV, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar.

Las ventajas de la luz ultravioleta frente a los tradicionales sistemas de desinfección son evidentes, ya que la desinfección con luz ultravioleta es un proceso en frío que funciona sin la necesidad de añadir ningún producto químico durante todo el proceso de desinfección y, al tratarse de un sistema físico, los microorganismos no son capaces de generar resistencia al proceso de desinfección.

Los usos médicos de la luz ultravioleta incluyen la desinfección y la esterilización sin el uso de productos químicos por su gran poder para destruir bacterias y virus.

La luz ultravioleta mata bacterias y virus por destrucción de su material genético, previniendo así la replicación. A una longitud de onda de 253,7 nm (UV - C) mata los microorganismos.

La luz UV - C es generada por los tubos UV - C de vapor de mercurio de baja presión que otorgan la siguiente distribución de potencias en el espectro.

La lámpara esterilizadora se encuentra en proceso de testeo donde se evaluarán los posibles prejuicios en la salud de las personas durante su manipulación y uso. Con resultados positivos en estos testeo, se espera que el prototipo sea aprobado por la ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) para su uso y comercialización.

La esterilización por UV se ubica dentro de los agentes físicos por radiación. La luz ultravioleta (UV) es una forma de luz invisible al ojo humano, ocupando la porción del espectro electromagnético situada entre los rayos X y la luz visible. Por ejemplo, el sol emite luz ultravioleta, aunque la capa de ozono terrestre absorbe gran parte de ella ya que



2x1: Diseño e implementación de una estrategia de Pcr dúplex para diagnóstico de COVID-19

Pablo Pérez Díaz¹, Matías Pérez Díaz¹, Eliana Rosales¹, Agustina Lacaze¹, Constanza Buratti¹, Matías Distel¹, Florencia Cabral¹, Julieta Peñalva¹, Francisco Joffre¹ y Juan Manuel Talia¹, Jimena Manzur², Maximiliano Juri Ayub².

¹ Laboratorio de Salud Pública "Dalmiro Pérez Laborda", Ministerio de Salud, Provincia de San Luis.

² Área de Biología Molecular, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis.

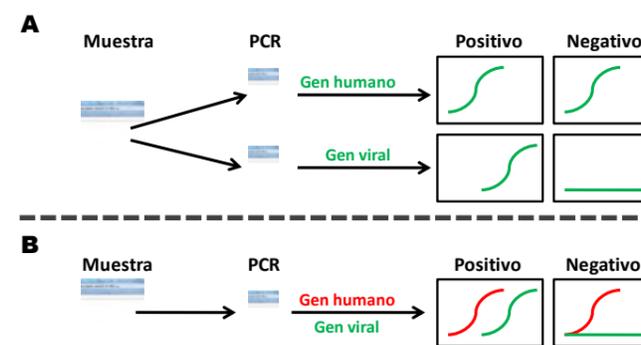
El 11 de marzo de 2020, la OMS concluye que la enfermedad surgida en Whuan, China, en diciembre de 2019 (COVID-19), cuyo responsable es el SARS-CoV-2, reúne los requisitos para ser considerada una pandemia. En cuestión de meses, nuestro estilo de vida contemporáneo, caracterizado por un enorme flujo de personas, bienes y servicios, ha sufrido un impacto sin precedentes. Por otro lado, nunca en la historia de la humanidad se ha conseguido acumular tanto conocimiento científico en tan poco tiempo sobre un tema en particular [1].

El diagnóstico molecular de infección con SARS-Cov-2 mediante la detección del genoma viral por la técnica de PCR (reacción en cadena de la polimerasa, por sus siglas en inglés) es la principal herramienta para confirmar la infección. Dicho diagnóstico permite detectar rápidamente y aislar a quienes puedan transmitir la enfermedad.

Esto, en el marco de políticas sanitarias integrales y el acatamiento social a las normas de distanciamiento, contribuye a evitar, suprimir o limitar la dispersión de la enfermedad.

El protocolo implementado por la red **Centers for Disease Control and Prevention** (CDC, USA, uno de los centros de referencia a nivel mundial) para la detección de SARS-Cov-2 consiste en dos reacciones de PCR que identifican por un lado material genético humano, y por otro, un fragmento específico del genoma viral [2]. La primera reacción es imprescindible para garantizar la integridad y calidad de la muestra analizada y evitar falsos negativos. En otras palabras, evita que errores o inconvenientes en la toma, transporte, almacenamiento o procesamiento de la muestra sean interpretados erróneamente como ausencia de infección. La presencia de material genético humano y viral es detectada mediante la adición de un componente fluorescente que permite la emisión luz en la región del espectro correspondiente al color verde (520 nm). De este modo, como se observa en la **Figura 1A**, cada muestra debe ser analizada en dos tubos de reacción separados; uno para detectar material genético humano (reacción control), y el segundo para detectar genoma viral (reacción diagnóstica).

Figura 1. A. Protocolo convencional. Representación esquemática de la PCR simple empleando dos reacciones de detección marcadas con un mismo color (verde) para detectar material genético humano y viral. **B. PCR dúplex.** En un mismo tubo de reacción se



detecta material genético humano (rojo) y viral (verde). Los esquemas fueron cedidos por el Dr. Adolfo Zurita.

En el marco de un convenio de colaboración firmado entre el Gobierno de la Provincia de San Luis y la Universidad Nacional de San Luis, profesionales del Laboratorio de Salud Pública Provincial "Dalmiro Pérez Laborda" y docentes



del Área de Biología Molecular de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad, trabajamos de manera conjunta y coordinada para el desarrollo de una metodología de PCR dúplex en el diagnóstico de COVID19. De este modo, ambas reacciones (la detección de material genético humano y viral) son llevadas a cabo en el mismo tubo. Esta estrategia permite:

- Disminuir significativamente (50%) el gasto de insumos.
- Reducir el tiempo y complejidad del proceso.
- Disminuir la probabilidad de falsos negativos; ya que la detección del gen viral y el gen constitutivo ocurren en el mismo tubo simultáneamente.



Para ello, como se esquematiza en la **Figura 1B**, se diseñó y puso en práctica una estrategia en la cual el sistema de detección que evidencia la presencia de material genético humano (gen constitutivo) se reemplazó por una alternativa cuya fluorescencia emite luz en la zona roja del espectro (668 nm). Luego de optimizar las condiciones de reacción y detección, en un mismo tubo de reacción se detecta simultáneamente el material genético humano y viral, sin que una de las reacciones interfiera sobre la otra y sin afectar la sensibilidad de la técnica. La metodología de PCR dúplex ha sido validada y ya se encuentra en funcionamiento en el Laboratorio de Salud Pública provincial.

[1] <https://www.sciencemag.org/news/2020/02/completely-new-culture-doing-research-coronavirus-outbreak-changes-how-scientists>

[2] <https://www.fda.gov/media/134922/download>

FQBF
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia

Universidad Nacional de San Luis

MINISTERIO DE SALUD
GOBIERNO DE SAN LUIS

Desarrollo del Kit Pcr para Covid-19

Entrevista al Lic. Héctor M. Quiroz,

Licenciado en bioquímica, egresado de la FQByF de la UNSL.
Actual director técnico de la firma Biocientífica S.A.

La empresa Biocientífica S.A situada en la Ciudad de Buenos Aires, cuenta con 35 años de experiencia en el mercado de los reactivos de diagnóstico enfocada a la parte inmunológica, y actualmente tienen la producción de kits para el diagnóstico del Covid 19. En el año 2016 la empresa da el salto biotecnológico a la producción de kits de diagnóstico de PCR en tiempo real para la parte infecciosa sin abandonar sus labores en inmunología y es a partir de ese año que desarrollaron proyectos de biología molecular, llegando a comienzos del año 2020 con cuatro productos: un kit para citomegalovirus, que detecta citomegalovirus de forma cualitativa en positivo/negativo, dos kits para Herpes 1 y Herpes 2, uno cualitativo y el otro de genotipificación y el cuarto es un kit para detectar el Virus del Papiloma Humano (HPV).

La pandemia que comenzó a desarrollarse en el mes de diciembre del año 2019 en la localidad de Wuhan, China y que para el mes de marzo del siguiente año se presentó en nuestro país, significó una oportunidad muy importante para el Lic. Héctor Quiroz, director técnico de Biocientífica S.A, de plantear la idea del desarrollo del kit para PCR para la detección del Covid-19. El anhelo era también lograr que el producto resultara ser accesible en lo tecnológico como en su costo monetario, como manera de poder contribuir a la lucha contra la pandemia.

La búsqueda de fondos, comenzó en el mes de marzo de 2020 y en el mes de abril comenzaron con el diseño de desarrollo, asegura el Lic. Quiroz **“eso es mucho trabajo, leer mucha bibliografía, realizar el diseño de las secuencias de las regiones dianas del genoma del virus a amplificar (a detectar), teniendo**



en cuenta que el genoma completo de virus ya se había secuenciado y por lo tanto se conocía desde enero, una vez que decidimos que regiones del genoma de virus íbamos a amplificar, con esta información procedimos a trabajar con un software bio informático llamado BLASTn para definir los cebadores y sondas adecuadas para detectar las regiones (dianas) elegidas. Con esta información procedimos luego a hacer las pruebas reales en el laboratorio con reactivos adecuados para saber si funcionaba como lo habíamos diseñado”.

La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) aprobó el kit de diagnóstico in vitro Schep SARS-CoV-2 RT-PCR Dúo, destinado a la detección del virus SARS-CoV-2 por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) en tiempo real. La explicación por parte del Lic. Quiroz sobre el funcionamiento del kit es enfática, **“Lo que hace nuestro kit es detectar dos regiones del virus, una es común a todos los virus, y la otra es específica, o sea tiene una doble función, hace un screening para saber si hay otra familia dando vuelta del mismo virus y lo define con una región específica, entonces lo que al individuo le va a interesar es que este kit le va a decir si tiene el virus o no lo tiene, si lo tiene y no tiene síntomas, es un portador silencioso, y si tiene síntomas tiene la enfermedad llamada COVID-19, porque tiene el virus y los síntomas”.** En este sentido, una de las ventajas del kit radica en el trabajo del profesional bioquímico, ya solo tiene que tomar la muestra de ARN viral (extraída del genoma del virus) bajo la técnica del hisopado y extracción, colocarla con los reactivos provisto por el kit que son listo para usar (no se tiene que hacer ninguna preparación previa), y la deposita en el termociclador para real time, donde se puede obtener un resultado en un tiempo de noventa minutos. El aprovechamiento del tiempo evita al profesional bioquímico el trabajo de preparar previamente las mix (mezcla) de reactivos con los riesgos de contaminación y



tiempo que ese trabajo trae aparejado. El desarrollo del kit fue realizado íntegramente por la empresa Biocientífica S.A y actualmente reciben apoyo del Ministerio de Desarrollo Productivo a través del Fondo Nacional de Desarrollo Productivo

(FONDEP) como ayuda económica para escalar la producción de los kits, tarea en que se encuentran actualmente abocados los profesionales de la empresa con la compra de los insumos.

Se estima en una primera fase una producción en cinco mil tests por semana, cubriendo la necesidad de un test por paciente, llegando a la cantidad de veinte mil test al mes, siendo importante resaltar que para una etapa futura, el deseo es que el esfuerzo permita la producción de diez mil test por semana permitiendo que la distribución pueda realizarse de manera fluida gracias a la logística que posee Biocientífica a nivel nacional, como lo explica el Lic. Quiroz, **“este producto va a estar disponible para todo el mundo y en todo el país porque la idea es justamente que este producto**



llegue inclusive a lugares más lejanos, con menos recursos pero que puedan usarlo y que la población pueda tener el acceso a una detección del virus porque eso es una forma, de alguna manera, de frenar el contagio”.

Dadas las circunstancias que afectan a la población, surgió la necesidad que la técnica de biología molecular que solo estaba centrada en grandes capitales, pueda llegar a lugares alejados de nuestro país para que esté al alcance de todos los profesionales. Los laboratorios también se vieron en la obligación de capacitar a sus profesionales para el uso de nuevas técnicas de laboratorio, en este caso RT-PCR, para llegar a más personas que necesiten un diagnóstico certero.

El Lic. Quiroz hace su análisis sobre las empresas que pueden emprender nuevas prácticas para la creación de los insumos para los kits, ***“yo creo que las empresas también van a producir, porque creo que tenemos suficiente capacidad para hacerlo y porque va a abaratar los costos en el mercado, no solo el kit de diagnóstico sino los insumos porque hay pocas empresas que producen insumos necesarios para producción de kits de diagnóstico”.***

Argentina demuestra una soberanía sanitaria y tecnológica con la creación de este tipo de técnicas, que posiciona a los profesionales argentinos en un nivel de alta capacidad técnica y profesional a nivel latinoamericano, lo que invita a pensar en el desarrollo e importancia de las universidades gratuitas y públicas, que forman a estudiantes en ciencias y tecnologías para un campo laboral que esta en constante desarrollo y como egresado de la Universidad Nacional de San Luis, el Lic. Quiroz hace hincapié en la importancia de la educación pública, ***“la persona y el profesional que soy hoy se lo debo a la Universidad Nacional de San Luis, soy un eterno agradecido de esta casa de altos estudios y yo se que ha generado y sigue generando grandes profesionales y grandes científicos”.***

POSGRADO CARRERAS

Doctorados

Doctorado en biología.
 Doctorado en bioquímica.
 Doctorado en ciencias de la computación.
 Doctorado en ciencias de la ingeniería química.
 Doctorado en ciencias geológicas.
 Doctorado en ciencias matemáticas.
 Doctorado en educación.
 Doctorado en farmacia.
 Doctorado en física.
 Doctorado en fonoaudiología.
 Doctorado en ingeniería informática.
 Doctorado en psicología.
 Doctorado en química.

Maestrías

Maestría en calidad del software.
 Maestría en ciencia y tecnología en agroalimentos.
 Maestría en ciencias de la computación.
 Maestría en ciencias de superficies y medios porosos.
 Maestría en comunicación institucional.
 Maestría en control de convertidores de potencia.
 Maestría en derechos humanos y ciudadanía.
 Maestría en diseño de sistemas electrónicos aplicados a la agronomía.
 Maestría en economía y negocios.
 Maestría en educación superior.
 Maestría en enseñanza de escenarios digitales.
 Maestría en ingeniería en software.
 Maestría en inmunología.
 Maestría en matemáticas.
 Maestría en psicología clínica, mención cognitivo-integrativa.
 Maestría en química analítica.
 Maestría en sistemas embebidos.
 Maestría en sociedad e instituciones.

Especializaciones

Especialización en abordajes de problemáticas sociales desde la perspectiva de género y diversidad.
 Especialización en bacteriología clínica-área microbiología
 Especialización en calidad de procesos industriales.
 Especialización en derechos humanos y acceso a la justicia.
 Especialización en didáctica de la matemática.
 Especialización en educación superior.
 Especialización en enseñanza de la física.
 Especialización en estudios socioeconómicos latinoamericanos.
 Especialización en farmacia clínica y atención farmacéutica.
 Especialización en gestión y vinculación tecnológica.
 Especialización en ingeniería de software.
 Especialización en intervenciones psicológicas para la salud mental en niñez y adolescencia desde la perspectiva psicoanalítica pluridisciplinar.
 Especialización en intervenciones sociales con niños/as, adolescentes y jóvenes.
 Especialización en investigación en ciencias sociales y humanas.
 Especialización en salud pública y ambiente.
 Especialización en simulación discreta aplicada a la planificación minera.
 Especialización en sistemas embebidos.

www.posgrado.unsl.edu.ar

(+54266) 4520300 int. 5174
posgrado@unsl.edu.ar





Concurso Universitario de Innovación

UNSL Xi es un incentivo para desarrollar proyectos de transferencia de resultados de investigación, capacidades tecnológicas y la creación de empresas de base tecnológica.

Es una iniciativa para promover la capacidad emprendedora de alumnos y jóvenes profesionales de la Universidad Nacional de San Luis. Los proyectos están orientados a plasmar las habilidades de jóvenes investigadores y estudiantes en productos y/o procesos tecnológicos con impacto para los cuales exista una demanda social o un mercado comprobable.

Los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social y el Concurso UNSL Xi son actividades generadas desde la UNSL para promover el desarrollo sustentable de la región y el país, generando y aplicando conocimiento para aportar soluciones por vía de la innovación científico tecnológica.

MICO-TEKTON

“Materiales Autocreados”

Directora: **Dra. Celeste Aguirre Pranzoni**

Desarrollo de la tecnología denominada “materiales a base de micelio” para generar materiales ecológicos, autocreados, que reemplacen o minimicen el uso del plástico. Generando de este modo, productos que refuercen los enfoques ecoeficientes de la actual economía global. Esta tecnología, emplea hongos de la pudrición blanca, marrón y parda (basidiomicetes) que son inofensivos para la salud humana y alguno de ellos son consumibles. Estos hongos son los creadores de nuestros bio-materiales ya que cuentan con un sistema biológico de alimentación por absorción de nutrientes, son capaces de digerir lignina, celulosa y hemicelulosa presente en su alimentación (sustrato). Conceptualmente esta tecnología visualiza al micelio, el principal cuerpo del hongo, como “un polímero natural”, debido a que está compuesto principalmente de quitina, celulosa, proteínas, etc. Debido a que la estructura del micelio es determinada por las condiciones de su desarrollo, la tecnología a base de hongos es pertinente para hacer “ingeniería de materiales vivos”. Durante el proceso de crecimiento fúngico (incubación), la extensión y la forma del micelio son manipulables. En consecuencia, las propiedades físicas de los materiales diseñados pueden ser controladas y adecuadas a los objetivos de uso, por ejemplo variando la densidad o fuerza mecánica del material. Por lo que, al aprovechar el desarrollo micelial de hongos sobre diferentes sustratos,

se programa un entretejido natural similar a un material polimérico fibroso. MICO-TEKTON, busca que la creación de nuevos materiales ecológicos sea a base de desechos orgánicos, ya que, generan problemas ambientales y económicos. Proponemos la reutilización de bagazo cervecero, producto de la maceración de la malta para la producción de cervezas artesanales, como sustrato de desarrollo micelial.



Estos materiales son autocreados, dado que durante su proceso de crecimiento, van entretejiendo el sustrato para aprovechar sus nutrientes, por absorción. MICO-TEKTON interviene en el diseño del entretejido natural, adaptándolo a diferentes moldes, para luego, ofrecer un producto deseado, ya sea un empaque resistente a los golpes, paneles acústicos o aislantes térmicos. Finalmente el diseño es terminado por secado en horno, asegurándose de este modo, la inviabilidad del hongo desarrollado. Es decir, aprovechamos la vida celular hasta el diseño deseado.

MICO-TEKTON busca reemplazar al poliestireno expandido (tergopol), diseñando bio-espumas.

pranzonica@gmail.com



Power Stick: estación de carga para e-Bike

Ing. Magaldi Guillermo Luciano

La movilidad eléctrica es un área de interés actual tanto a nivel internacional como local, ya que se están presentando indicios de transición hacia la utilización de vehículos eléctricos. Uno de los más utilizados son las bicicletas (e-Bike) debido al bajo costo de las mismas y la posibilidad de conversión de bicicletas convencionales con un kit específico.

El problema de las mismas, que es común en todos los vehículos eléctricos, es su autonomía limitada dado principalmente por sus baterías y a la hora de reponer la energía de las mismas es necesario un cargador específico que debe transportarse durante la utilización de la e-bike y, en algún momento del trayecto, tener acceso a la red eléctrica cuando se requiera una carga de las baterías.

En virtud de esta problemática power stick permite la independencia del cargador portátil ya que se puede instalar en cualquier lugar aun cuando no se disponga acceso a la red eléctrica.

El proyecto consiste en el diseño de una estructura modular que permita la carga de bicicletas eléctricas. Esta estructura modular consiste de una columna metálica de fácil instalación que soporta un panel fotovoltaico, un sistema de almacenamiento de reserva y un panel de usuario que permite la configuración de carga del vehículo. Esta estructura puede funcionar con o sin conexión con la red eléctrica permitiendo su ubicación en múltiples escenarios urbanos y semiurbanos como aceras, plazas o ciclovías.

Presenta además la comunicación mediante bluetooth con un dispositivo móvil como un smartphone u otro portátil del usuario, donde a través de una aplicación específica se puede



acceder a información como el tiempo estimado de carga, ubicación de estaciones de carga cercanos, configuración de acuerdo al tipo de vehículo, entre otras características.



Universidad Nacional de San Luis

SVTS Secretaría de Vinculación Tecnológica y Social

Programa **emprendeUNSL**

La Secretaría de Vinculación Tecnológica y Social y la Escuela de Economía, Negocios y Transferencia Tecnológica, implementarán el Programa **emprendeUNSL** destinado a estudiantes, para estimular el espíritu emprendedor de la comunidad de la UNSL.

La UNSL te ayuda a hacer realidad tu idea de negocio, impulsa tu talento y tu capacidad innovadora

Convocatoria Anual Premio **"estudiantes emprendeUNSL"**
Próximamente apertura de inscripciones



Biocombustibles como agregado de valor en la cadena agrícola de San Luis¹

Díaz, Jorge Raúl, Leporati, Jorge Leandro, Díaz, Nicolás²

Resumen

La provincia de San Luis está experimentando un desarrollo en biocombustibles, a partir de la producción de bioetanol de maíz y biodiesel de soja. No sólo es importante el impacto de agregado de valor de la producción primaria a través de los biocombustibles y los respectivos coproductos, como lo son la burlanda utilizada en producción animal y el expeler o harina de soja.

En Argentina la industria de biodiesel se produce en 36 fábricas, una de ellas está ubicada en San Luis. Creció desde 2007 con el corte obligatorio de biodiesel en el gasoil (Ley 26.093 y Decreto 109/07). Se mantuvo un tratamiento diferencial con derechos de exportación de la cadena de valor de la soja con productos de mayor valor agregado, frente a aranceles de importación crecientes, subsidios agrícolas y otros incentivos existentes en la Unión Europea y EE.UU.

En el caso del bioetanol hasta 2011 el 100% provenía de la caña de azúcar. A partir del 2012 se obtiene a partir del maíz en plantas en Córdoba y San Luis. El país destina menos del 3 % de la producción total de maíz a la elaboración de este biocombustible.

Se relevó la producción en San Luis en plantas autorizadas por la Secretaría de Energía. El área sembrada de la campaña 2018/19 marcó el crecimiento del cultivo de maíz con 390.000 y se espera mayor superficie para la próxima campaña.

En este trabajo se profundizó el estudio el aporte del maíz a la producción de bioetanol a partir de series de precios mensuales históricos y constantes de maíz, bioetanol, relación con el precio de la nafta y margen bruto de comercialización y un modelo econométrico. Se observa una secuencia de disminución del valor del biocombustible en relación a combustibles fósiles, generando expectativas disímiles, para la inversión.

Introducción

El maíz posee muchos usos en la nutrición humana y también en la producción animal, y además insumo y producto de numerosos usos industriales. El mayor uso ocurre en la alimentación animal y se ha diversificado hasta los biocombustibles.

En Argentina la Bolsa de Cereales a través del PAS 29 08 19³, informa que habiendo cosechado el 98%, la producción es de 48 millones de toneladas. El Ministerio de Agricultura ganadería y Pesca, en el informe semanal del 15 08 19 de estimaciones agrícolas⁴ indica que se sembraron 9.139.766 ha sembradas de maíz, de las cuales 7.140.000 son destinadas a grano.

En los últimos años numerosos países, industrializados y en desarrollo, han implementado ambiciosos objetivos y políticas para promover el desarrollo de industrias de biocombustibles significativas.

En los países industrializados, las razones primarias para promover su desarrollo han sido la promoción de sus sectores agrícolas, razones a las cuales en los últimos años se les han ido sumando objetivos de mitigación de gases invernadero. (Dufey, 2011)

Los biocombustibles han dejado de ser una novedad para instalarse de manera definitiva en la matriz energética de los más diversos países. Ya sea motivado por cuestiones ambientales, de seguridad energética, geopolíticas o económicas, tanto países desarrollados como países en desarrollo vienen aplicando de manera creciente múltiples medidas para su desarrollo. (Galperin, 2010)

Los costos de producción son un tema clave en la viabilidad de la industria de los biocombustibles a nivel global, ya que hoy en día se trata de mercados creados por políticas gubernamentales plasmadas en ambiciosas metas de penetración y generosos incentivos fiscales y no por fuerzas de mercado propiamente tal. (Dufey, 2011)

¿Por qué los países industrializados incentivan la búsqueda de fuentes de energía renovables como los biocombustibles? Diversos autores mencionan

al cambio climático, el crecimiento de la demanda energética y la alta volatilidad del precio del petróleo un bien escaso.

En la Argentina, el comienzo de la producción de biocombustibles es más reciente, no obstante, lo cual se ha convertido en uno de los cinco mayores generadores de biodiésel del mundo, con una producción en 2014 de alrededor de 2900 millones de litros obtenidos procesando soja. Hoy el gasoil que se expende tiene el 10% de biodiésel, y desde el 1 de diciembre de 2014 las naftas deben contener por disposición oficial igual porcentaje de bioetanol. Estas medidas apuntan a aliviar la presión de la demanda sobre los combustibles fósiles, y por ende también su importación. (Ramos, 2016).

“Las políticas de fomento al desarrollo de los biocombustibles suelen combinar instrumentos de política energética, agrícola, comercial y ambiental. Entre los instrumentos empleados se destacan: i) la exigencia de su uso; ii) los subsidios internos al producto final, ya sea al consumo como a la producción; iii) los subsidios internos a las materias primas agrícolas empleadas; iv) la modificación de aranceles y otras barreras a la importación del producto final y de las materias primas agrícolas; v) los requisitos de carácter ambiental, tanto para la producción interna como para la importada” (Galperin, 2010).

El bioetanol es el biocombustible más utilizado en el sector del transporte a nivel mundial. Estados Unidos es el mayor productor mundial.

La producción de grano de maíz es muy importante en el mundo, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) estima que la Producción Mundial de Maíz 2019/2020 será de 1.108,24 millones de toneladas. De los cuales para Argentina se estima 50 millones de toneladas. El año pasado fue de 1.123,02 millones de toneladas, un 1.32% menos en la producción mundial.

En Estados Unidos, el freno a las importaciones de biocombustibles se logra por diferentes vías, mediante las barreras arancelarias; subsidios directos; y normas ambientales. En la Unión Europea se alcanza además de estas con normas técnicas de calidad que limitan el ingreso de los hechos con materias primas distintas a las que se utilizan en la UE u obligar de hecho a mezclarlo con el local (Galperin (2010).

También se plantea como manifiesta Chidiak (2014) que los biocombustibles avanzados⁵ están recibiendo atención en el mundo porque se considera

que proveerán soluciones que permitan superar los conflictos y limitaciones que plantea el desarrollo del sector en base a materias primas alimenticias. Por ello permitirán reducir la presión sobre la conversión de tierras limitando las emisiones de GEI por cambios en uso del suelo, y la pérdida de biodiversidad a causa de la deforestación y corrimiento de la frontera agropecuaria.

Apartir de la Ley 26.093 promulgada en 2006 publicada en InfoLEG⁶, con la intención de fomentar el uso de combustibles limpios y renovables en reemplazo de los fósiles, y promocionar el uso sustentable de biocombustibles, en su art 7 establecía un 5 % como mínimo de mezcla y una serie de beneficios promocionales. Dicho se ha ido modificando en la actualidad es 12 %. Tiene vigencia por los siguientes 15 años desde su promulgación, con la posibilidad de ser extendida, con lo cual se asegura un régimen de promoción del sector hasta por lo menos el año 2021. La Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles podrá modificar este porcentaje cuando le parezca conveniente.

“En el proceso, Argentina construyó una capacidad de producción de biodiesel de casi 4 millones de toneladas por año y se convirtió en 2010-2011 en el primer exportador mundial. Las ventas externas representaron entre 75 y 97% de su producción entre 2008 y 2011. A pesar de que diversas barreras comerciales restringieron su ingreso al principal mercado En 2012 la UE incrementó el arancel del 6,8% al 10,5% y en 2013 impuso derechos antidumping del 25% para el biodiesel argentino”. (Chidiak, 2014)

En Argentina “Entre octubre de 2017 y mayo de este año, once resoluciones modificaron el marco normativo de la industria del bioetanol generando la interrupción de nuevas inversiones en el área. La realidad es que el Gobierno se muestra muy reacio a la política de biocombustibles establecida por la ley 26.093. Creen que el Estado no debería mediar en este mercado ni por medio de la fijación de un corte obligatorio, ni distribuyendo cupos ni mucho menos fijando precios. A lo que se suma la intencionalidad del gobierno de bajar el valor que reciben las industrias, generando una transferencia de ingreso de las plantas de bioetanol a las petroleras”⁷.

Las ventas en el mercado interno y las exportaciones del biocombustible también se vieron resentidas en 2018 respecto al año anterior. Las ventas domésticas totalizaron 1.099.892 toneladas, un 6,3% menos que en 2017, pero todavía el segundo guarismo

1 Publicado en la Reunión de Economía Agraria Buenos Aires, noviembre 2019. Temática: Agroenergía. Biomasa. Bioenergía. Eficiencia Energética

2 FCEJS y FICA - UNSL

3 Bolsa de Cereales (2019) Panorama Agrícola Semanal. <http://www.bolsadecereales.com/pas>

4 Estimaciones Agrícolas Informe semanal. <https://datos.agroindustria.gob.ar/>

5 Son los que provienen de otras materias primas y proceso empleado. Los de primera generación al bioetanol y al biodiesel obtenido en base a cultivos alimenticios tradicionales o subproductos de ellos. Este grupo no forma parte de los biocombustibles avanzados, aunque representan casi la totalidad de biocombustibles a escala mundial. (Chidiak, 2014)

6 InfoLEG (2019). Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Información Legislativa. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/115000-119999/116299/norma.htm>

7 <https://biodiesel.com.ar/13863/bioetanol-en-argentina-otra-industria-detonada-por-la-erratica-politica-oficial>

más alto en la historia de nuestro país. Por el lado de las exportaciones la caída fue similar a la de la producción, con 1.401.317 toneladas. El volumen exportado en 2018 fue un 15,1% inferior al del año previo, y también el segundo registro más bajo de los últimos 5 años⁸. La provincia de Santa Fe concentra un 72,2% del mismo, seguida por Buenos Aires (17,6%), La Pampa (4,0%), Entre Ríos (2,4%), San Luis (1,9%) y Santiago del Estero (1,9%).

“La industria de los biocombustibles en Argentina comenzó con la producción de biodiésel a gran escala en 2006, y desde entonces creció vertiginosamente impulsada por la demanda externa hasta ocupar hoy en día el segundo lugar entre los principales países productores. Dado que el insumo por excelencia empleado en el país es el aceite de soja, las empresas productoras de biodiésel son, en general, las aceiteras. La exportación ha sido siempre el principal destino de la producción de biodiésel” (Buraschi, 2015). En 2019 el porcentaje destinado a exportación bajo por segunda vez del 50%. Tabla 1.

Tabla 1: Biodiesel en Argentina en millones de litros

| Año | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Producción | 215 | 830 | 1.360 | 2.070 | 2.760 | 2.800 | 2.270 | 2.935 | 2.060 | 3.020 | 3.260 | 2.760 | 2.500 |
| Exportaciones | 185 | 780 | 1.305 | 1.545 | 1.910 | 1.770 | 1.296 | 1.815 | 895 | 1.847 | 1.875 | 1.592 | 1.200 |
| % | 86% | 94% | 96% | 75% | 69% | 63% | 57% | 62% | 43% | 61% | 58% | 58% | 48% |

Fuente: Elaborado en base al informe USDA agosto 2019

En el caso del bioetanol su inicio de producción es más reciente, según registros de la Secretaría de Energía y su orientación es hacia el mercado interno, para cubrir el corte obligatorio impuesto por ley. Los maíces más recomendados para la producción de bioetanol son los dentados o semidentados por su mayor contenido en almidón. Una tonelada de estos maíces rinde de 3 a 5% más de etanol que los híbridos convencionales.

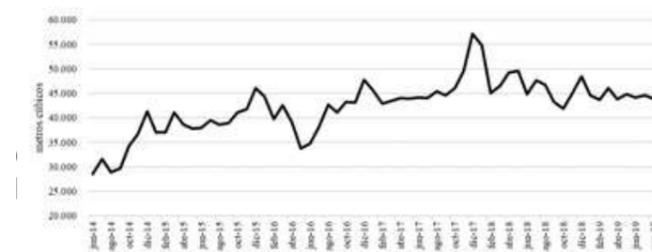
De una tonelada de maíz se obtienen 400 litros de etanol, 300 kg de burlanda (en base seca) o DGS y unos 300 kg de CO₂. El rendimiento de subproducto en general es un 30% de la materia prima procesada. En relación a los litros de bioetanol, más o menos se obtienen 0,75 kg de burlanda por litro de etanol producido. (Bragachini, 2014), que se utiliza en producción animal e incorporada en los procesos productivos de engorde a corral. (Latimori, 2016). La burlanda comenzó a producirse en Estados Unidos en el 2004 y en Argentina en el 2012. Se produce a partir de la fermentación controlada de granos para la obtención de bioetanol. Se comercializa con un contenido de agua del 65 al 70% y también se comercializa seca.

8 <https://biodiesel.com.ar/13787/informe-sobre-la-situacion-del-biodiesel-en-argentina>

9 [https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/bioenergia/informes/_archivos//000003_Informes%20Biocombustibles%202019/190800_Informe%20biocombustibles%20\(Agosto%202019\).pdf](https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/bioenergia/informes/_archivos//000003_Informes%20Biocombustibles%202019/190800_Informe%20biocombustibles%20(Agosto%202019).pdf)

En la alimentación de bovinos puede sustituir la totalidad de los concentrados proteicos y parte del grano de maíz en dietas completas de novillos en terminación sin afectar su desempeño productivo. El creciente uso del maíz para producir etanol representa una oportunidad para la ganadería y se constituye en un desafío para generar valor agregado en la comercialización de la burlanda (Garzón, 2013). En relación a los coeficientes técnicos de producción de etanol. Según el Ministerio de Agricultura de la Nación, se requieren 2,5 toneladas de maíz para obtener un metro cúbico de etanol. Por lo tanto, si se multiplica por 2,5 a la capacidad teórica de etanol que está medida en metros cúbicos, se obtiene la cantidad de toneladas de maíz que se requeriría teóricamente para su producción, dando como resultado 1,3 millones de toneladas de maíz destinadas para el etanol. (Sattler, 2015)

La producción de bioetanol derivado de maíz en metros cúbicos se observa en gráfico 1



Fuente: Elaborado con información de Dirección de bioenergía⁹

La fijación de precios para la adquisición de biocombustibles a las empresas promocionadas se dispuso según el artículo 12 del Decreto N° 109/2007 y los mismos serán calculados propendiendo a que los productores operen en forma económica y prudente tengan la oportunidad de obtener ingresos suficientes para satisfacer todos los costos operativos razonables aplicables a la producción, impuestos, amortizaciones y una rentabilidad razonable similar a la de otras actividades de riesgo equiparable o comparable y que guarde relación con el grado de eficiencia y prestación satisfactoria de la actividad.

Esta medida se va modificando en base a las estructuras de costos de las empresas elaboradoras de bioetanol, y mediante la Resolución N° 415 del 31 de octubre de 2017 del Ministerio de Energía estableció los nuevos procedimientos para determinar el precio elaborado a base de caña de azúcar y de maíz para su mezcla con las naftas de uso automotor en el marco del régimen creado por la Ley N° 26.093, de forma tal que la mayor eficiencia redunde en un beneficio para los consumidores.

A través de resoluciones de las áreas pertinentes se fija y/o extiende la vigencia de los precios de adquisición del litro de bioetanol. La resolución de mayo 2018 estableció que el procedimiento para la determinación del precio de bioetanol elaborado a partir del maíz y determinado mensualmente.

Formula de precio = costo del maíz + costo de mano de obra + costo de combustibles + costo de electricidad + amortización + resto de costos

En el caso del costo del maíz se utiliza el precio FAS de los últimos treinta días multiplicado por un consumo específico de maíz establecido en 0,002 ton. Dicho consumo específico contempla el aporte de los subproductos derivados del proceso productivo, para mayo del 2018, el valor de este rubro es \$ 7,099.

A través de la Resolución 24/2019, la Subsecretaría de Hidrocarburos y Combustibles suspendió la utilización del mecanismo implementado años atrás para determinar el valor del litro, tanto para el bioetanol de maíz como de caña de azúcar¹⁰.

“Esto ocasiona gran incertidumbre y constituye un gran cambio de reglas para las empresas, que como se mencionó anteriormente realizaron sus inversiones entre 2012 y 2014 previendo una determinada metodología para la fijación de su precio que luego es totalmente modificada”, como lo expresa Sattler (2015).

Según un medio periodístico “Hay malestar entre los productores de bioetanol por una resolución de la Subsecretaría de Hidrocarburos, conocida ayer, donde se dejan sin efecto los procedimientos para la determinación de precios de compra del bioetanol que incluían cinco componentes, entre ellos una actualización. Ese esquema de cálculo ya había sido modificado dos veces durante esta administración”¹¹.

A partir del congelamiento de precios de naftas y gasoil de agosto 2019 la Federación Industrial de Santa Fe (Fisfe) alertó que, “en el sector productor de biocombustibles todas las industrias del sector en la Argentina, en su mayoría pymes, hoy están trabajando a pérdida”. Además, precisó que “hay 60.000 empleos directos en riesgo” en la actividad¹².

Las provincias productoras buscarán encontrar soluciones ante la crisis por la que atraviesan las pymes de biocombustibles ante el congelamiento de los precios decretado por el Gobierno para los próximos 90 días. Las cadenas de biodiésel y bioetanol, tanto a base de maíz y como de caña de azúcar, se encuentran hoy en una situación de quebranto muchas de las cuales puedan cerrar sino hay cambios en la política de precios que aplicó la

10 <http://www.energiaestrategica.com/quedo-sin-efecto-la-formula-el-gobierno-fija-mensualmente-el-precio-del-bioetanol/>

11 <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/alerta-productores-bioetanol-cambios-fijacion-precios-nid2236920>

12 <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/biocombustibles-alertan-estran-riesgo-60000-empleos-congelamiento-nid2282990>

13 <https://www.baenegocios.com/economia-finanzas/Gobernadores-buscaran-soluciones-a-la-crisis-de-los-biocombustibles-20190826-0098.html>

14 <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/no-se-cumplira-cuota-biocombustible-nid2283037>

15 Panorama agrícola semanal. Bolsa de Cereales Departamento de estimaciones agrícolas del 29 de agosto de 2019 ISSN 2408-4344

Secretaría de Energía.

Esta situación empezó en febrero pasado cuando dejó de emitir la fórmula que definía los valores del mercado. Luego directamente cambió sus variables, lo que afectó el precio¹³.

De acuerdo a datos de la Federación Industrial de Santa Fe (Fisfe), hay 54 plantas de biocombustibles, de las cuales 19 son de bioetanol y 35 de biodiésel, distribuidas en 10 provincias: Tucumán, Salta, Jujuy, San Luis, Córdoba, Santiago del Estero, Entre Ríos, Buenos Aires, La Pampa, y Santa Fe. En setiembre 2019 un diario nacional publica “Biocombustibles: con plantas paradas y despidos, este mes no se cumplirá el cupo para la nafta y el gasoil”¹⁴.

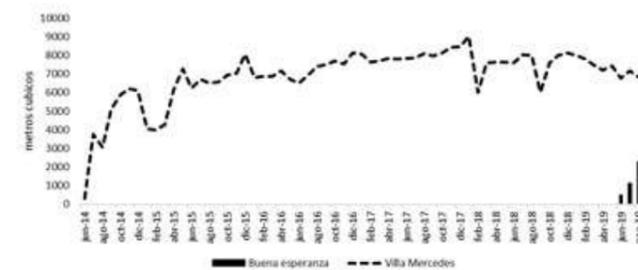
Según la resolución 552/2019 la Secretaría de Energía ofreció una compensación del 6 % a cambio de renuncia de todo derecho a reclamo, que luego fue excluido por pedido del sector.

En San Luis hay tres plantas de biocombustibles que venden a la empresa YPF, una de biodiesel y dos de bioetanol, una en Villa Mercedes inaugurada en 2014 y otra en Buena Esperanza recientemente inaugurada Para San Luis con una superficie sembrada de 246.000 ha se estima una producción promedio de 62,8 qq/ha con un total de 1.433.744 toneladas¹⁵.

En la provincia de San Luis se va generando un proceso de agregado de valor favorecido por las distancias a los puertos, el más cercano es el puerto de Rosario 550 km desde Villa Mercedes.

En San Luis se producen biocombustibles derivados del maíz y la soja. En biodiesel hay una planta que opera con YPF y plantas pequeñas de productores. En bioetanol hay dos plantas una que inicia su producción en 2014 y otra que inicia en 2019, con datos de producción y ventas publicados en Secretaría de Energía de la Nación (2019). Gráfico 2.

Gráfico 2. Ventas de bioetanol de empresas de San Luis (Jun 2014 a Jul 2019)



Fuente: Elaboración propia en base a Secretaría de Energía



Objetivos e Hipótesis

Los objetivos del presente trabajo fueron conocer la incidencia del agregado de valor de la producción primaria en la provincia de San Luis a través de biocombustibles en particular el bioetanol. Se plantea la hipótesis que la factibilidad de inversión depende del margen global de comercialización y la participación del precio del maíz en el precio del bioetanol fijado por el Estado.

Materiales y Métodos

Se utilizaron las bases de datos estadísticos de la Secretaria de Energía, del Ministerio de Agricultura en el periodo junio 2014 a agosto 2019. Los precios al consumidor de la nafta (Pnft), los del productor (Pmz) que corresponden a 2,5 kilos de maíz por litro producido de bioetanol y de la agroindustria (Pbet) corresponden a precios reales sin IVA, deflactados mediante el índice de precios al consumidor de la provincia de San Luis a moneda de agosto de 2019. El margen comercial en cada periodo (t), se formula conforme a la siguiente ecuación: $Mbc_t = (Pbet_t - Pmz_t) * 100 / Pbet_t$

Dónde: Mbc_t corresponde al margen porcentual total de comercialización en el periodo t (%).

Se estudió empíricamente el comportamiento de los márgenes de comercialización y su participación relativa en el valor final del producto, frente al cambio en el precio pagado al productor.

Se estimó econométricamente la incidencia del (Pmz) en el (Pbet) mediante un modelo dinámico por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), también conocido como teoría de la regresión lineal, utilizando el programa EViews que es un paquete estadístico usado principalmente para análisis econométrico.

Para una correcta inferencia de los resultados, fue preciso testear la ausencia de violación de los supuestos de MCO del método. Este presupone que la relación entre las variables es lineal, (para los casos de no linealidad se recurre a métodos para obtener también unos valores de los parámetros que minimicen el error cuadrático). Otro supuesto del modelo es el de normalidad de los residuos del modelo y otro es el fenómeno conocido como homocedasticidad (semejanza de varianza de los residuos). Otro problema que se da es el de la multicolinealidad que generalmente sucede cuando alguna de las variables exógenas en realidad se correlaciona, también de forma estadística, con otra variable exógena del mismo modelo considerado. Loria (2011). Y por último el supuesto de independencia entre los residuos del modelo ajustado.

Se estima:

- Una matriz de correlación para ver el grado de relación entre la variable precio de bioetanol (Pbet) y el resto de las variables.
- En función de lo anterior un modelo lineal que ajuste la variable bioetanol (Pbet) con el resto de las variables involucradas.

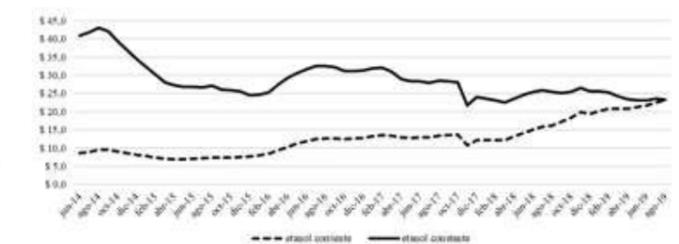
Se utilizará la matriz de correlación para obtener una rápida descripción de las variables, la cual nos provee patrones que pueden contener información importante y ayudar a focalizar la atención en determinadas áreas Lind (2015). Una vez calculada la matriz de correlación se procedió al ajuste de distintos modelos lineales con el objeto de predecir la variable etanol en función de las otras variables.

Para corregir la heterocedasticidad e independencia de los residuos de los modelos generados, se introdujo promedios de media móvil de orden 1 o 2 o autoregresivos de orden 1 o 2.

Resultados y Discusión

Se analiza la evolución de los precios promedio mensuales de maíz (Pmz) y el precio que proporciona la Secretaria de Energía del bioetanol (Pbet), para el periodo de 2014-2019 y deflactados por el índice de precios San Luis (IPC-SL, 2019) a moneda de agosto de 2019. Los estadísticos del Pbet actualizado por el mismo índice, tienen un mínimo de \$ 22,4 (marzo 2018), un máximo de \$ 43,0 (agosto 2014), una media de \$ 28,5 y desviación estándar de 5,1. Grafico 3.

Gráfico 3: Evolución mensual de precios de bioetanol corrientes y actualizados (Pbet)



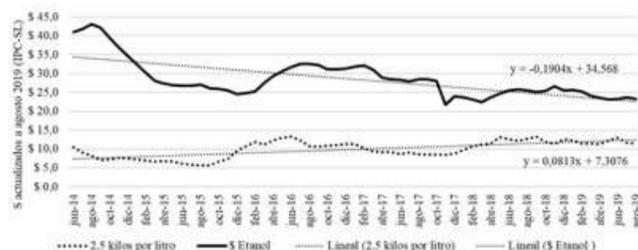
Fuente: Elaboración propia con información de Secretaria de Energía y IPC San Luis

Los estadísticos del Pmz en puerto de Rosario actualizado, tienen un mínimo de \$ 3262,0 (setiembre 2015), un máximo de \$ 7608,6 (junio 2016), una media de \$ 5662,9 y desviación estándar de \$ 1279,4.

Para producir un litro de bioetanol se tomó que se requieren 2,5 kg de maíz, aunque a veces por eficiencias o ineficiencias operativas puede ser distinto. La evolución de estos en el periodo junio 2014, (primera venta de la planta de San Luis), a agosto 2019 se observa en el grafico 4, con una evolución distinta, mientras la tendencia lineal del

precio del litro de bioetanol disminuye -0,190 \$ el maíz se incrementa 0,081 \$ por mes.

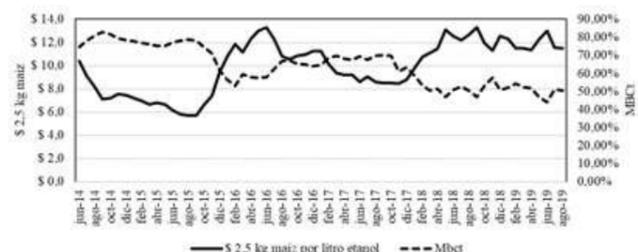
Gráfico 4: Evolución mensual de precios de bioetanol y maíz menos flete actualizados



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaria de Energía¹⁶, Bolsa de Cereales Rosario¹⁷ e IPC San Luis

La participación del precio que recibe el sector primario el maíz (Pprod) en el margen global de comercialización (1 - Mbct) varío entre 16,94 % al 56,02 %. El promedio es 36,08 %. El Pmz incide en el Mbct los cambios en los precios ejercen efectos sobre los márgenes comerciales. Grafico 5.

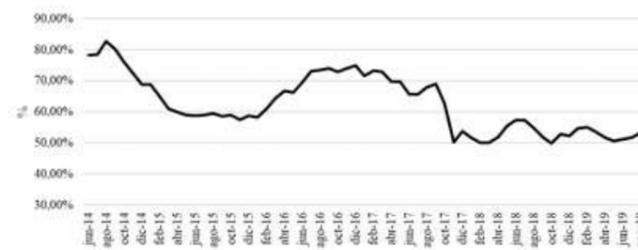
Gráfico 5: Evolución temporal del Mbct y del Pmz por litro de etanol



Fuente: Elaboración propia en base a datos bibliografía citada

Por otra parte, en el periodo considerado el precio fijado por la Secretaria de Energía al bioetanol se reduce en relación al precio dolarizado de la nafta. Gráfico 6.

Gráfico 6: Evolución de la relación precio etanol nafta en porcentaje



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaria de Energía y CECHA¹⁸

16 Secretaria de Energía de la Nación: <http://datos.minem.gov.ar/>
17 <https://news.agrofy.com.ar/>
18 <http://www.cecha.org.ar/Contenido/noticia.asp?idNoticia=1878> CECHA Confederación de entidades del comercio de hidrocarburos y afines de la República Argentina

Además, la evolución de precio de etanol y la nafta han tenido una evolución dispar con una disminución notoria del etanol.

A continuación, se presentan los resultados de la matriz de correlación entre las variables intervinientes. Tabla 2.

Tabla 2: Matriz de correlación entre variables

| | Pbet | Pprod | Mbct | Pnft | Pbet/Pnft | Pmz |
|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| Pbet | 1.000 | 0.744 | -0.744 | 0.965 | -0.443 | 0.959 |
| Pprod | 0.744 | 1.000 | -1.000 | 0.799 | -0.657 | 0.882 |
| Mbct | -0.744 | -1.000 | 1.000 | -0.799 | 0.657 | -0.882 |
| Pnft | 0.965 | 0.799 | -0.799 | 1.000 | -0.651 | 0.977 |
| Pbet/Pnft | -0.443 | -0.657 | 0.657 | -0.651 | 1.000 | -0.600 |
| Pmz | 0.959 | 0.882 | -0.882 | 0.977 | -0.600 | 1.000 |

Fuente: Elaboración propia

La matriz de correlación muestra que la variable Pbet está relacionada en forma directamente proporcional y altamente relacionada con las siguientes variables: Pmz, Pprod, Pnft e inversamente proporcional y en forma significativa con la variable Mbct.

Además, se puede observar que existe una alta relación entre las variables independientes presentando de esta forma colinealidad entre ellas, las siguientes relaciones son: Pprod con Mbct, Pprod con Pnft, Pprod con Pmz, Pmz con Mbct, Mbct con Pnft, Pmz con Pnft Pnft con Mbct.

- Resultados de las estimaciones por MCO del modelo lineal simple con variable dependiente el (Pbet) y variables independientes (Pmz) y relación (Pbet/Pnft).

La salida muestra una buena relación entre la variable dependiente Pbet y las variables independientes Pmz y Pbet/Pnft siendo estas altamente significativas al 5% de significancia (p.value = 0.000 < 0.05 respectivamente) no así con la constante C (p.value = 0.1507 > 0.05), con un alto coeficiente de determinación R2 = 95% indicando que una alta proporción de la variabilidad total observada en la variable endógena Pbet es explicada por las variables exógenas precio del maíz y Pbet/Pnft. Muy significativo el ajuste (p.value = 0.0000 < 0.05), pero no hay independencia entre los residuos Durbin Watson DW = 0.5744 lo que indicaría una correlación o auto correlación positiva entre los residuos.

Para verificar los supuestos de normalidad de los residuos, se realizó el test de Jarque Bera, determinando que los residuos son normales (p.value = 0.7925 > 0,05).

El test de White muestra que no se cumple el supuesto de homocedasticidad de los residuos para el modelo planteado (p.value = 0.036 < 0.05).

- Resultados de las estimaciones por MCO del modelo lineal simple con variable dependiente el (Pbet) y variables independientes (Pmz) y promedio de orden 1 y 2.

Después de haber ajustado varios modelos, por último se generó un modelo que cumpla con todos los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia y significación de los parámetros, agregando un promedio móvil de orden 1 y 2 (MA(1) y MA(2) siendo el modelo resultante y definitivo.

Pbet = 5,82 + 1,39 Pmz + 0,95 MA (1) + 0,39 MA (2)
Este último modelo muestra que ahora son significativos todos los parámetros con un R2 = 96,5%), la independencia en los residuos se cumple DW = 1,87 el mismo se encuentra en el rango de 1,5 y 2,5 y el modelo es altamente significativo al 5% (p.valor = 0.000000 < 0.05). Ver anexo II.

El grafico del histograma, el estadístico de Jarque Bera (p.value = 0,82 > 0,05) como así también los graficos de qqnorm y boxplot muestran la normalidad de los residuos, el test de Withe muestra que hay homogeneidad de varianzas de los residuos (p.value = 0,33 > 0,05).

Conclusiones

Se verifico la incidencia del agregado de valor de la producción primaria en la provincia de San Luis del maíz a través de bioetanol. La posibilidad para invertir depende del margen global de comercialización y la participación del precio del maíz en el precio del bioetanol fijado por el Estado, que en el periodo analizado a valores constantes disminuyo y el precio de maíz se incrementó. Además, el precio del bioetanol se redujo en relación al precio dolarizado de la nafta de casi el 80% al 50%.

El resultado de la estimación por MCO del modelo lineal con variable endógena el Pbio y variable exógena el precio del maíz (Pmz), respaldó la teoría del efecto del maíz.

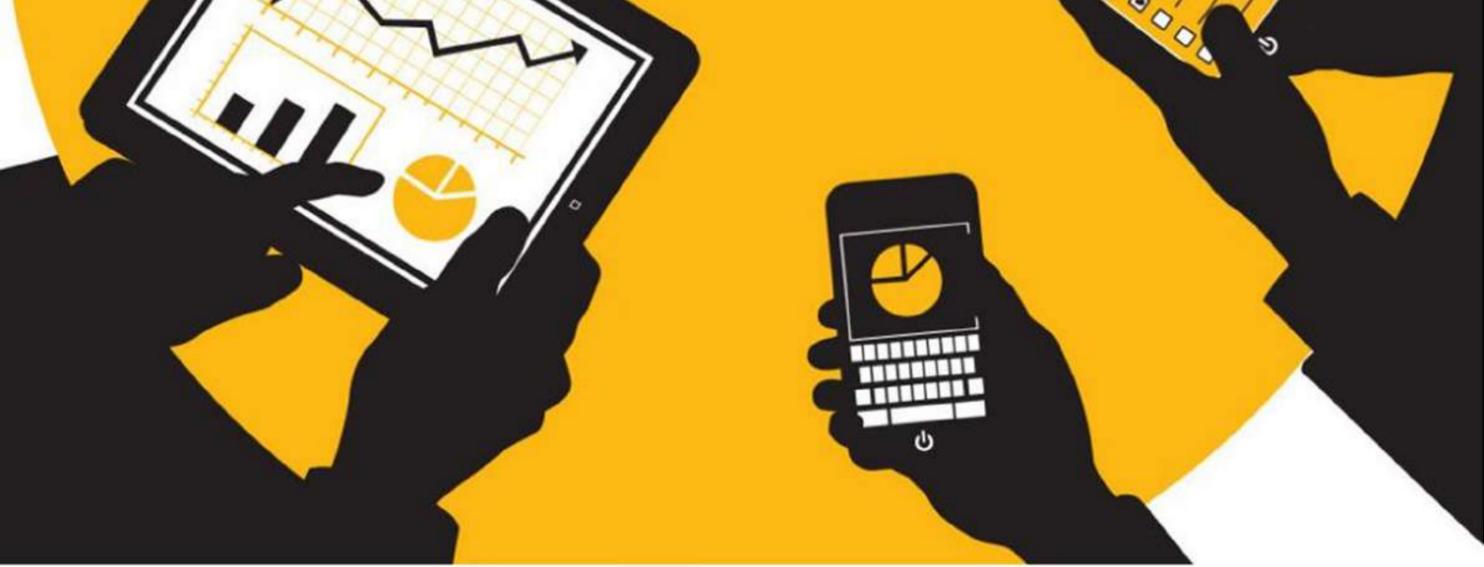
De esta manera, se logró concebir un modelo matemático (estadístico) basado en valores muestrales con datos históricos obtenidos de sobre las variables definidas durante un período.

La inversión del sector primario o agroindustrial para el agregado de valor, debería contar con un plan estratégico que abarque toda la cadena de valor y le de previsibilidad a las inversiones agroindustriales de los biocombustibles, y protega el agregado de valor, que además de su efecto productivo y económico lleva una visión desde las dinámicas socioeconómicas del territorio, la generación de mano de obra, a los efectos de acortar caminos para su mejora, evitar los conflictos y pujas sectoriales, además de conformar con la debida anticipación de su prospectiva, una serie de articulaciones imprescindibles para lograr los objetivos.

Bibliografía

Bragachini M. et. Al. 2014. "El maíz, bioenergía y agregado de valor en origen". INTA Manfredi Programa Nacional Agroindustria y Valor Agregado.
Buraschi, M. (2015) "Los biocombustibles y la política económica en Argentina". Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales N.º 17, marzo 2015, pp. 131-156
Chidiak, M. Rozemberg, R. (2014) "Biocombustibles en la Argentina. Lecciones aprendidas y desafíos pendientes". <http://intal-icom.iadb.org/notas/39-31/>
Dufey, A. y Stange, D. (2011) "Estudio regional sobre la economía de los biocombustibles en 2010: temas clave para los países de América Latina y el Caribe". LC/gAW.412. Naciones Unidas. Santiago de Chile
Galperin, C. Perez Llana, C (2010) "Desarrollo de los biocombustibles, interrelación de políticas y opciones de política comercial". Revista Argentina de Economía Agraria. Nueva Serie Volumen XI Número 1. Primavera 2009 ISSN 0327-3318.
Garzón, J. y Rossetti, V. 2013. Una Argentina Competitiva, Productiva y Federal Actualidad y desafíos en la cadena del maíz y sus derivados industriales. IERAL. Edición Nª 125.
IPC-SL Gobierno de San Luis (2019) "Índice de Precios al Consumidor San Luis". Dirección provincial de estadísticas y censos. <http://www.estadistica.sanluis.gov.ar/>
Latimori, N., Carduza, F., Merayo, M., Grigioni, G. y Garis, M. 2016. "Efectos de la incorporación de burlanda de maíz en la dieta de bovinos para carne". Proyecto Nacional Procesos productivos agroindustriales para agregar valor en origen en forma sustentable. INTA.
Lind, D.; Machal, W.; Wathen, S. (2015). "Estadística Aplicada a los Negocios y a la Economía". Décimo sexta Edición. Mc. Graw Hill Interamericana.
Estimaciones agrícolas Informe Semanal (2019) Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca
Ramos, F.; Díaz, M; Villar, M. (2016) "Biocombustibles" Planta Piloto de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur-Conicet. Volumen 25 número 147. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/25791/CONICET_Digital_Nro.cf291889-a370-4b7a-915b-4de3e1058c97_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
Sattler, S. Castro Gonzalez, E. Sonnet, F. (2015) "Upgrading y governance en la cadena de valor del maíz: Molienda húmeda y etanol" XLVI Reunión Anual de la AAEA (Asociación Argentina de Economía Agraria). Tandil. Buenos Aires. Octubre de 2015
USDA (2019) Departamento de Agricultura de Estados Unidos "Informe anual de oferta y demanda de biocombustibles para Argentina" agosto 2019.





G-TEC

Programa de Formación
de Gerentes y Vinculadores
Tecnológicos

Especialización
en Gestión
y Vinculación
Tecnológica

Carrera de Posgrado



Si tenés título universitario

¡Convertite en Gerente Tecnológico!

CARRERA ACREDITADA POR LA CONEAU
RES. 929/09 y RES. 405/15

Inscripciones abiertas
Inicio de cursado

0266-4683297

gtecсанluis@gmail.com



Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales



Universidad
Nacional de
San Luis



Edición septiembre 2020
Volumen 1 / Número 2 / 20
Universidad Nacional de San Luis
San Luis - Argentina.

Queda hecho el depósito
que marca la Ley 11723.
ISSN 2684-0227



svts.unsl.edu.ar



svts.unsl



Secretaría de Vinculación
Tecnológica y Social UNSL



svts.unsl@gmail.com



@svts.unsl



Secretaría de
Vinculación UNSL



+54 (0266) 4520300
Interno: 5215