

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
PROGRAMA DE INNOVACION ABIERTA



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

PAP 3101

INNOVACIÓN ABIERTA EN TECNOLOGÍA, DISEÑO Y DINÁMICAS SOCIALES

PRESENTAN

Lic. Administración Financiera. Christian Alejandro Loza Gutiérrez

Lic. en Comercio y Negocios Globales. Alfonso López Reynoso

Lic. Ingeniería Electrónica. Erick Luna Delgado

Lic. en Nutrición y Ciencias de los Alimentos. Santiago Cárdenas Artigas

Lic. en Relaciones Internacionales. Mirka Nicole Ortega Becerra

Profesores PAP

Mtro. Juan José Solórzano Zepeda

Mtra. Diana Gisela Rodríguez García

Tlaquepaque, Jalisco. Diciembre de 2022

Índice

Índice.....	2
Presentación institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.....	3
Resumen.....	3
Innovación abierta en tecnología, diseño y dinámicas sociales.....	3
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional.....	4
Retos de innovación.....	4
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto.....	5
1.2 Caracterización de la organización.....	9
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	9
1.4. Planeación de alternativa(s).....	9
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora.....	12
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos.....	14
2. Productos.....	15
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia.....	15
3.1 Sensibilización ante las realidades.....	15
3.2 Aprendizajes logrados.....	19
4. Bibliografía y otros recursos.....	21
5. Anexos generales.....	23

Presentación institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Innovación abierta en tecnología, diseño y dinámicas sociales

El propósito es que el estudiante se integre en un equipo interdisciplinar para atender un reto que implica la innovación abierta.

Los retos son colocados por empresas. Estos retos tienen relevancia industrial, de negocio o social y son elegidos no sólo con propósitos de aprendizaje, sino con el propósito de lograr el desarrollo de una propuesta de solución real (Demo). A estos retos se les denomina casos o retos de innovación abierta.

Los retos de innovación abierta se desarrollan por medio de equipos interdisciplinarios de estudiantes universitarios, típicamente de distintas facultades y departamentos, en un contexto de co-creación con responsables de las empresas que plantean los retos, al que se denomina socio y el acompañamiento de un facilitador. Dentro del equipo todos trabajan en un ambiente horizontal, es decir, no hay jerarquías de poder, pero sí existen roles y responsabilidades por atender.

El resultado del desarrollo de cada caso es una demostración (demo) concreta del concepto de un nuevo producto, servicio o proceso. El demo podrá ser desarrollado después del proceso de innovación abierta, con el propósito de su implementación y así la solución propuesta llegue a sus beneficiarios.

El trabajo de innovación se centra en la co-creación, es decir, producir a partir del trabajo en equipo y con la interacción de diferentes involucrados.

Los equipos de innovación abierta operan siguiendo los principios de desarrollo iterativo y orientación al usuario del modelo Lean Startup.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones, que de manera colaborativa construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

Retos de innovación

Los retos de innovación se conciben cuando los involucrados cuestionan la situación de algún escenario, considerando oportunidades y amenazas. Algunos están inconformes con el estado actual en determinadas áreas. Algunos otros tienen inquietudes sobre si es posible, viable o rentable un nuevo producto, proceso o servicio. Si tendrá impacto en lo social, ambiental o económico.

A partir de estas inquietudes se plantean retos, problemas o situaciones que se considera necesario atender y que requieren ser entendidas y analizadas para proponer soluciones innovadoras que las resuelvan. El reto tiene que ver con indagar acerca del origen de esa insatisfacción o inquietud y plantear una solución.

Para enfrentar estos retos desde el modelo de innovación abierta del ITESO, se conforman equipos multidisciplinarios de estudiantes. Al menos 4 estudiantes, que dedican 16 horas a la semana por 16 semanas que investigan, analizan y validan información sobre el problema, su contexto y los involucrados. Plantean, ajustan, precisan y replantean las premisas necesarias a partir de sus hallazgos. Conciben soluciones y evalúan su efectividad a partir de la interacción con posibles usuarios y prospectos de clientes. Diseñan, evalúan, registran y repiten el proceso. Todo esto siguiendo la metodología de innovación abierta del ITESO, en interacción con diferentes involucrados y con el apoyo de facilitadores.

El origen de los retos puede surgir de la observación del entorno, del mercado y del interior de las organizaciones.

En el proceso se utilizan diferentes herramientas que son transferibles a otros escenarios de aplicación profesional tales como:

- PITCH NABC del modelo de Stanford
- Ciclo de creación validación.
- Modelos de negocio con CANVAS

El plan de acción incluye:

- Selección de retos e integración de equipos de trabajo
- Proceso de innovación
- Productos de innovación
- Prototipo
- Resultados

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

En el artículo *Natural Resources Strategy Briefing Launched: The Global Circular Economy: the impact of “reduce, reuse, recycle” on consumer markets*, nos explica el por qué la importancia de implementar nuevas estrategias de reciclaje y de una economía circular debido al alto uso de los recursos naturales disponibles. Al momento consumimos los recursos naturales 1.5 veces más rápido de lo que la naturaleza tarda en reemplazarla. Por esta razón estamos viendo un incremento en la manera en que las empresas usan los recursos naturales al cambiar de utilizar sus recursos de una manera lineal a una manera circular. Incluso las empresas no solo ayudan al medio ambiente al utilizar métodos de economías circulares, si no también ayuda a la propia empresa a reducir costos al utilizar estos métodos debido a que al reducir su dependencia en recursos

naturales ayuda a mantener costos más estables dentro de la empresa. Implementar una economía circular dentro de las empresas es beneficioso para la propia empresa debido a la inclinación de los clientes de consumir productos sustentables lo cual puede generar más ventas para las empresas. (Westbrook, 2016) (CHRISTIAN LOZA)

El artículo *Up-cycling of agave tequilana bagasse-fibres: A study on the effect of fibre-surface treatments on interfacial bonding and mechanical properties* nos habla sobre las propiedades físicas de las fibras de agaves los cuales pueden ser un posible sustituto para las fibras tradicionales que se consumen. Los análisis muestran una gran capacidad de fuerza en las fibras del agave los cuales podrían potencialmente ser mezclados con otros recursos naturales para generar una mayor resistencia de hasta 60% más en productos que se pueden producir a base de fibras. Dentro de las características detectadas dentro del estudio se encuentra la capacidad de absorción de las fibras de agave. (Result in materials, 2020)

Estas últimas ocupan el principal uso del agave en México. Anualmente se emplean 1.5 millones de toneladas de esta planta en la elaboración de bebidas como tequila, mezcal, sotol, bacanora y raicilla.

Luego de extraer del agave con todos los compuestos requeridos para la fabricación de los licores, queda un remanente vegetal que se conoce como bagazo, del que se generan al año alrededor de 360 mil toneladas. Este residuo agroindustrial es abundante en la zona de denominación del tequila. El bagazo de agave es valioso como precursor de compuestos que podrían ser aprovechados en diferentes industrias, por ejemplo, en la producción de biocombustibles como el etanol. Recientemente, el uso del bagazo de agave ha cobrado importancia para la obtención de productos de interés industrial como biopolímeros, biocombustibles, tensoactivos y quelantes entre otros, debido a que sus compuestos pueden ser convertidos por métodos biotecnológicos o químicos en otras moléculas de utilidad, que purificadas le otorgan un valor agregado al desecho (ALFONSO LÓPEZ).

En la investigación que se realizó encontramos varios referentes del bagazo de agave uno de ellos es la fabricación de papel con bagazo de agave “La fibra de la piña de agave queda deshidratada, a esto se le llama bagazo. En el taller de papel de agave reciben este bagazo y lo procesan haciendo una pulpa y colocándola en redes y planchas especiales para crear este papel natural que se puede utilizar como menús, tarjetas, etiquetas, sobres y libretas. El papel se puede teñir de diferentes colores y realizarse de diferentes grosores, aunque nunca será exacto ya que es realizado a mano.” donde podemos darnos cuenta de que el bagazo de agave tiene muchas aplicaciones (ERICK LUNA).

El mecanismo por el que los polímeros absorben soluciones acuosas es físico, por la naturaleza química de los compuestos. Entre las fuerzas que contribuyen al hinchamiento, se encuentran la energía libre de mezcla y la respuesta elástica del entrecruzamiento, aunque también existen polímeros que tienen en la estructura unidades ionizables, es decir que poseen iones. Así, cuando un polímero de estas propiedades se introduce en un ambiente acuoso, las unidades iónicas se disocian y crean una densidad de carga a lo largo de las cadenas y una elevada densidad de iones en el gel. (Silva, 2020).

Las elevadas cantidades generadas del bagazo hacen que la gestión por composteo sea insuficiente y termina en una inadecuada disposición como el cielo abierto. Por su constitución química, el bagazo favorece el crecimiento de levaduras, insectos y lixiviados, generando una contaminación importante para el suelo.

A partir del residuo principal del agave, el bagazo, se hicieron distintas pruebas con este material orgánico para distintos fines. Dentro de estos, se encontró que el bagazo podía funcionar para hacer un biopolímero absorbente. Se plantea generar una fibra producida a partir de bagazo de agave. Se hicieron pruebas de aplicación donde se encontró que el bagazo registró la mayor absorción

de agua con 4.4 mL de agua/g de muestra. Esto significa que podría absorber hasta un 35% más que una fibra convencional (SANTIAGO ARTIGAS).

En esta parte de investigación, lo que logramos descubrir también acerca del bagazo es que, entre muchos otros usos que ya hemos mencionado, como bio-combustible o de absorción mayor, también encontramos que el bagazo podría aplicarse a la purificación del agua, es decir, convertirse en un filtro de agua. Según una investigación de la Universidad de Guadalajara, de algunos de los componentes químicos del bagazo, es posible extraer solventes neutros y polímeros naturales, los cuales se dirigen directamente a la práctica de filtración. Lo que más se resalta de este descubrimiento son las microfibrillas y nano fibrillas que se pueden extraer de la celulosa del bagazo, estas resultan sumamente importantes, porque, después de pasar por un tratamiento mecánico (con maquinaria proveniente de universidades de Finlandia), se logran obtener materiales porosos que pueden captar otros elementos.

Después de un método llamado “electro spinning”, este material orgánico puede convertirse en una membrana, la cual, gracias a todas las características antes mencionadas, logra descontaminar líquidos como el agua.

Al final, lo que se busca extraer es una membrana, capaz de remover del agua, contaminantes. Algo lo cual demuestra que no se necesitan aplicar otros tipos de materiales comunes, como plástico, o hule, para lograr algo tan natural como lo sería un filtro de agua. Podemos apreciar que este producto, al ser completamente natural, va a ser factible dirigirlo hacia otro elemento natural, y que la misma composición de ambos pueda converger y lograr un cambio así.

Según diversos estudiantes egresados de la Universidad de Guadalajara, podría no sólo aplicarse a agua potable, sino a otros componentes que tuvieran la necesidad de aplicar un sistema tan sostenible como este, revolucionando la rama de filtración y purificación de insumos, así como muchos otros usos que se le puede dar al bagazo.

También otro recurso que nos ayudó bastante a tener un poco más claro lo que eran los biopolímeros y bioplásticos fue la exposición dentro de la Galería Universitaria ITESO llamada “BIOPOLIMÉRICA: Metodologías Biomateriales desde

América”, la cual consistía en que, través de la experiencia de diversos biofabricadores, se resignifican materias y residuos que en una cadena de producción cotidiana, serían desperdicio, pero que gracias a la visión circular y ambientalista de estos empresarios, se ha logrado revolucionar la gestión de residuos como estos, para crear materiales con alto impacto en un futuro sustentable (MIRKA ORTEGA).

1.2 Caracterización de la organización

Los empresarios Jerónimo y Daniel, fundadores de las empresas “Agave Goods” y “Promo Select” propusieron el reto de encontrar una nueva solución para reutilizar el “bagazo”, desperdicio que se genera a partir de la piña del agave al momento de concluir el proceso de preparación del tequila.

Ellos ya han desarrollado productos con este bagazo, pero están en busca de una propuesta más para adherirse al catálogo de su empresa, esto iría de la mano con la construcción de una economía circular, tanto para ellos, como para otras empresas o clientes aliados, y, además, generar un impacto positivo en el medio ambiente.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Actualmente existe un exceso de residuo de bagazo de agave debido al mercado creciente del tequila, esto implica una contaminación de suelo importante, además de la saturación de desechos dentro de estas mismas tequileras y en todo cultivo agavero. Además, el desaprovechamiento de estas fibras naturales ha generado el aumento de contaminantes como textiles y plásticos, los cuales impactan de manera irreversible al medio ambiente.

1.4. Planeación de alternativa(s)

Las ideas propuestas durante el proceso de innovación fueron las siguientes:

Briquetas de bagazo: Al comienzo, una de nuestras propuestas más fuertes fue la creación de briquetas de bagazo, las cuales después de indagar nos percatamos que ya existían, puesto que este material de fibra natural ya se usaba con anterioridad para estos fines, como fibras de coco, caña, ocote, entre otros. Después de ello, nos dimos cuenta de que estas briquetas aún no se usaban en el sector restaurantero, por lo que después de nuestro descubrimiento seguimos firmes en que las briquetas sería una buena opción para el segmento gastronómico. No continuamos con esta idea ya que las pruebas tomarían mucho tiempo de investigación y práctica, porque habría que experimentar con platos reales para asegurarnos que estas briquetas no fueran tóxicas o dañinas para el cuerpo, y la experimentación en el cuerpo humano no es tarea fácil, por lo que decidimos desecharla.

Cartón para envolver: Esta propuesta también tenía bastante potencial, pues actualmente podríamos decir que ya se crean materiales de bagazo parecidos al cartón, y qué mejor que utilizarlos en algún objeto que necesite envoltura, en lugar de utilizar papel, adherible, o plástico. El tema con esta idea fue que, no encontramos un futuro circular para este cartón, es decir, su escenario final sería el mismo que cualquier plástico o papel, por lo que no nos gustaría generar aún más basura de la que ya, y regresar el bagazo de donde buscábamos extraerlo.

Corcho: El corcho era una propuesta bastante interesante también, puesto que para su elaboración se tomaría una gran cantidad de bagazo, sin necesidad de mezclarse con otros componentes, y así se abastecería aún más el excedente de este residuo, para irlo eliminando poco a poco, pero a mayor producción. La cuestión con esta solución es similar a la de las briquetas, en tema de contacto con alimentos y bebidas se necesitan muchas regulaciones para poder entrar en operación, y los recursos y el tiempo no serían suficientes.

Libretas (papel): Otra solución muy viable que pudimos encontrar fue la de la conversión a papel y a libretas empastadas, puesto que con estos filamentos se lograría hacer papel, así como cartón. Creímos que este producto no sería tan viable debido a la gran apertura de productos similares, ya que muchas empresas de papel y de imprenta, ya cuentan con ejemplares provenientes de fibras naturales, y no sólo libretas, plumas, lápices, entre otras cosas, que, si bien son

una buena alternativa, el mercado meta sería muy mínimo, y los costos bastante altos.

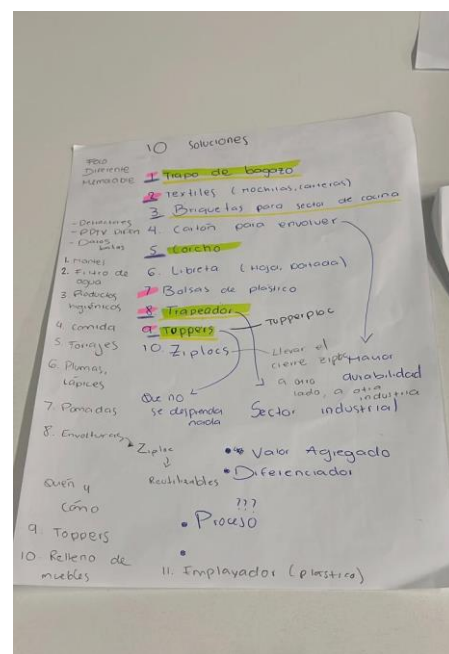
Además, la experimentación sería muy tardada por el tema de la compatibilidad con cualquier tipo de tinta.

Bolsas de plástico: En el caso de bolsas de plástico, estábamos seguros de que tendría mercado, porque, aunque en algunas tiendas de conveniencia ya no entreguen bolsas, existen muchos otros establecimientos que siguen demandándolas a montones, como los tianguis o pequeñas tiendas de abarrotes. El punto más crucial por el cual fue que no proseguimos con ella fue que no se crearía una economía circular completamente ecológica, porque de cualquier manera estaríamos creando un plástico, y no sustituyéndolo, que es lo que principalmente aspirábamos.

Trapeador: El trapeador podríamos considerar que aún sigue en pie, ya que nuestra propuesta final relacionada con el trapo es algo muy similar, que con unos pocos cambios podría convertirse también en un trapeador. Por lo que aún no se descarta por completo un trapeador.

Tupper (recipiente): Esta idea de un recipiente, o mejor conocido como “Tupper” nos pareció una idea excelente en su momento, ya que, con ayuda de los niños invitados

que nos visitaron en una de nuestras sesiones, nos comentaron que ellos siempre utilizan tupper para sus almuerzos en la escuela, y que sus papás también almacenan su comida para el trabajo en recipientes como estos. Lo que nos detuvo en esta ocasión fue el tema del riesgo de desprendimiento de alguna sustancia nociva para la salud a partir de estos contenedores, al igual que las briquetas, se tendrían que aplicar muchas pruebas al frío y al calor, como lo sería un refrigerador o un microondas para asegurarnos que no desprende toxinas o residuos, además de que ya existía alguno que otro producto en formato de recipientes, y no se caracterizaría por ser algo innovador.



Bolsas tipo “Ziploc”: Lo que ocurre con estas famosas bolsas, es que su mercado ya está muy regente, es decir, sería muy poca la probabilidad de que un usuario cambiara su original bolsa “Ziploc” por una biodegradable, ya que han utilizado las otras por mucho tiempo e intentar algo nuevo sería muy riesgoso, así que no estábamos seguros de las preferencias de estos clientes objetivos.

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

Para poder continuar con el proceso de la creación del trapo de bagazo, y ver si el producto tendría algún futuro favorable, decidimos realizar entrevistas dirigidas a nuestros usuarios meta mostrándoles el bagazo, les dimos un poco del contexto que teníamos y el por qué queríamos hacer un producto de bagazo.



Recorrimos el campus para hacer las entrevistas en donde se preguntó lo siguiente:

- ¿Estás interesado/a en comprar productos sustentables?
- ¿Qué es lo que buscas en un trapo al momento de comprarlo?
- ¿Cuánto estás dispuesto/a pagar por un trapo sustentable?
- ¿Normalmente en dónde compras tus trapos?
- ¿Cada cuánto compras trapos nuevos?

Una vez que obtuvimos las respuestas de nuestros usuarios meta (intendentes, cocineras, estudiantes foráneos) guardamos las evidencias y llegamos a la conclusión de que el trapo de bagazo sería un producto el cual la gente compraría

por el simple hecho de que podría absorber más sin retener olores, que eso era lo que la mayoría de la gente buscaba.

La tercera fase de esta investigación era comprobar si de verdad los beneficios investigados anteriormente del bagazo eran ciertos, así que decidimos hacer pruebas con la fibra de bagazo que ya teníamos:

Vaso de 250 ml

Botella de agua 500 ml (se vació la mitad de la botella en el recipiente con el bagazo)

PRUEBA 1

- Se hizo la prueba con agua de mandarina, absorbió el olor, y se le quito el olor a bagazo

PRUEBA 2

- Se puso 250 ml en un recipiente con una toalla y en un recipiente con bagazo para ver cuál absorbe más de los dos más rápido.

PRUEBA 3

- Se puso agua en una mesa, primero se limpió con un trapo, sí secó el agua, pero dejó húmeda la mesa.
- Se puso agua en la mesa de nuevo, se echó bagazo encima del agua, absorbió muy rápido y no dejó húmeda la mesa, secó todo

Al ver que el bagazo si cumplía con la absorción de agua, decidimos optar por continuar con su desarrollo.

En equipo, nos pusimos a afinar el diseño del trapo, teniendo en cuenta las características que los entrevistados buscaban que tuviera.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

La propuesta final por parte del equipo fue un trapo hecho a base de bagazo



de agave. Creemos que resuelve el problema planteado previamente de manera exitosa ya que al hacer un producto que se puede comercializar masivamente se atiende la problemática del exceso de bagazo que existe en Jalisco. La innovación realmente está ligada a la manera en la que se usa un desecho para crear un producto funcional con mayores beneficios que un trapo convencional mientras se genera un impacto positivo en el medio ambiente. La principal ventaja es que absorbe más líquido y no retiene olores.

2. Productos

La propuesta de producto final que desarrollamos es un trapo de bagazo de agave llamado “BioWet”.

Gracias a las pruebas y experimentaciones hechas, podemos corroborar que la materia prima, que sería el bagazo, cumple con las expectativas de los usuarios y clientes próximos.

Para la realización y elaboración de este textil, los componentes necesarios serían:

- Laboratorio de biomateriales
- Fábrica de textil
- Normatividad y regulación ambiental
- Empacadora
- Tequileras o empresas interesadas en agregar/crear productos alternativos que den paso a una economía circular.



A partir de la agrupación de cualquier de estos componentes es como se podrá ver realizado “BioWet”.

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RPAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus

3.1 Sensibilización ante las realidades

Christian Loza: El hacer este PAP me hizo reflexionar y reforzar sobre la importancia de mantener un ámbito de respeto tanto con los profesores, compañeros, invitados y colaboradores que nos presentan durante el transcurso del PAP. Al colaborar con los empresarios dueños de Agave Goods me di cuenta de la importancia de ser puntuales al organizar citas o llamadas telefónicas debido a

que al ser puntual uno como citado muestra un respeto ante el tiempo de los demás. En el aula de trabajo también se mantiene un respeto entre profesor y alumno al utilizar un lenguaje apropiado y al poner atención al momento en que están explicando los temas. Con los invitados especiales que tuvimos durante el semestre se mostró respeto al escuchar con atención plena lo que venían a ofrecer de conocimiento. En conclusión, creo que lo más importante, ya sea en un ambiente informal o profesional, es siempre ser respetuosos uno a otro.

Alfonso López: Este PAP fue un reto total y muy interesante ya que desde el primer día en que los empresarios fueron y presentaron sus retos, el respeto que nos mostraron a nosotros como alumno y nosotros a ella como dueños de empresas, marcó la pauta de crear un trabajo colaborativo en conjunto, siguiendo normas, acuerdos entre los empresarios y nosotros para así, poder estar en contacto todo el semestre.

El primer acercamiento que tuve con las personas involucradas que fueron Jero y Daniel, fue cuando nos presentaron el reto, al principio no entendía muy bien lo que querían hacer, si lo que querían era solo crear un producto de bagazo para venderlo al mercado, o si lo hacían más para evitar la contaminación del suelo que el exceso de bagazo provocaba, mucho tiempo me sentí frustrado porque no entendía el enfoque de su reto, pero después de que hablamos con ellos y decidieron enfocarlo a reducir la contaminación me sentí emocionado y con muchas ganas de inventar productos con el bagazo. Todo este tipo de carrusel emocional fue debido a mis razonamientos, ya que pensaba en hacer algo, pero después encontraba nada de información para hacerlo, entonces la mayoría de las veces vivía en frustración debido a los razonamientos.

Este PAP me deja muy claro que la economía circular si es bien planeada puede generar un impacto muy importante a favor de la empresa involucrada, los empresarios, los usuarios, los clientes y al medio ambiente

Gracias a las juntas que tuvimos con Jerónimo y Daniel, pudimos obtener más información y más contexto del reto expuesto por ellos, nos dimos cuenta de que estaban muy dispuestos y abiertos a nuestras propuestas y comentarios, el

respeto siempre estuvo presente y la organización en horarios también. Al saber más del reto, pudimos analizar que la contaminación ambiental está Justo enfrente de nosotros y algunas veces no sabemos cómo evitarla porque no tenemos los recursos o conocimientos para hacerlo, como en este caso el gran crecimiento que está teniendo el mercado tequilero y su producción, es lo que está generando que el bagazo contamine, pero ¿cómo dejar de contaminar y seguir produciendo tequila?

Aprendimos a que todo tiene solución cuando se unen las personas correctas, es por eso por lo que debido a la confianza que Jero y Daniel depositaron en nosotros, pudimos crear una posible solución al problema.

Erick Luna: El primer acercamiento que tuve con el reto fue con Jerónimo y Daniel, tenía una noción de cómo podríamos abordarlo debido a que en la materia de innovación y emprendimiento hice algo relacionado con el bagazo de agave y tenía ciertos datos presentes. Conforme iba avanzando el curso iba teniendo mejores ideas de cómo podríamos resolver el reto o cómo podríamos enfocarlo, por un tiempo no sabía muy bien que estábamos haciendo, pero con la ayuda de los profesores pudimos avanzar y finalmente pudimos llegar a un resultado esperado que era pensar fuera de la caja y no tener ideas superficiales.

Santiago Artigas: Hablando específicamente del reto que me tocó abordar, Este PAP me sirvió mucho para darme cuenta sobre cómo hay mucha gente interesada en hacer cambios importantes en cuanto a la contaminación. Llegué sin saber nada del tema y a medida que fuimos investigando me fui interesando más y más. Es una realidad que estos problemas existen, la demanda del tequila a nivel nacional cada vez va en aumento y eso significa que cada vez habrá más bagazo. Me parece muy importante que desde ahora se empiece a tomar en cuenta los desechos que esto genera y que se haga algo al respecto.

Platicar con Jero y Daniel acerca de la problemática y de lo que querían lograr con los productos promocionales de bagazo me hizo entender mejor lo que esperaban del PAP. Pude darme cuenta de que el interés de mejorar los productos y su empresa iba más allá del tema económico, había una motivación

por hacer un cambio. Pronto me interesé yo también porque me hizo sentido totalmente. Me quedo contento con la propuesta que realizamos.

Mirka Ortega: Primero que nada, el equipo multidisciplinario en el que me desarrollé me aportó bastante, ya que ellos vislumbraban aspectos que yo nunca hubiera hecho, como equipo lográbamos abarcar muchos puntos de una sola discusión, o de una sola aportación, y así, cuando uno ya tenía la idea armada, otro la cuestionaba, o la mejoraba, y de eso precisamente se trata un proceso de innovación.

Algo que me enriqueció bastante, y pienso que al equipo también, fue la interacción con usuarios, entrevistas, experimentos, charlas, etc. Nosotros habíamos tenido un plan perfectamente armado sobre nuestra solución final, según nuestro veredicto ya teníamos todo calculado, el tamaño, el uso, las medidas, etc. Y fue justo en esta convivencia con los “clientes” finales, que pudimos expandir enormemente la investigación. Nuestra propuesta final no se hubiera creado de esa manera, de no haber sido por escuchar a todas esas voces allá afuera. Fue impresionante como nos quitaron la venda de los ojos, y nos mostraron otras alternativas que nunca hubiéramos imaginado.

De eso se trata la ética y el plano social, de crear lazos con personas distintas a ti, pero que pueden abonar sin duda alguna, sólo es cuestión de ser receptivos, empáticos, y sinceros, para lograr un consenso al final del día.

Esto a final de cuentas es algo que ha estado presente en todo mi desarrollo profesional, mi carrera es parte del ramo de las ciencias sociales y humanidades, al enfatizar en este PAP esa necesidad de humanización y globalización, es como me di cuenta del punto de vista único que hemos desarrollado nosotros como internacionalistas, y no sólo ante realidades como la de este reto ambiental, sino en tópicos políticos, económicos, de género, legislativos, etc. y creo que siempre será bienvenida esa esencia humana en todo proyecto que se lance.

3.2 Aprendizajes logrados

Christian Loza: A mi Christian todo el proceso que se llevó a cabo durante el transcurso del PAP me ayudó a visualizar de manera física como se lleva a cabo un proyecto de innovación, cosa que nunca me había tocado hacer. El plantear todo sobre el proyecto desde sus problemas y soluciones me enseñó las dificultades que puede haber al hacer un tipo de proyectos. Al encontrar las dificultades los profesores del PAP nos dieron herramientas que nos permitieron dar solución a esas mismas dificultades. De la misma manera aprendimos mucho sobre la industria del agave, en específico el bagazo de agave y nos dimos cuenta de muchos de los problemas que causa el cultivo masivo de la planta del agave y sobre qué usos tiene el desperdicio del agave, el cual es el bagazo. Lo que puedo concluir al finalizar este proyecto es que la mayoría de los problemas pueden tener su solución siempre y cuando se usen las herramientas necesarias, haya un buen equipo de trabajo y que haya el tiempo suficiente para llegar a la solución.

Alfonso López: Yo Alfonso López logré descubrir mi potencial para poder crear estrategias en equipo referente al producto de bagazo que estábamos desarrollando. Como lo mencionaba antes, fue todo un reto el encontrar el camino correcto para la solución de nuestro problema, pasamos por momentos de desesperación porque no encontrábamos información ni datos. El hecho de que haya sido el PAP innovación abierta nos frustró al principio el innovar, pero aprendí que todo puede tener solución, que no solo por ser un producto innovador tiene que ser también un producto diferente, futurista, sino que tiene que dar respuesta al problema de nuestro contexto. Al final se logró y aprendí a ser perseverante y más enfocado en la creación de productos innovadores.

Erick Luna: Yo Erick Luna obtuve un aprendizaje favorable debido a que aprendí a trabajar con personas de otras carreras, ver como todos tenemos diferentes puntos de vista y saber integrar cada uno de estos puntos, saber que no hay ideas malas sino ideas que les hace falta trabajarse, darles ese potencial y que no se quede en lo superficial, las herramientas que nos dieron para poder pensar

fuera de la caja fue un método que me gusto y las dinámicas que hicimos como la de trabajar con niños que suelen pensar fuera de la caja nos ayudó a poder darnos ideas para ir construyendo el producto final y así poder tener un buen resultado que fue lo que obtuvimos.

En conclusión, puedo decir que este PAP me ayudó a relacionarme con otras carreras porque allá afuera en el campo laboral vas a convivir con todo tipo de perfil y así poder llegar a un resultado favorable. Además de que pude pensar más allá de lo superficial y dar mejores ideas en algún trabajo.

Santiago Artigas: A lo largo del semestre desarrollé varias habilidades, de lo que más puedo destacar es el trabajo en equipo. Muchas veces me cuesta trabajar en equipo debido a la organización. En esta ocasión me gustó mucho la modalidad porque aprendí a escuchar diferentes puntos de vista para lograr un objetivo común. Me pareció muy valiosa la manera en la que se lleva el proceso para resolver el reto. Todo el protocolo que hay que seguir me hizo mucho sentido ya que paso a paso íbamos logrando conseguir nuevas y mejores ideas. Por un momento me sentí estancado, sobre todo cuando estábamos investigando sobre lo que se podía hacer con el bagazo ya que había muchas opciones, pero algunas no eran viables o simplemente no eran innovadoras. Al final logramos resolverlo con paciencia, pero sobre todo con trabajo en equipo.

De igual manera este PAP me sirvió mucho para darme cuenta de todo lo que involucra el hacer una idea realidad, o por lo menos generar una propuesta bien planteada con la que se pueden hacer cosas con un impacto positivo.

Mirka Ortega: Aprendí a no frustrarnos, a no acelerar las cosas, tuvimos que aprender a tomar un paso a la vez, porque como equipo muchas veces nos encontrábamos en posiciones que no teníamos por qué estar, nos saltábamos muchos pasos del proceso creativo, que, si hubiéramos comprendido su importancia, no hubiéramos ido tan rápido. Pero eso con el tiempo fue disminuyendo, encontramos nuestro ritmo, encontramos las potencialidades de cada uno, nos dimos cuenta de que unos podían dedicarse a algo específicamente, mientras otros abarcaban más deberes.

Algo que me llevo también fue los conocimientos compartidos sobre la creación de un pitch final, porque eso no sólo servirá para discursos en empresas o trabajos, sino para sintetizar lo que comunicamos día a día, pero sobre todo el cómo lo comunicamos, los ejercicios que practicamos en clase sobre la postura corporal, el comportamiento de la voz y la estructura de las palabras me cautivó bastante, y me sembró el sentimiento de autocorrección y autocontrol como profesional y como civil con el otro.

4. Bibliografía y otros recursos

Beneficios de la fibra de agave en el medio ambiente. (s. f.). TEJIDOS TEXTILES. <https://www.textiles-tejidos.net/fibras/fibra-de-agave/>

Bot, B. V., Axaopoulos, P. J., Sosso, O. T., Sakellariou, E. I., & Tamba, J. G. (2022). Economic analysis of biomass briquettes made from coconut shells, rattan waste, banana peels and sugarcane bagasse in households cooking. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, 1-9. <https://doi-org.ezproxy.iteso.mx/10.1007/s40095-022-00508-2>

Coolhuntermx, R. (2021, 2 septiembre). Radial, biomateriales a partir de hongos 100 por cien-to compostables. Coolhuntermx. <https://coolhuntermx.com/radial-biomateriales-a-partir-de-hongos-100-por-ciento-compostables/>

Da Costa, Clayson Cosme, *Revista Economía y Política*, N°. 35, 2022 (Ejemplar dedicado a: No. 35 (2022): enero/junio), La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos págs. 1-18, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=8393242>

Eliseo Silva Espino. (2020). Obtención de un biopolímero absorbente a partir de bagazo residual de agave mezcalero. <https://search-ebshost-com.ezproxy.iteso.mx/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.826C75D&lang=es&site=eds-live>

Euromonitor International's Sustainable Living Claims Tracker, Euromonitor International's Voice of the Industry: Sustainability survey, 2021.

<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.iteso.mx/portal/Analysis/Tab>

Euromonitor International Voice of the Consumer: Lifestyles Survey, fielded in January/February 2021

belda Ignacio, 2018, ECONOMIA CIRCULAR Un nuevo modelo de producción y consumo sostenible, tebar flores, <https://elibro-net.ezproxy.iteso.mx/es/ereader/iteso/51998>

Huerta-Cardoso, O., Durazo-Cardenas, I., Marchante-Rodriguez, V., Longhurst, P., Coulon, F., & Encinas-Oropesa, A. (2020). Up-cycling of agave tequilana bagasse-fibres: A study on the effect of fibre-surface treatments on interfacial bonding and mechanical properties. *Results in Materials*, 8. <https://doi-org.ezproxy.iteso.mx/10.1016/j.rinma.2020.100158>

Macias, R. R., Gonzalez, E. G. A., Covarrubias, G. I., Natera, F. Z., Lopez, P. M. G., Lopez, M. A. R., & Perez, E. S. (2010, July 1). Physical and chemical characterization of substrates obtained from Tequila Agave Bagasse/Caracterización física y química de sustratos agrícolas a partir de bagazo de Agave Tequilero/Caracterización física y química de sustratos agrícolas a partir de Bagaco de Agave Tequileiro. *Interciencia*, 35(7), 515.

Mohanty, A. K., Drzal, L. T., & Misra, M. (n.d.). *Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites*.

Hernández, V., Ibarra, D., Triana, J. F., Martínez-Soto, B., Faúndez, M., Vasco, D. A., Gordillo, L., Herrera, F., García-Herrera, C., & Garmulewicz, A. (2022). Agar Biopolymer Films for Biodegradable Packaging: A Reference Dataset for Exploring the Limits of Mechanical Performance. *Materials* (1996-1944), 15(11), 3954. <https://doi-org.ezproxy.iteso.mx/10.3390/ma15113954>

Process for Preparing a Thermoplastic Polymer Mixture Based on Agave Fibers and Residues and Oxo-Degradation Additives for Preparing Biodegradable Plastic Articles. (2013). <https://search-ebSCOhost-com.ezproxy.iteso.mx/login.aspx?direct=true&db=edspap&AN=edspap.20130099029&lang=es&site=eds-live>

(2022, 1 junio). Seda vegetal de agave en el textil artesanal marroquí. Marielita Color. Bolsos y mochilas artesanales. <https://marielitacolor.com/seda-vegetal-de-agave/textil-marroqui/>

Setting Aside Myths For Achieving Sustainable Transformation in Latin America <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.iteso.mx/portal/analysis/tab>

Sostenibilidad + Vida. (2022, 26 agosto). Fibra de Coco | Usos y Ventajas de este Recurso Natural Sostenible. [sostenibilidad-masvida. https://sostenibilidad-masvida.com/recursos-nat/fibra-de-coco/](https://sostenibilidad-masvida.com/recursos-nat/fibra-de-coco/)

Statista. (2022, 13 abril). México: producción de tequila 1995-2021. <https://es.statista.com/estadisticas/1092130/produccion-tequila-mexico/>

Westbrook, G. (2016, Diciembre 10). Natural Resources Strategy Briefing Launched: The Global Circular Economy: the impact of “reduce, reuse, recycle” on consumer markets. [www-portal-euromonitor-com. Recuperado de https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.iteso.mx/portal/analysis/tab](https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.iteso.mx/portal/analysis/tab)

Silva, E. (2020, diciembre). Obtención de un biopolímero absorbente a partir de bagazo residual de agave mezcalero. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/1917/IIAF-M-2020-0375.pdf?sequence=3&isAllowed=y

5. Anexos generales

Audios y evidencias de trabajo de campo: [VALIDACIONES](#)