

• PROVINCIA:

Chubut

• NOMBRE DEL TRABAJO:

BioAlgas

• NIVEL:

Secundario

• ÁREA:

Educación Tecnológica

• MODALIDAD:

**Educación Técnica Profesional
“B”**



INFORME DE TRABAJO

FERIA NACIONAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA,
“ARTES, CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y DEPORTES EN LA ESCUELA”
INSTANCIA NACIONAL

TITULO DEL TRABAJO: BioAlgas

SUBTITULO DEL TRABAJO: Construcción de Dispositivo Para la Producción de Microalgas para fines nutricionales

NIVEL: Secundario Orientado.

AREA: Educación Tecnológica

MODALIDAD: Educación Técnica Profesional “B”

EQUIPO AUTOR DEL TRABAJO:

	SALA GRADO AÑO	APELLIDO Y NOMBRE	EDAD	GÉNERO	FECHA DE NACIMIENTO	DNI
1	7MO	ALBORNOZ, AGOSTINA AYLÉN	18	FEM	26/11/98	41220453
2	7MO	PRAT, ORNELLA	19	FEM	22/07/98	38798924
3	7MO	GUILLEN AYLEN	20	FEM	14/08/97	40206438
4	7MO	DUGO, ADRIANO LUIS	18	MAS	21/11/98	41220444

DOCENTE ASESOR

NOMBRE Y APELLIDO:	DNI:
Barrionuevo, Ricardo	23.286.415

ASESOR CIENTIFICO

NOMBRE Y APELLIDO:	DNI:
Castillo, Marcelo	29.585.830

COLABORADORES

NOMBRE Y APELLIDO:	DNI:
Dellagiovanna, Renato	26.651.953
Llamas, Marina	12.879.962
Ñancufil, Adrián	18.304.114
Zaccone Jorge	12.098.620
Martínez, César	30.853.757



COLEGIO UNIVERSITARIO PATAGÓNICO



BIOALGAS

“BioAlgas”



Contenido

RESUMEN.....	6
ABSTRAC.....	6
INTRODUCCION.....	6
Problema.....	7
Descripción del problema.....	7
Investigación del contexto.....	7
Análisis de Contexto	8
Alternativas de solución.....	8
Alternativa de solución 1	8
Alternativa de solución 2	9
Alternativa de solución 3	9
FODA.....	9
Selección de alternativa de solución	11
Fundamentación de la alternativa seleccionada	11
DESARROLLO	11
Marco teórico.....	11
¿Por qué BioAlgas?	11
¿Qué son las microalgas?	11
Fotosíntesis de las microalgas:	11
¿Qué es un medio de cultivo	12
Proceso de cultivo:	12
Cultivos microbiológicos:.....	12
Tipos de esterilización:	12
Cultivos existentes en la actualidad:	12
Iluminación:	13
Secado:	13
Sistema de secado solar indirecto:.....	13
Producto obtenido:	13
Proceso de secado:.....	13
Aplicaciones del producto final:.....	13
Alimentación:.....	13
Energía Renovable:.....	13
Energía solar fotovoltaica:.....	14
Paneles solares:	14
Automatización:	14
Arduino:.....	14



Sensores:.....	14
LM 35:.....	14
Sensor BH 1750:	14
Objetivo y metas	15
Producto.....	15
Localización física	17
Determinación de plazos/calendario de Actividades	17
DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS TÉCNICOS	18
DIAGRAMA DE FLUJO: PROCESOS DE CULTIVO Y CONSTRUCCION DE KIT- MODULAR.....	20
ESPECIFICACIONES OPERACIONALES DE LAS TAREAS, METODOS Y TECNICAS A UTILIZAR	21
Conteo Celular	22
CURVA DE CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS.....	22
Materiales necesarios para el proceso de cultivo	23
Kit-modular:	23
Laboratorio:	24
CALCULOS DE COSTOS/ PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN/ FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	24
NORMAS DE SEGURIDAD.....	25
Señalización que se utilizará en la organización:.....	26
IMPACTO AMBIENTAL.....	26
RESULTADOS OBTENIDOS	26
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	27
ANEXOS	28
Anexo 1: Señalizaciones.....	28
Anexo 2: Encuesta a pre-adolescentes.....	31
Anexo 3: Imágenes laboratorio.....	32
Anexo 5: DEFINICIONES.....	34
Anexo 6: Diagrama de Gantt	35
Anexo 7: Conteo celular	36
Anexo 8: Esquema de secador solar indirecto funcionamiento e ilustraciones de construcción	38
Anexo 9: Resultados de las encuestas.....	39
AGRADECIMIENTOS.....	40
Realizarán estudio de mercado antes de otorgar nuevas licencias para taxi	51



RESUMEN

En este trabajo se desarrolló el prototipo de un kit modular automatizado con arduino y resistencias de control por temperatura, para la realización de cultivos microbiológicos, el mismo consta de un sistema de flujo laminar y lámpara UV para asegurar una buena desinfección del área de cultivo y una zona de cultivo que consta de un sistema de iluminación automatizado que asegura la adecuada potencia lumínica y el correcto periodo de luz y oscuridad para la realización de fotosíntesis de las micro algas, por último la etapa de secado se realiza mediante un sistema de secado solar indirecto empleando colectores solares y la convección del aire caliente de los mismos.

Por otra parte, para probar la eficacia del prototipo, se realizó el cultivo de la especie de micro alga “*dunaliella sp*”, así mismo esta práctica implicó la articulación entre las cátedras de Biología y Química Medicinal las cuales pertenecen a la Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud de la UNPSJB y el Colegio Universitario Patagónico.

Este proyecto persigue tres problemáticas, por una parte probar el uso de la biomasa para la generación de productos alimenticios de fácil cultivo y ricos nutricionalmente, brindar tecnología de energía renovable que además es transportable y automatizado a los espacios Curriculares del CUP y de la UNPSJB, por otro lado y por último el de crear antecedentes en cuanto a la articulación CUP-UNPSJB,.

ABSTRAC

In this work, the prototype of a modular kit automated with the Arduino software and temperature control resistances was developed, for the realization of microbiological cultures. It consists of a system of laminar flow and a UV lamp to ensure a good disinfection of the culture area and a culture zone, which consists in a lighting system automated to ensure the adequate light potency and the correct period of light and darkness for the realization of the photosynthesis of the micro algae. Last, the phase of drying is done by a system of solar indirect drying, using solar collectors and their own hot air convection. On the other hand, and to prove the efficacy of the prototype, the culture of the species of the micro algae denominated “*Dunaiella Sp*” was carried out. This practice implied the interaction between both the chairs of Biology and Medicinal Chemistry, belonging to the Faculty of Natural Science and Health Science of the UNPSJB, and the Colegio Universitario Patagónico.

This project pursues one issue which overs two axes of application. First, to demonstrate the use of biomass for the manufacturing of food products, which are both easy to cultivate and nutritionally rich. Second, to utilize technology of renewable energy, which is also transportable and automated to the curriculum areas from CUP and the UNSPJB.

INTRODUCCION

En el presente informe escrito se desarrollará el trabajo de investigación y práctica realizado en el espacio curricular, Proyecto final, a cargo de los profesores Ricardo Barrionuevo, Renato Dellagiovanna y Adrián Nancuñil, en el presente año lectivo 2017. Se enmarcan detalles teóricos y prácticos sobre el proyecto elegido de manera grupal.

A partir de la propuesta de encontrar una problemática, en el intento de buscar una solución, y a partir de investigaciones, encuestas y entrevistas, teniendo en cuenta el aprovechamiento de las costas marítimas, se detectó dentro del ámbito escolar la



inexistencia de una herramienta automatizada que aproveche las propiedades nutricionales de las microalgas a partir del cultivo de microorganismos. Utilizaremos para ello un kit modular automatizado que realice dicho cultivo. Por lo que se decidió utilizar éstas en el proyecto.

El proyecto consta de tres ejes principales, la innovación, un fin social-solidario, a través de la búsqueda de los beneficios que ofrece este organismo detectando altos niveles proteicos, y el uso de energías renovables. A partir del relevamiento de datos dentro del colegio a alumnos de los primeros años del mismo, se llegó a la conclusión de acerca de la mala nutrición de estos pre-adolescentes convirtiendo de esta manera en la problemática a tratar. Es por ello que se decidió aplicar el producto final obtenido del cultivo de las microalgas, para generar suplementos alimenticios que contribuyan a mejorar la calidad nutricional. Con respecto a la utilización de energías renovables, se optó por la utilización de la energía solar para el funcionamiento del kit.

Problema

El problema detectado es la falta de una herramienta automatizada y eficiente para el cultivo de microalgas, para el aprovechamiento de las propiedades de las mismas como suplemento alimenticio para el consumo humano en materia de nutrición.

Descripción del problema

Es histórico y de público conocimiento que las costas patagónicas no son aprovechadas en un cien por ciento en cuanto a los beneficios que poseen. De acuerdo a ciertos estudios en la ciudad, Comodoro Rivadavia, se han implementado diferentes métodos para el cultivo de microalgas, mayormente en ámbitos universitarios. Desde que las nuevas tecnologías han llegado a nuestra localidad aún no existe un módulo que abarque los procesos necesarios para un cultivo óptimo de estos microorganismos. Una de las técnicas menos aprovechadas en la zona costera de nuestra región, es la Acuicultura. (Ver definición Acuicultura, anexo 5)

Dado que la utilización de Microalgas tanto para investigación como para distintas aplicaciones, es una industria nueva y con pocos estudios realizados, motivó a que el grupo se centrara en trabajar sobre ello. También a través de algunas investigaciones se detectó en la Universidad San Juan Bosco, distintos tipos de dificultades para los cultivos de estas microalgas, principalmente por que las cámaras actuales ocupan un gran espacio y son poco eficientes, es así que se detectó la falta de un kit modular automatizado para el cultivo que facilite el uso y la investigación de estos microorganismos los cuales poseen propiedades muy beneficiosas en cuanto a nutrición para el ser humano, destacándose entre ellas su alto porcentaje de proteínas, carbohidratos y bajo contenido graso, de esta manera contribuir al problema de nutrición (sobrepeso y bajo peso) detectado en preadolescentes y adolescentes. A su vez, el kit mencionado debe ser amigable con el ambiente, por lo que será abastecido con energías renovables (Paneles solares) y de red eléctrica, tanto el cultivo como los procesos de obtención de biomasa.

Investigación del contexto

El contexto de investigación del proyecto se enfoca principalmente en el relevamiento de datos a través de diferentes actividades con el fin de poder crear aproximaciones y porcentajes estimativos acerca de las problemáticas detectadas, con los cuáles se consiga justificar y fundamentar el porqué de la elección de este proyecto.



Para obtener información acerca del problema planteado por el grupo, se realizaron entrevistas a distintos profesionales en el ámbito de ciencias de naturales con el objetivo de interiorizarse en grupo en cuanto a los temas principales y más importantes para el proyecto. A raíz de investigaciones sobre los distintos usos en industrias de la biomasa microalgal, surgió el problema malnutrición dentro de nuestro entorno escolar, a su vez se diagramó una encuesta individual que en primer lugar pretende saber y conocer cuáles son los hábitos alimenticios de los jóvenes que están por entrar en la etapa de la adolescencia, la cual propone y solicita datos puntuales para poder relevar datos que nos permitan sacar conclusiones precisas para encontrar la solución más efectiva y viable posible.

En los anexos 2 y 4 se podrán observar la encuesta a los alumnos adolescentes y las imágenes de la visita al cepario de la UNPSJB con la especialista en microalgas, la señora Susana Perales.

Análisis de Contexto

La detección de un problema social como lo es la malnutrición en pre-adolescentes cuyas edades oscilan entre los 11 y 13 años afecta de forma directa en nuestro contexto socio-económico ya que en la sociedad en general la concientización de una alimentación sana no es un hábito. Un informe publicado el 19 de Julio de 2016, en Comodoro Rivadavia, reveló a partir de estudios realizados, que los chicos de bajo nivel socioeconómico tienen un 31 por ciento más de probabilidades de tener sobrepeso que los chicos de alto nivel socioeconómico (NSE), el objetivo de la investigación, “Las Brechas Sociales en la Epidemia de la Obesidad en Niños, Niñas y Adolescentes en Argentina: Diagnostico de Situación”, fue evaluar la tendencia de sobrepeso y obesidad comparando la Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) del año 2007 con la del 2012. Los resultados indican que la prevalencia de exceso de peso en jóvenes de entre 11 y 17 años aumentó 17,9 por ciento a 27,8 por ciento y específicamente la de obesidad creció de 3,2 a 6,1 por ciento. Los resultados fueron contundentes: por cada 10 adolescentes NSE alto con sobrepeso, hay 13 de NSE bajo. No solo trae aparejadas graves consecuencias para la salud física, sino que estos problemas nutricionales están asociados a problemas psicológicos que implican una barrera en el desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes. También observaron que “los productos sanos son caros”, demostrando que la obesidad y el sobrepeso son un problema con un mayor riesgo asociado a la pobreza.

Las grandes y pequeñas empresas de comidas rápidas son una influencia importante en los jóvenes, la falta de información y campañas nutricionales contribuye a la mala alimentación, así también como lo es el sedentarismo fomentado por el uso de distintos aparatos tecnológicos. Con el fin de ayudar, prevenir y reducir este problema, y ante los motivos expuestos de crear un dispositivo/prototipo integrando los conceptos aprendidos en la tecnicatura, la idea proyecto brinda la posibilidad de contribuir en un pequeño sector afectado proponiendo tres alternativas de solución.

Alternativas de solución

Alternativa de solución 1

Una posible solución al problema, es realizar un centro de recolección de macroalgas, la cual se la utilizara para el almacenado de las mismas y tratamiento de la biomasa con fin de



ser aplicado a la industria alimenticia. A su vez se realizará una campaña con personas interesadas y se la capacitará para que puedan explorar las distintas industrias que nos ofrece el producto. Como primera instancia, la detección de un lugar físico y con personal que esté dispuesto hacerlo, es decir armado de un grupo enfocado y que posea intereses similares sería lo necesario para la realización de proyecto, como también de fondos para la construcción del centro. Determinado el lugar de recolección según las especies y sus propiedades, se llevaría a cabo dicha alternativa.

Alternativa de solución 2

Como segunda posibilidad de solución, será armar un grupo determinado de personas que trabajen con organismos o microorganismos marinos, que estén interesados en realizar investigaciones sobre las propiedades de estas microalgas para buscar distintas alternativas de aplicación en la industria alimentaria.

Alternativa de solución 3

Como una posible solución que comprende ambos problemas detectados que abarca el proyecto en sí, se propone una tercera alternativa. La construcción de un kit modular automatizado para el cultivo de micro algas abastecido con energías renovables tanto en el cultivo como en el proceso de obtención de biomasa. De esta manera aprovecharíamos los grandes beneficios de estos organismos en cuanto a la alimentación. Gracias a esto brindamos una solución a la inexistencia de dicho kit y posible comienzo de solución a la mal nutrición de determinada área.

FODA

ALTERNATIVA 1			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Personal en nuestro entorno, interesado en micro y macro organismos. • Apoyo de parte del establecimiento escolar • Lugar físico disponible • Conocimientos de beneficios aportados por estos organismos • Profesores, dentro del colegio, con conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de otros alumnos del colegio. • Mayor aprendizaje acerca de estos organismos y sus propiedades. • Dar conocimiento a la sociedad de los beneficios de aprovechar nuestros recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos integrantes de grupo para la organización de campaña • Agotamiento de stock • Actividades extra escolares para las cuales se necesitan profesores, riesgo de no posibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca repercusión del proyecto • Que no haya convocatorias de personas a la recolección • Problemas con autorizaciones del colegio • Normativas a cumplir según el establecimiento • Impacto negativo en el ecosistema



previos de estos organismos.			
------------------------------	--	--	--

ALTERNATIVA 2			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposición grupal • Apoyo escolar con fines educativos • Conocimientos de procesos para la recaudación 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de actividades donde participen más alumnos • Armado de un stock para el colegio • Posibilidad de dar a conocer los beneficios que se aportan 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de presupuesto económico • Procedimientos y autorizaciones de gran complicación • Gran costo de las cepas. 	<ul style="list-style-type: none"> • No lograr recaudar el dinero suficiente • Que las cepas se encuentren en mal estado • No lograr la cantidad de biomasa necesaria

ALTERNATIVA 3			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Primer kit construido • Distintos usos para el producto originado en el kit • Proyecto innovador de baja complejidad • Conocimientos de diferentes espacios curriculares para la construcción • Posee un fin social y de ayuda a la comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora en la alimentación de un grupo específico • Realización de capacitación de “vida sana” • Armado de un plan nutricional • Aprovechamiento a gran escala de los distintos beneficios ofrecidos • Contribución al medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • No personal especializado o puntualmente en nutrición, dentro del colegio, para realizar el plan nutricional • Se necesita autorización de los padres de los jóvenes para determinadas encuestas 	<ul style="list-style-type: none"> • No obtener respuestas positivas en cuanto a la implementación del proyecto • Luego del comienzo de proyecto no lograr el producto final • Plan y proyecto no sean tomados en serio



Selección de alternativa de solución

La alternativa elegida fue la tercera, ya que consiste en la construcción de un kit automatizado para el cultivo de microalgas que responde perfectamente al problema detectado, sobre el desaprovechamiento de las propiedades de estos microorganismos y los beneficios nutricionales que brinda al ser humano.

Fundamentación de la alternativa seleccionada

Según las investigaciones realizadas, en cuanto a los relevamientos de datos obtenidos, se decide optar por esta alternativa ya que cumple una doble función, es decir es una solución para ambos problemas detectados dentro de nuestro entorno social. Los argumentos que fundamentan la elección de la alternativa 3 son: que ésta cumple con los tres ejes principales del proyecto, es innovador, ya que no existe otro kit como el que se propone, posee un fin social para un determinado sector como lo es el ciclo básico de nuestra institución escolar que puede igualmente ser implementado en otros lugares a futuro, y a su vez es abastecido con red eléctrica y con una energía renovable, el eje principal de nuestra tecnicatura, contribuyendo así con el medio ambiente.

DESARROLLO

Marco teórico

¿Por qué BioAlgas? En el planteamiento de la realización del proyecto decidimos utilizar micro algas para la elaboración de un suplemento alimenticio a través de su cultivo. “Bio” vida, y “Algas” especialmente referido al elemento principal necesario para llevar a cabo el objetivo proyectado, micro algas. Se exponen los conceptos de una manera clara y precisa para que el lector no solo se interiorice en el tema sino también sea capaz de comprender todo lo desarrollado.

¿Qué son las microalgas?

Las microalgas son microorganismos microscópicos fotosintéticos, también polifacéticos y eucariotas que pueden crecer de manera autotrófica o heterotrófica. En general son altamente eficientes en la fijación de CO₂ y utilización de la energía solar para producir biomasa. Están presentes en todos los cuerpos de agua, como lagos, mares y ríos, pero no están supeditados solo al agua. Se encuentran presentes en el suelo y la mayoría de los ambientes terrestres incluso en los más extremos, lo cual permite encontrarlas ampliamente distribuidas en la biósfera adaptadas a una gran cantidad de condiciones. Así como son ubicuos, es decir que están presentes en muchos ambientes, así mismo tienen una gran diversidad taxonómica. Para su desarrollo requieren de CO₂, nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y otros nutrientes menores como metales, los cuales son esenciales porque actúan como cofactor de enzimas esenciales del metabolismo de las micro algas.

Fotosíntesis de las microalgas:

La fotosíntesis es un proceso metabólico que llevan a cabo algunas células de organismos autótrofos para sintetizar sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas. De esta forma se convierte la energía luminosa en energía química estable. El adenosín trifosfato (ATP) es



la primera molécula en la cual dicha energía química queda almacenada, dichas moléculas de ATP se utilizan para sintetizar otras moléculas orgánicas más estables. La fotosíntesis es imprescindible para la vida de nuestro planeta ya que, a partir de luz y materia inorgánica, se sintetiza materia orgánica, permitiendo fijar dióxido de carbono (CO₂) y liberar oxígeno (O₂). Los factores externos que afectan a la fotosíntesis son la temperatura, la intensidad luminosa, el tiempo de iluminación y la concentración de CO₂ y O₂ del aire.

¿Qué es un medio de cultivo?

Para lograr una alta tasa de crecimiento como así la “supervivencia” de las mismas, necesitamos un medio de cultivo.

Un medio de cultivo es el medio de vida de estos organismos, está compuesto por agua de mar filtrada y distintos nutrientes los cuales nos garantizan un óptimo crecimiento.

La acuicultura:

Cuando nombramos este término hacemos referencia al conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de la crianza de especies acuáticas vegetales y animales. Esto a su vez es una importante actividad económica de producción de alimentos, materia prima, uso industrial y farmacéutico.

Proceso de cultivo:

Para poder lograr lo anterior desarrollado necesitamos de ciertos elementos de laboratorio, los cuales en el proyecto fueron facilitados por Marcelo Castillo, Asesor científico del proyecto BioAlgas. Como la mayoría de los procesos que se aplican a la producción de alimentos o derivados se necesita una estricta higienización y esterilización de medios de cultivo y material de laboratorio, nosotros utilizamos un Auto Clave, un elemento que cumple la función de esterilizar.

Cultivos microbiológicos:

Un cultivo microbiológico, o cultivo microbiano, es una herramienta de investigación bien establecida en biología molecular para el cultivo de bacterias y organismos de levadura.

Tipos de esterilización:

Una esterilización con calor húmedo requiere temperaturas mayores a las del punto de ebullición del agua. Estas temperaturas son alcanzadas por el vapor bajo presiones elevadas en una autoclave. Cuando la presión de un gas aumenta, la temperatura del gas aumenta proporcionalmente. Como el vapor de agua es un gas, al aumentar su presión en un sistema cerrado aumenta su temperatura aproximadamente a 122°C, gracias a esto lograremos matar la forma vegetativa de las bacterias patógenas además de casi todos los virus y los hongos en quince minutos aproximadamente.

Cultivos existentes en la actualidad:

Los sistemas de cultivo son muy diversos, ya sean de agua dulce o agua de mar y como en nuestro caso directamente en instalaciones bajo condiciones totalmente controladas. Los cultivos más habituales son los de organismos planctónicos (Micro algas), Macro algas, moluscos y crustáceos.

Nuestro cultivo es un sistema innovador, gracias al kit modular automatizado nos va a permitir en la parte superior realizar o preparar los medios necesarios, cuenta con una luz UV para mantener esterilizado el lugar y una tapa de acrílico para no contaminar. En la parte inferior del dispositivo se almacenará el cultivo bajo condiciones controladas como la luz, etc.



Iluminación:

Para un óptimo crecimiento se necesita que las micro algas estén bajo condiciones de estrés y de luz, esto conlleva a tener cierto tipo de iluminación y a su vez un bajo consumo en energía eléctrica, para ello utilizaremos un foco LED (Por sus siglas en inglés light-emitting diode, que significa: diodo emisor de luz) de Aproximadamente 5500 lm (Ver en anexo 4, definición)

Secado:

El secado es un proceso en el que se intercambian calor y masa. Implica la transferencia de un líquido procedente de un sólido húmedo a una fase gaseosa no saturada, para ello el material húmedo se expone a una corriente de aire con determinadas condiciones de temperatura, humedad y velocidad. Cuanto más seco y más caliente esté el aire, mayor será la velocidad de secado.

Sistema de secado solar indirecto:

La radiación solar es captada por un colector por donde circula cierta cantidad de aire (realiza efecto invernadero: deja entrar energía, pero no que salga), este flujo de aire se calienta e ingresa a la cámara secado en donde se encuentra el producto a ser secado. El aire caliente pasa el producto eliminando el contenido de humedad de la cámara. (Esquema de funcionamiento y construcción de prototipo en anexo 8).

Producto obtenido:

A los cultivos aproximadamente se los deja un mes para poder obtener una buena calidad de Biomasa, esto se produce ya que según nuestros análisis es el tiempo aproximado donde comienza la fase estacionaria de la reproducción. Se filtra el medio de cultivo y se extrae el producto, una vez hecho esto se procede al secado de la misma a través de un secador solar indirecto.

Proceso de secado:

Como parte de auto sustentación del proyecto elegimos realizarlo con un secador solar indirecto (anexo 5), ya que otro de los grandes problemas que tiene este tipo de cultivo es el gasto de energía en esta etapa sumado a los grandes costos de los mismos. Imprimir esta fuente con los recursos naturales disponibles, en este caso la energía solar es una fuente efectiva para llevar a cabo el proceso de deshidratado de frutas, verduras, hortalizas y granos, las ventajas que ofrece este recurso energético son la reducción de emisiones contaminantes, recurso natural limpio e inagotable.

Aplicaciones del producto final:

En este proyecto el producto final se utilizará para la producción de alimentos o suplementos, esto no es limitante ya que en un futuro se podría ampliar su uso para diferentes industrias aparte de la alimenticia.

Alimentación:

Nuestro kit modular será abastecido mediante energías renovables, más específicamente utilizaremos paneles solares, también energía de la red eléctrica.

Energía Renovable:

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales.



Energía solar fotovoltaica:

La energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto fotovoltaico. Al incidir la radiación del sol sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica (Que conforman los paneles) se produce una diferencia de potencial eléctrico entre ambas caras que hace que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica.

Paneles solares:

Existen tres tipos de paneles solares: Fotovoltaicos, generadores de energía para las necesidades de nuestros hogares; térmicos, que se instalan en casas con recepción directa de sol; y termodinámicos, que funcionan a pesar de la variación meteorológica, es decir, aunque sea de noche, llueva o este nublado.

Automatización:

Para poder lograr un óptimo cultivo, necesitamos monitorear ciertas condiciones para poder llevar a cabo un control mucho más específico, de esta manera utilizamos distintos tipos de sensores, los cuales son de control de temperatura basado en LM35 y un luxómetro BH1750. La muestra de datos se realizará con un display de 16x2, para programar los mismos utilizamos la placa y el programa ARDUINO.

Arduino:

Es una compañía de hardware libre y una comunidad tecnológica que diseña y manufactura placas de desarrollo de hardware, compuestas por Microcontroladores, elementos pasivos y activos . Por otro lado las placas son programadas a través de un entorno de desarrollo(IDE), el cuál compila el código al modelo seleccionado de placa. Éste se enfoca en acercar y facilitar el uso de la electrónica y programación.

Sensores:

Un sensor o captador, como prefiera llamársele, no es más que un dispositivo diseñado para recibir información de una magnitud del exterior y transformarla en otra magnitud, normalmente eléctrica, que seamos capaces de cuantificar y manipular.

LM 35:

El LM35 es un sensor de temperatura digital. A diferencia de otros dispositivos como los termistores en los que la medición de temperatura se obtiene de la medición de su resistencia eléctrica, el LM35 es un integrado con su propio circuito de control, que proporciona una salida de voltaje proporcional a la temperatura.

Sensor BH 1750:

EL módulo BH1750 es un sensor de luz, que a diferencia del LDR es digital y nos entrega valores de medición en Lux (lumen /m²) que es una unidad de medida estándar para el nivel de iluminación (iluminancia). Tiene alta precisión y un rango ente 1 – 65535 lx el cual es configurable.



Objetivo y metas

Objetivo

Diseñar un dispositivo automatizado, con el fin de poder realizar cultivo microalgal y de esta manera obtener biomasa para la producción de suplementos alimenticios.

Metas

- ✓ Recolectar suficiente y necesaria información sobre el cultivo de algas y la utilización de sus propiedades.
- ✓ Plantear y definir el tipo de energía renovable a utilizar.
- ✓ Conocer a través de encuestas y entrevistas el contexto en el que vamos a realizar el proyecto.
- ✓ Conseguir las herramientas necesarias tanto para el proceso de cultivo de algas como para la construcción de la cámara.
- ✓ Disponer de un espacio apto para el proceso de cultivo y elaboración de barras.
- ✓ Recopilar información trascendental del problema detectado.
- ✓ Obtener a través de registros, cambios notables por los que las algas atraviesan durante el proceso.
- ✓ Extracción exitosa de la biomasa requerida.
- ✓ Elaboración exitosa del suplemento alimenticio.

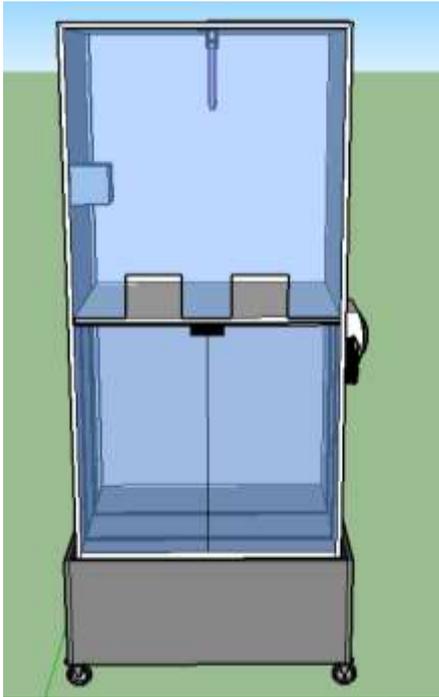
Producto

El producto a realizar consiste en un kit-modular de función múltiple, transportable mediante una base desmontable, que es abastecido por una energía renovable como un panel solar y energía de la red eléctrica. Este se divide en dos partes, denominadas: Cámara de cultivo y Cámara de preparación de medios. Posee un carro de transporte para facilitar su movilidad y también un compartimiento para almacenar los instrumentos de laboratorio a utilizar.

- **Cámara de cultivo:** Función de almacenaje de los cultivos. Está ambientada con las condiciones de temperatura y luz necesarias para el desarrollo de los mismos.
- **Cámara de preparación de medios:** Función de esterilización con luz UV para la preparación de medios de cultivo. Reduce las posibilidades de contaminación en el momento de trabajar.

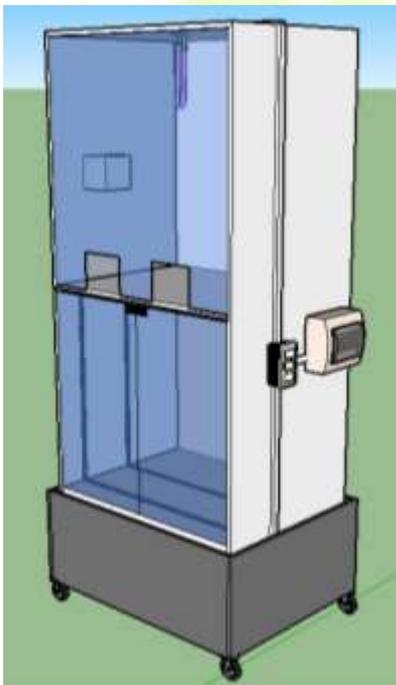


Ilustración 1 y 2 Prototipo Kit modular - Cámara de cultivo



Cámara de preparación de medios

Cámara de Cultivo



Compartimiento para elementos de laboratorio

Carro de transporte



Localización física

El proyecto no cuenta con una localización fija, al ser un kit-modular que se puede transportar, y debido a su estructura y funcionamiento deja desarrollarse en ámbitos como colegios, hogares, instituciones, y comedores que cuenten con espacio suficiente para su colocación. Esto no quiere decir que pueda funcionar en condiciones extremas de temperatura, se recomienda trabajar en rangos de temperatura entre 2°C a 38°C.

Previamente la localización del kit-modular será en Comodoro Rivadavia, en el espacio de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) ubicada en el barrio de KM 4.

Determinación de plazos/calendario de Actividades

Dentro de las actividades de alcance que abarca el proyecto, se encuentra el proceso de cultivo de micro algas, el diseño del kit modular automatizado y la elaboración del suplemento alimenticio, las cuales conllevan una serie de pasos a realizar.

Actividades más relevantes del proyecto:

- Laboratorio: Preparación de medios
- Construcción de kit modular
- Conteo celular
- Secado de biomasa
- Producción del suplemento alimenticio.

A continuación, a través de la herramienta gráfica Diagrama de Gantt se expondrá el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas o actividades a lo largo del tiempo determinado para la realización del proyecto. (Anexo 6 para mayor observación). Se estimó un tiempo para la finalización del mismo; 31/10/17.

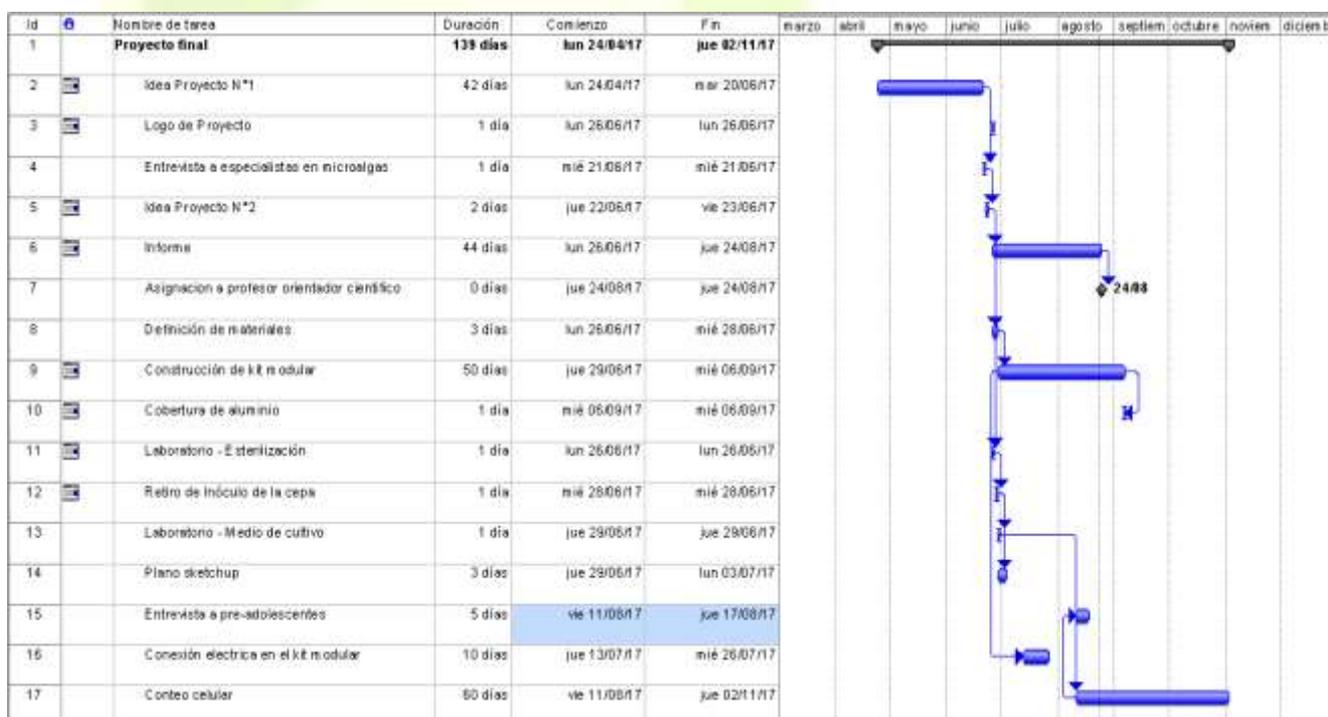


Ilustración 2 Diagrama de Gantt - Proyecto BioAlgas



DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS TÉCNICOS

Para llevar a cabo la fabricación del kit modular, se requirió de un lugar apto para dicha tarea, con las herramientas y maquinarias necesarias para su realización.

A continuación, se detallan, en aspectos generales, los materiales necesarios para llevar a cabo la construcción del kit modular como también las herramientas requeridas.

MATERIALES
Madera (4): 1cm de ancho; 2 de 100cm x 37cm; 1 de 100cm x 38,5cm; 50 ,5cm x 37 cm
Aglomerado de 52cm de ancho (1)
Tornillos de 1 pulgada
Lámpara bajo consumo (2)
Cable de 5m (verde-amarillo; azul; color)
Cable canal
Caja rectangular exterior (1)
Térmica 2x10A (1)
Interruptor de 1 punto (3)
Lámpara luz UV (1)
Pintura de aluminio

HERRAMIENTAS	FUNCIÓN
Atornillador inalámbrico	Consiste en realizar perforaciones en madera, plástico y metales ligeros. Poseen la función de percusión, para que la broca avance en materiales más duros como ladrillos y mampostería. Se pueden utilizar Como atornillador y destornillador. Funciona a batería, de fácil manejo y liviano.
Taladro	Se define como la máquina que contiene el elemento que hará el trabajo, ya que se le incorpora un accesorio que cumple una función específica, por ejemplo una bronca para perforar cualquier material como madera, piedra, plástico y metales ligeros; Una piedra lijadora, o una fresadora.
Mechas de 6mm y 8mm para madera	Consisten en perforar el material de forma circular con un diámetro distinto, ya que depende de la medida elegida. Elemento acoplado en una herramienta mecánica como un taladro.



Destornilladores Philips y plano	Se utilizan para apretar y aflojar tornillos y otros elementos de máquinas que requieren poca fuerza de apriete y que generalmente son de diámetro pequeño.
Alicate	Herramienta de uso manual, tiene múltiples funciones como sujetar elementos pequeños o cortar y modelar conductores, etc.
Pinza	Herramienta de uso manual, cuyos extremos se utilizan para sujetar, cortar o prensar algo.
Lijadoras	Lijar consiste en la aplicación de un elemento abrasivo sobre una superficie para conseguir pulirla o alisarla a través del roce continuo, eliminando los picos o rugosidades que esa superficie pudiera presentar, dejando una superficie uniforme. Existen diversos tipos de lijas, que se dividen en gruesa, medianos, finos, secos y al agua.
Taladro de banco	Taladro fijo en posición vertical, que está sujeto mediante una columna y cuenta con una base donde se apoya la pieza que vayamos a taladrar. Consiste en hacer agujeros y cortes en cualquier tipo de material, su sistema permite sujetar la pieza y así realizar un trabajo con gran precisión.



DIAGRAMA DE FLUJO: PROCESOS DE CULTIVO Y CONSTRUCCION DE KIT-MODULAR

El presente diagrama muestra los métodos utilizados en los dos procesos planteados del proyecto, los cuales son el proceso de cultivo de las microalgas y la construcción del kit-modular. Definiendo el orden de cada método, dando un breve detalle de que realiza y su función particular.

GRAFICA DE FLUJO											
RESUMEN		PRESENTE		PROPUESTO		DIFERENCIA		PROCESO: CULTIVO DE MICROALGA REGISTRADO POR FECHA			
		N°9	tiempo	N°	tiempo	N°	tiempo				
OPERACION											
TRANSPORTE											
INSPECCION											
DEMORA											
ALMACENAJE											
DISTANCIA RECORRIDA											
N° de orden	Detalle del método	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN MTS.	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	POSIBILIDADES	OBSERVACIONES
1	Obtención de la cepa	●	→	■	■	▼					
2	Esterilización de elementos de laboratorio	●	→	■	■	▼					
3	Recolección de agua de mar	●	→	■	■	▼					
4	Filtración de agua de mar	●	→	■	■	▼					
5	Preparación de medios de cultivo	●	→	■	■	▼					
6	Repiqueteo de la cepa	●	→	■	■	▼					
7	Colocación de cepa en lugar apto	●	→	■	■	▼					
8	Control y medición	●	→	■	■	▼					
9	Recuento celular	●	→	■	■	▼					
10	Aumento de volumen de cultivo	●	→	■	■	▼					
11	Secado de biomasa	●	→	■	■	▼					



GRAFICA DE FLUJO											
RESUMEN		PRESENTE		PROPUUESTO		DIFERENCIA		PROCESO: CONSTRUCCION KIT-MODULAR			
		Nº	tiempo	Nº	tiempo	Nº	tiempo				
OPERACIÓN								REGISTRADO POR			
TRANSPORTE											
INSPECCION											
DEMORA											
ALMACENAJE											
DISTANCIA RECORRIDA								FECHA 12/08/17			
Nº de orden	Detalle del método	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN MTS.	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	POSIBILIDADES	OBSERVACIONES
1	Depósito de materiales	●	→	■	■	▼					
2	Corte de maderas	●	→	■	■	▼					
3	Ensamblaje	●	→	■	■	▼					
4	Instalación eléctrica	●	→	■	■	▼					
5	Colocación de puertas transparentes	●	→	■	■	▼					
6	Pintar kit-modular	●	→	■	■	▼					
7	Automatización	●	→	■	■	▼					
8	Compra materiales para base de transporte	●	→	■	■	▼					
9	Ensamblaje base de transporte del kit-modular	●	→	■	■	▼					
10	Pintar base	●	→	■	■	▼					

ESPECIFICACIONES OPERACIONALES DE LAS TAREAS, METODOS Y TECNICAS A UTILIZAR

El desarrollo del proyecto lleva a la construcción del prototipo kit-modular y a la práctica del cultivo de micro algas.

Luego de conocer los métodos pertinentes para realizar la actividad de cultivar una micro alga en específico, se ideó el prototipo con el fin de ser utilizado con facilidad y en un espacio reducido.

Para llevar a cabo el proceso de cultivo, se realizó la preparación de medios, en este caso los utilizados fueron el "F2" y "Laing". Los elementos a utilizar como tubos de ensayos, fueron esterilizados en autoclave por 20 minutos a 135°C.

Para los medios de cultivo se prepararon tres soluciones madres, denominadas A, B y C, y se filtraron 600ml de agua de mar.

Solución A → $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Di hidrógeno tetraoxofosfato de sodio)



Solución B → NaNO₃ (Nitrato de Sodio)

Solución C → Tris preparado con pastilla efervescente

La elección de la cepa a utilizar se basó en la cantidad de elementos necesarios que provee para agregar un valor nutricional más alto al producto final de una barra de cereal. La misma fue *Dunaliella* sp.

En Anexo (anexo 3), se podrán observar imágenes adquiridas durante el trabajo en laboratorio.

Conteo Celular

Actualmente nos encontramos realizando una práctica de Conteo Celular, dirigido por una especialista y el asesor científico (Anexo 7 visualizaciones del proceso en imágenes).

El crecimiento en un cultivo de microalgas puede ser expresado como máxima biomasa alcanzada durante un determinado periodo de incubación o como tasa de crecimiento. La primera es una expresión de la producción de materia orgánica y se expresa como peso seco o peso fresco por unidad de volumen o unidad de área, en una unidad de tiempo la tasa de crecimiento es una medida de velocidad a la que ocurre el proceso de multiplicación en el tiempo. Ambos parámetros pueden ser estimados indirectamente mediante índices tales con el número de células comprimidas por centrifugación, medida de densidad óptica (turbidez o absorbancia), estimación de clorofila por fluorometría, etc.; usando factores de conversión adecuados. Una estimación directa puede obtenerse utilizando diversos tipos de cámara de conteo. Su elección depende del tamaño y forma de las células, de la densidad del cultivo y la presencia de compuestos extracelulares que obstaculicen el llenado de la cámara o la distribución uniforme de la célula. Existe un tamaño y una densidad óptimos para cada cámara.

Para método de conteo que se utiliza y nuestro tipo de cultivo se debe concentrar la muestra a analizar hasta que alcance una densidad apropiada para el conteo con el instrumento disponible, el microscopio óptico.

Se utiliza el hemacitómetro con Regla de Neubauer que consiste en un vidrio rectangular con forma de H a través del cual se forman dos áreas de conteo. Con el cubreobjetos en su lugar, cada área forma una cámara de 0,1 mm³. El total del área de la regla de una cámara es de 9mm². El cálculo a realizar cuando todas las celular del bloque son contadas, es el de densidad celular y corresponde a la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\text{total de células contadas}}{N^{\circ} \text{ de bloques}} 10^4$$

CURVA DE CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS

Cuando representamos una magnitud media en función del tiempo, obtendremos una curva de tipo sigmoidea, también llamada cura de tamaño (en el caso de microalgas en cultivo, tamaño poblacional).

Se determina el número de células e intervalos regulares, graficando el número de células en el eje de las ordenadas y el tiempo en el eje de las abscisas.



La curva obtenida debería poder dividirse en las cuatro fases siguientes:

Fase I: Latencia (fase lag). Adaptación o ajuste a la nueva situación. Puede disminuir el número de células con respecto al inóculo.

Fase II: Exponencial. Activa multiplicación, la masa de células duplica a la anterior en intervalos de tiempos iguales y sucesivos.

Fase III: Lineal. La población o masa de células se incrementa linealmente con el tiempo. El crecimiento se mantiene constante.

Fase IV: Estacionaria. Baja división celular. Se mantiene una masa estable de células por unidad de volumen. Se compensan las pérdidas por procesos catabólicos con los procesos anabólicos. Cuando los procesos catabólicos superan a los anabólicos se produce la muerte celular.

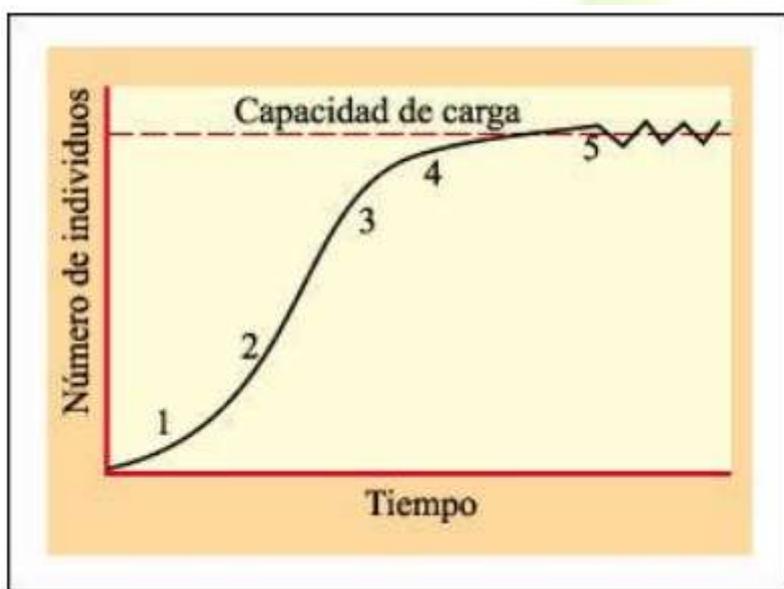


Ilustración 3 Curva de Crecimiento

Materiales necesarios para el proceso de cultivo

Kit-modular:

- Madera (4): 1cm de ancho; 2 de 100cm x 37cm; 1 de 100cm x 38,5cm; 50,5cm x 37cm.
- Aglomerado de 52cm de ancho (1)
- Tornillos de 1 pulgada
- Lámpara bajo consumo (2)
- Cable de 5m (verde-amarillo; azul; color)
- Cable canal
- Caja rectangular exterior (1)
- Térmica 2x10A (1)



- Interruptor de 1 punto (3)
- Lámpara luz UV (1)
- Papel aluminio

Laboratorio:

- Barbijo; guantes; guardapolvo
- Lavandina; detergente; esponja
- Algodón
- Papel de diario
- Filtro de papel (necesarios)
- Tubos de ensayo
- Pipeta
- Matraz de Erlenmeyer

CALCULOS DE COSTOS/ PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN/ FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

En cuanto a la viabilidad para la ejecución del proyecto, se vislumbra con gran posibilidad técnica, ya que constantemente se reformula y se mejora gracias a los asesores del proyecto que aportan todo el material y los recursos necesarios. La parte económica del proyecto aún no cuenta con apoyo externo, solo de los padres de cada integrante del grupo, esto puede llegar a ser un inconveniente en cuanto a la elaboración del prototipo ya que se debería estar sujeto al dinero disponible que cada familia de los alumnos pueda aportar.

A su vez en el marco legal actualmente no presenta inconvenientes, un desafío para el grupo será cumplir con todas las normativas que la ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) exige en cuanto a la calidad y seguridad de un producto alimenticio o suplemento. (En Anexo 4, definición).

Presupuesto total para la construcción de un kit modular:

MATERIALES	COSTO
Madera blanca	\$889
Tornillos 1/2"	\$107
Aireador	\$175
Caja exterior para llaves térmicas	\$50
Llave térmica 15ª	\$118
Disyuntor diferencial	\$346
Cable marrón de 1,5 x 10mts	\$49
Cable verde de 1,5 x 10mts	\$49
Cable celeste de 1,5 x 10mts	\$49



Cooler alta potencia	\$200
Hule transparente 100 micrones	\$65
Policarbonato	\$165 x m ²
Papel aluminio myler	\$35 55x100cm
Luz led a tira x 5mts	\$850
Llave 1 punto	\$30
Dimmer	\$196
Caja externa para llaves	\$33,90
Arduino	\$220
DHT 22	\$120
Display arduino	\$170
Timer	\$200
Sensor de luz	\$89
Luz UV	\$400
Ruedas	\$276
TOTAL	\$4.881,90

NORMAS DE SEGURIDAD

Con el objeto de prevenir accidentes en el laboratorio, se realizó previamente al desarrollo del trabajo el análisis de los riesgos a los que se estaría expuesto ya que se manipularían productos potencialmente peligrosos y que podrían implicar algún tipo de riesgo. Por esta causa se tuvieron en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Antes de comenzar una práctica conocer y entender los procesos a realizar.
- Es conveniente la utilización de guardapolvos, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel. También evitará posibles deterioros en las prendas de vestir.
- Utilizar barbijo y guantes en aquellas operaciones que por sus peculiaridades lo requieran.
- En caso de tener el pelo largo, es conveniente llevarlo recogido.
- Evitar desplazamientos innecesarios, y no correr.
- No colocar elementos o prendas innecesarios sobre la mesa del laboratorio.
- Mantener silencio y estar concentrado durante el trabajo que se esté realizando.
- No agarrar ningún producto químico que no sea proporcionada e innecesario.
- Mantener las sustancias inflamables lejos de las llamas de los mecheros.
- Al mezclar productos, generalmente debes hacerlo en pequeñas cantidades y espacio.



- Las manos deben lavarse cuidadosamente después de cualquier manipulación de laboratorio y antes de retirarse del mismo.
- Si por descuido tocas o te cae algún producto, lavar con abundante agua la zona afectada, y recurrir a un especialista.
- Al acabar, dejar limpio y seco el material y puesto de trabajo.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.

Señalización que se utilizará en la organización:

El espacio laboratorio en el que se tratarán todas las actividades del proceso de cultivo cuenta con señalizaciones de seguridad para toda la organización.

- ✓ Señales de advertencia.
- ✓ Señales de prohibición.
- ✓ Señales de obligación.
- ✓ Señales de salvamento o socorro.
- ✓ Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

Los carteles con su respectiva figura correspondiente a cada señalización se encuentran exhibidos en anexos.

IMPACTO AMBIENTAL

Las actividades principales del proyecto que podrían provocar un impacto ambiental son las siguientes:

- Elaboración de cámara de cultivo.
- Instalación de Panel Solar.
- Proceso de cultivo de micro algas.
- Esterilización de materiales.
- Preparación de medios en laboratorio.
- Elaboración de barras alimenticias.
- Elaboración en cocina.

Sin embargo, todas las actividades son de carácter positivo, lo cual no produciría en ningún caso un impacto negativo sobre el ambiente, tornándose la ejecución de nuestro proyecto un beneficio ambiental.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos fueron ampliamente satisfactorios cumpliendo con el desafío propuesto en el proyecto, debido a la utilización del kit modular se observaron mejoras en el cultivo en cuanto a la calidad de las microalgas. Con respecto al conteo celular, en primera instancia obtuvimos 13200 cell/ml como densidad celular, en un segundo conteo se obtuvo



24800 cell/ml, se continúa con dicho análisis que seguirá durante un tiempo prolongado para obtener un resultado exitoso.

En cuanto a las encuestas realizadas en el anexo 9 se puede observar los datos volcados en gráficos de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los pre-adolescentes de nuestro colegio. A partir de los mismos se puede visualizar y concluir los valores de sobrepeso y obesidad que existen en este sector, siendo el 42,85% el índice de niños con desórdenes alimenticios, en distintos grados y por diferentes motivos, pero suena alarmante al ser un grupo tan pequeño en analizado.

DISCUSIÓN

Si bien el proyecto planteado está propuesto y aplicado en la mejora y en la calidad nutricional aportando los nutrientes faltantes en el organismo del ser humano: proteínas, carbohidratos, etc., no solo este kit sirve para tal efecto, sino que se puede implementar en múltiples y variadas acciones u obtención de distintos productos, por ejemplo: biopetroleo, productos de industria farmacéutica y cosmética, alimento para animales, entre otros.

Al ser un elemento que no se encuentra en el mercado, su desarrollo y funcionalidad va a depender de las necesidades para las cuales se requiera.

CONCLUSIONES

La construcción del prototipo y la realización del cultivo se llevó a cabo correctamente y con los resultados esperados, actualmente nos encontramos realizando distintas modificaciones ya que el plan es ampliar el volumen de cultivo para poder extraer una mayor cantidad de biomasa y así poder obtener el resultado de un producto exitoso y de calidad. A su vez se está realizando un curso de conteo celular dictado por una especialista en el tema, una vez hecho esto se procederá a probar distintos nutrientes en los cultivos, para evaluar si hay un mayor crecimiento de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Universidad de Castilla. (2015). Guía de seguridad en laboratorios. Julio, 2017., de Universidad de Castilla - La Mancha Sitio web: https://previa.uclm.es/cr/fquimicas/menu_principal/07-planes_autoproteccion/documentacion/guia_seguridad_laboratorio.pdf
- Anónimo. (2015). Micro alga. Junio 2017, de Wikipedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microalga>
- Centro Regional de Investigación pesquera(CRIM). Protocolo de Microalgas. Centro Regional de investigación Pesquera (CRIP) Manzanillo, Colima: Agencia de desarrollo Tecnoplades.
- Thermo Fisher Scientific Inc.. (-). Cultivo microbiológico. Agosto, 2017, de Definición Sitio web: <https://www.thermofisher.com/cl/es/home/life-science/cell-culture/microbiological-culture.html>
- Alicia González Céspedes, FUNDACION CAJAMAR – GRUPO COOPERATIVO CAJAMAR. (2015)¿Qué son las microalgas? Agosto, 2017, de Fotosíntesis Sitio web: <https://www.grupocooperativocajamar.es/recursos->



entidades/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/formacion/materiales-y-documentos/microalgas-1444391623.pdf

- Agrowaste. (-). Secado Solar. Agosto, 2017, de Secado solar indirecto Sitio web: <http://www.agrowaste.eu/wp-content/uploads/2013/02/SECADO-SOLAR.pdf>
- Departamento de Pesa, Deposito de documento de la FAO. (-). DEFINICION Y TIPOS DE ACUICULTURA. Septiembre, 2017, de Acuicultura Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac596s/AC596S01.htm>

ANEXOS

Anexo 1: Señalizaciones.

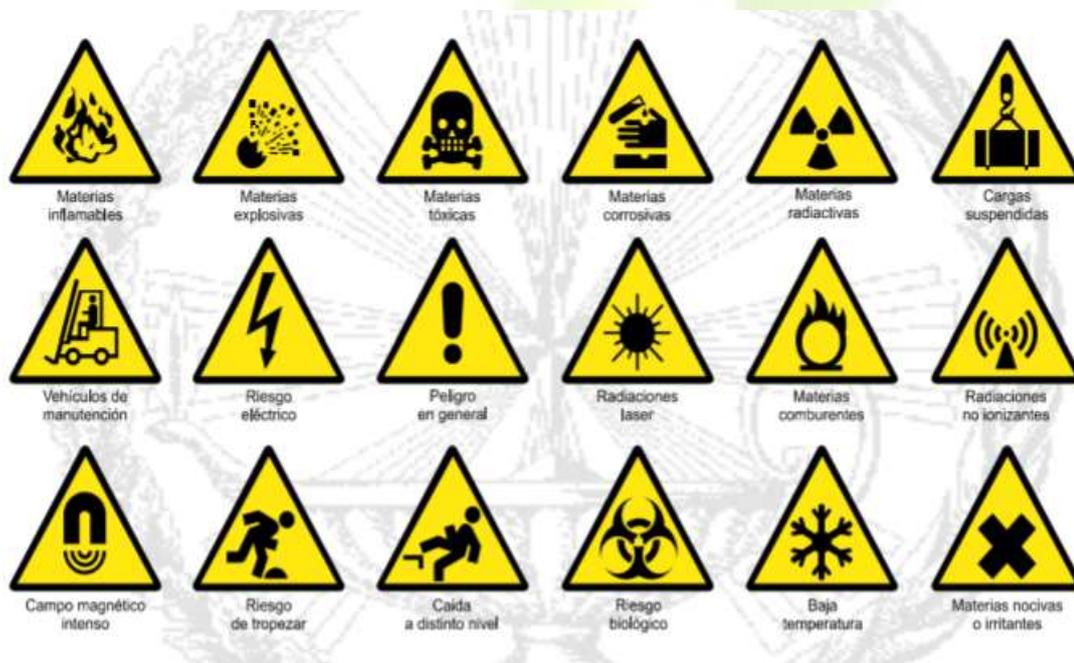


Ilustración 4 Señales de advertencia



Ilustración 5 Señales de prohibición





Ilustración 6 Señales de obligación



Ilustración 7 Señales de salvamiento o socorro





Ilustración 8 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios



Anexo 2: Encuesta a pre-adolescentes.



Ministerio de Educación
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Colegio Universitario Patagónico
CUP@unpsjb.edu.uy
T.E. 0227-4557193

Encuesta "Hábitos Alimenticios" – Proyecto BioAlgas 7ªA

Edad: _____ Peso aproximado: _____ Altura aproximada _____

Femenino _____ Masculino _____

Indica con un círculo tu respuesta

1) ¿Cuántas comidas al día realizas?

- a- 2 a 3
- b- 4 a 5
- c- 6
- d- Más de 6

2) ¿Tienes el hábito de desayunar todos los días?

- a- Siempre
- b- Nunca
- c- A veces

*Si tu respuesta es "a veces": ¿Cuántas veces a la semana? _____

3) ¿Ingeres comidas y bebidas "chatarra", como por ejemplo: papas fritas, gaseosas, hamburguesas, panchos, etc.?

- a- Siempre
- b- Nunca
- c- A veces

*Si tu respuesta es "a veces": ¿Cuántas veces a la semana? _____

4) ¿Realizas algún tipo de actividad física extraescolar?

- a- Siempre
- b- Nunca
- c- Si, a veces

*Si tu respuesta es "a veces": ¿Cuántas veces a la semana? _____

5) ¿Te realizas controles médicos de rutina?

- a- Nunca
- b- 1 vez por año
- c- 2 o más



Anexo 3: Imágenes laboratorio.



Ilustración 11
Recolección de Agua de mar



Ilustración 10 Esterilización de materiales



Ilustración 9
Filtrado de agua de mar



Ilustración 13 Pastilla efervescente para solución C



Ilustración 12 Solución C



Ilustración 14 Solución B - NaNO_3



Ilustración 15 Solución A - $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$





Ilustración 16 Soluciones finales



Ilustración 18 Preparación del Medio

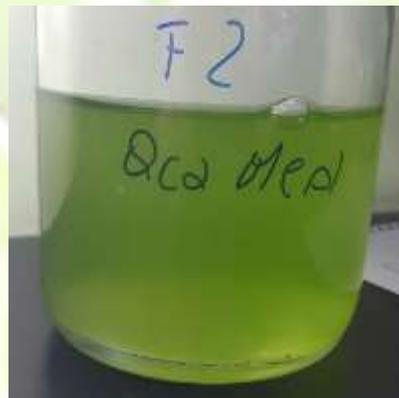


Ilustración 17 Medio de Cultivo

Anexo 4: Visita al cepario de UNPSJB



Anexo 5: DEFINICIONES

ANMAT: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, es un organismo descentralizado de la administración Pública Nacional creado en agosto de 1992, mediante decreto 1490/92. Colabora en la protección de la salud humana, garantizando que los medicamentos, alimentos y dispositivos médicos a disposición de los ciudadanos posean eficiencia, seguridad y calidad.

Lumen: El lumen (lm) es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa percibida.

Acuicultura: La acuicultura es la técnica que permite aumentar la producción de animales y plantas acuáticas para consumo humano, por medio de cierto control de los organismos y de su medio ambiente. Existen posibilidades de realizar gran variedad de actividades con dicha técnica, La actividad más simple que ha sido denominada acuicultura se refiere al control del medio ambiente para aumentar su productividad y no incluye el cuidado de los animales, la segunda es la obtención de peces u otros animales en criaderos para soltarlos en el mar o en agua dulce, con objeto de que sean capturados cuando alcancen el tamaño comercial. Otro método, comprende la captura de juveniles silvestres, su cautiverio y cuidado, mientras que la cuarta posibilidad es la cría de juveniles de huevos obtenidos de poblaciones silvestres, retenidos y alimentados en corrales hasta que alcanzan el tamaño comercial. Esta es una técnica un poco más complicada que las descritas anteriormente. Por último, el método más sofisticado consiste en la eclosión de huevos, la cría de juveniles en estanques u otros corrales hasta que alcanzan el tamaño comercial, y el mantenimiento de los pies de cría. El cultivo de ostiones, mejillones y otros moluscos forma un tipo especial de actividad que se realiza en aguas costeras y estearinas.

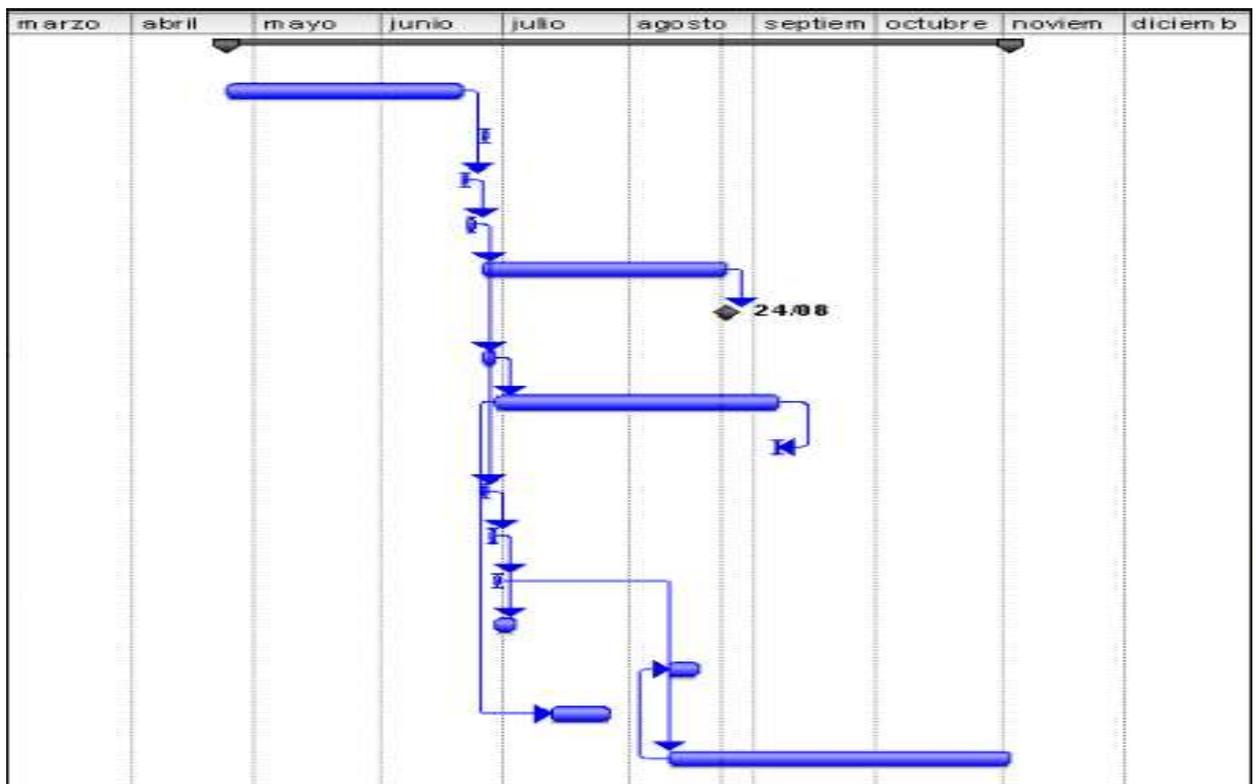


Anexo 6: Diagrama de Gantt

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Proyecto final	139 días	lun 24/04/17	jue 02/11/17
2	Idea Proyecto N°1	42 días	lun 24/04/17	mar 20/06/17
3	Logo de Proyecto	1 día	lun 26/06/17	lun 26/06/17
4	Entrevista a especialistas en microalgas	1 día	mié 21/06/17	mié 21/06/17
5	Idea Proyecto N°2	2 días	jue 22/06/17	vie 23/06/17
6	Informe	44 días	lun 26/06/17	jue 24/08/17
7	Asignación a profesor orientador científico	0 días	jue 24/08/17	jue 24/08/17
8	Definición de materiales	3 días	lun 26/06/17	mié 28/06/17
9	Construcción de kit modular	50 días	jue 29/06/17	mié 06/09/17
10	Cobertura de aluminio	1 día	mié 06/09/17	mié 06/09/17
11	Laboratorio - Esterilización	1 día	lun 26/06/17	lun 26/06/17
12	Retiro de Inóculo de la cepa	1 día	mié 28/06/17	mié 28/06/17
13	Laboratorio - Medio de cultivo	1 día	jue 29/06/17	jue 29/06/17
14	Plano sketchup	3 días	jue 29/06/17	lun 03/07/17
15	Entrevista a pre-adolescentes	5 días	vie 11/08/17	jue 17/08/17
16	Conexión eléctrica en el kit modular	10 días	jue 13/07/17	mié 26/07/17
17	Conteo celular	60 días	vie 11/08/17	jue 02/11/17



Ilustración 19 Lista de tareas/actividades



Anexo 7: Conteo celular



Elementos para realizar el conteo



Lugol y aceite de inmersión



Muestra con lugol





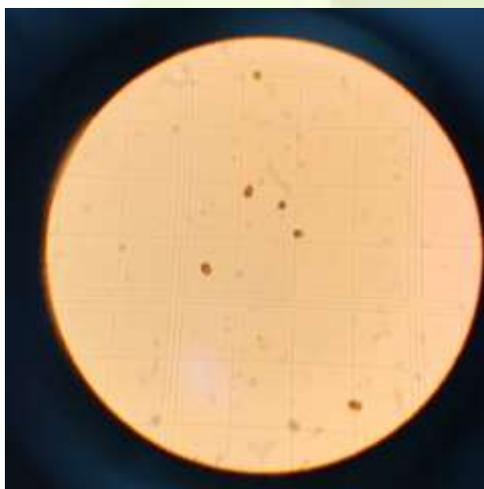
Carga de cámara de Neubauer



Colocación de cubreobjetos



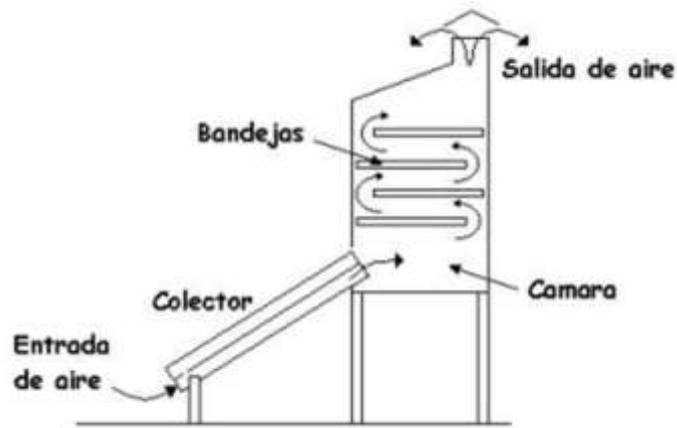
Preparación de
microscopio



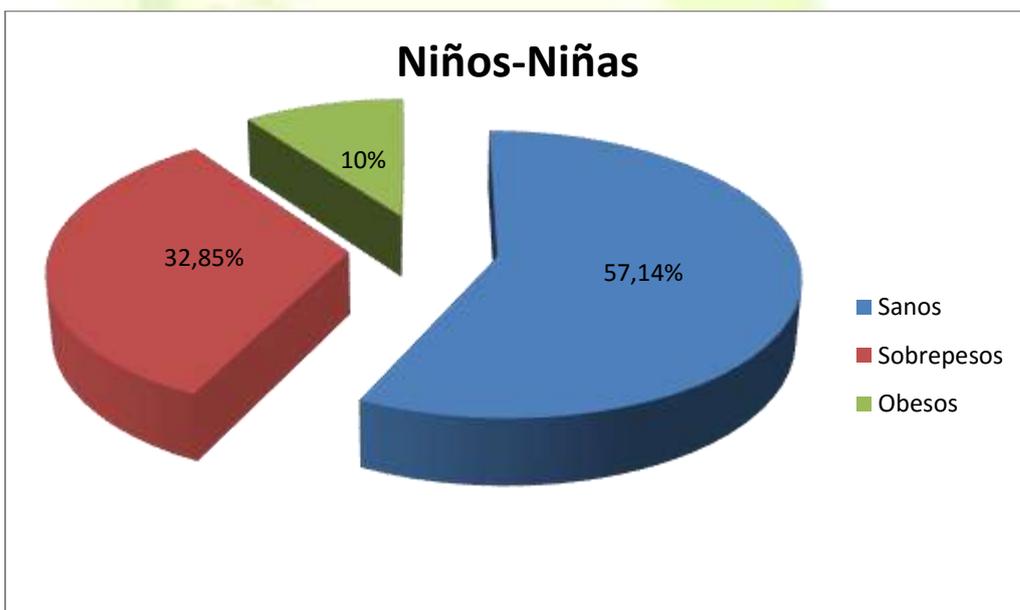
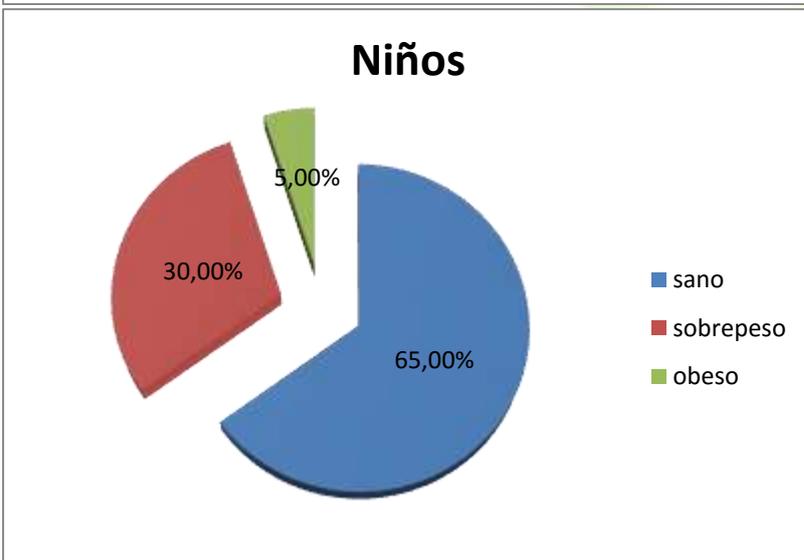
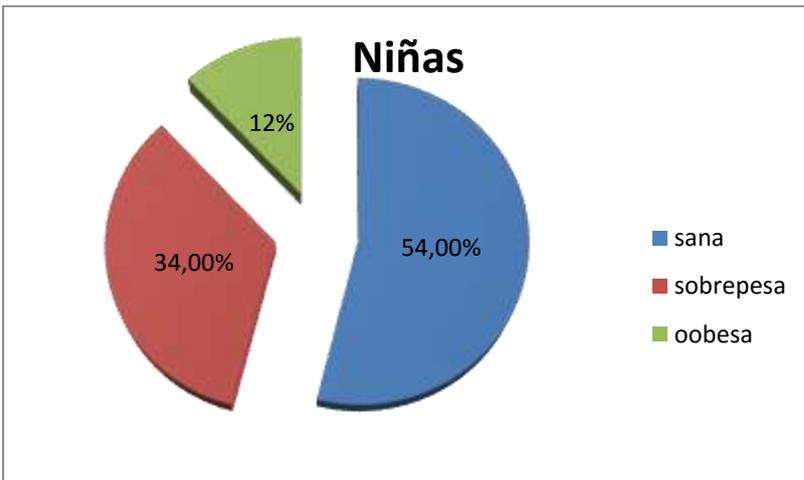
Vista de las microalgas desde el
microscopio



Anexo 8: Esquema de secador solar indirecto funcionamiento e ilustraciones de construcción



Anexo 9: Resultados de las encuestas



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos ampliamente el apoyo de nuestro profesores que nos guiaron y alentaron, en particular, a los profesores de la materia "Proyecto Final", Ricardo Barrionuevo, Renato Dellagiovanna, y Adrián Ñancuñil; al profesor Marcelo Castillo quién es nuestro asesor científico; al profesor Jorge Zaccóné quién brindó su espacio para el desarrollo del proyecto supervisándonos, a las profesoras Giselle Giulietti, Magali Chiarotto, Rosa Remolcoy y Marina Llamas por su constante apoyo y asesoramiento; y a las especialistas que nos brindaron información para poder llevar a cabo este proyecto, la señora Susana Perales y Marisa Herrero. También a nuestras familias que nos apoyaron no solo económicamente en la realización de este proyecto, sino también alentándonos a cumplir nuestro objetivo. Por último, agradecer a las autoridades del Colegio Universitario Patagónico por promover constantemente nuestras capacidades y conocimientos y a la UNPSJB por brindarnos el espacio necesario para la realización del proyecto.



REGISTRO PEDAGÓGICO

FERIA NACIONAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA,
"ARTES, CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y DEPORTES EN LA ESCUELA"
INSTANCIA NACIONAL

TITULO DEL TRABAJO: BioAlgas

SUBTITULO DEL TRABAJO: Construcción de Dispositivo Para la Producción de Microalgas para fines nutricionales

NIVEL: Secundario Orientado.

AREA: Educación Tecnológica

MODALIDAD: Educación Técnica Profesional "B"

EQUIPO AUTOR DEL TRABAJO:

	SALA GRADO AÑO	APELLIDO Y NOMBRE	EDAD	GÉNERO	FECHA DE NACIMIENTO	DNI
1	7MO	ALBORNOZ, AGOSTINA AYLÉN	18	FEM	26/11/98	41220453
2	7MO	PRAT, ORNELLA	19	FEM	22/07/98	38798924
3	7MO	GUILLEN AYLEN	20	FEM	14/08/97	40206438
4	7MO	DUGO, ADRIANO LUIS	18	MAS	21/11/98	41220444

DOCENTE ASESOR

NOMBRE Y APELLIDO:	DNI:
Barrionuevo, Ricardo	23.286.415

ASESOR CIENTIFICO

NOMBRE Y APELLIDO:	DNI:
Castillo, Marcelo	29.585.830

COLABORADORES

NOMBRE Y APELLIDO:	DNI:
Dellagiovanna, Renato	26.651.953
Llamas, Marina	12.879.962
Ñancuñil, Adrián	18.304.114
Zaccone Jorge	12.098.620
Martínez, César	30.853.757



Identificación del Nivel Educativo y curso

Año: 7mo año A

Educación Técnica Profesional – Técnicos en Energías Renovables.

DESCRIPCIÓN DEL COLEGIO Y SU CONTEXTO

El Colegio Universitario Patagónico -CUP- es la propuesta académica Preuniversitaria de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Depende orgánicamente de la Secretaría Académica de la Universidad.

Nació con el impulso de la democracia y funciona desde el 3 de febrero de 1983. Desde entonces se caracteriza por ser una escuela de enseñanza media preuniversitaria con orientación humanística.

Es Preuniversitario por el nivel educativo que implementa y por la finalidad de la formación. La orientación humanística deviene de considerar a las personas como generadoras del conocimiento en los distintos campos del saber.

La inserción del CUP en la Universidad favorece el intercambio académico con las cátedras de las diferentes carreras universitarias en la búsqueda permanente de nuevos enfoques y estrategias de enseñanza.

Desde el Ciclo 2009 el Colegio inició la transición de estudios de Educación Polimodal a Educación Secundaria. Lo hace incorporando sucesivamente los grupos desde Primer año del ciclo básico hasta la implementación global del nuevo diseño curricular que consta de seis años en dos de sus tres orientaciones –Comunicación, Humanidades y Cs. Sociales- y siete, en la Tecnicatura de Energías Renovables.

El ingreso se prevé desde la elección de una orientación, pero el diseño curricular contempla en el ciclo básico el cursado de talleres en las orientaciones no elegidas con el propósito de reafirmar sus intereses en el campo del saber desde el conocimiento.

Las orientaciones de la Educación Secundaria en el Proyecto del Colegio Universitario Patagónico son:

- Formación Científico tecnológica con una Tecnicatura en Energías Renovables.
- Comunicación.
- Humanidades y Ciencias Sociales.

La vinculación del C.U.P. a la Universidad se concreta a partir de la instalación de las prácticas que portan los docentes de las cátedras universitarias y desde la convivencia cotidiana en el edificio de la Universidad. En su trayectoria de más de 25 años el Colegio ha progresado a un modelo inclusivo a partir de formas de ingreso que habilitan a todos los estudiantes que acrediten el nivel de estudios previo, sin perjuicio de las propias limitaciones que establece el número de vacantes posible.

En particular nuestro grupo de alumnos perteneciente a 7mo A corresponden a la promoción 2016 y serán el 2do grupo de egresados como Técnicos en Energías Renovables. Hoy en día el CUP es el único colegio técnico de la zona que ofrece este Trayecto Técnico Profesional.



Como es de esperar, al ser una tecnicatura nueva, sus espacios curriculares se encuentran en permanente crecimiento tanto a nivel de desarrollo y aplicación de contenidos como a nivel articulación.

Desde la tecnicatura se considera fundamental la participación en feria de ciencias, dado que les permitirá a los alumnos recorrer un camino lleno de desafíos, expectativas, experiencias, aprendizaje, emociones y recompensas. Todos estos elementos confluyen en un crecimiento de los alumnos tanto intelectual, como madurativo a la vez que les permite integrar y socializar sus conocimientos aplicados al desarrollo de un proyecto.

FUNDAMENTACIÓN

El espacio curricular Proyecto Final, perteneciente al área de formación técnica específica de la tecnicatura en energías renovables, corresponde al 7mo año de la carrera y en él se desarrollan contenidos relacionados directamente con la formulación de proyectos aplicados a las energías renovables, con un matiz interesante directamente vinculado a la solidaridad, es decir que se prioriza y motiva a los alumnos a generar proyectos orientados a resolver problemáticas relacionadas con su contexto social a partir de sus propias experiencias y expectativas.

El espacio curricular propone la articulación horizontal y vertical de diferentes espacios curriculares, que serán integrados y aplicados al desarrollo de un proyecto final en base a dos ejes fundamentales, por un lado las energías renovables y por otro lado el alumno solidario. Son ejemplos de estos espacios curriculares: Proyecto final, Impacto Ambiental, Electrónica, Física, Electrotecnia 1 y 2, Etc. Es decir que se retoman e integran espacios pertenecientes tanto a la formación general como específica de la Tecnicatura.

Proyectos de feria como estrategia válida para trabajar el proyecto final:

Se trabaja en el espacio con la modalidad de pareja pedagógica. Elaborar el Proyecto final es una estrategia válida y que oficia de agente motivador, permitiendo una salida de la Escuela hacia la comunidad, pone a los estudiantes en un rol protagónico logrando que expongan su investigación y desarrollo en diferentes escenarios y con un variado público. Esto permite fortalecer, dar crecimiento al Proyecto por medio de diferentes y variadas miradas.

Desde los siguientes contenidos se orienta la tarea pensando en la feria de ciencias: Identificación de Oportunidades, identificación de la idea o del problema, técnicas de fundamentación, argumentación y descripción de la idea, problema u oportunidad. Etapas de un proyecto: Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. Análisis técnico económico. Metodología y planificación. Indagación del contexto, observación directa, entrevistas, encuestas.

Inicialmente con la **Identificación de un problema, oportunidad o necesidad**, a lo que le preceden las **alternativas de solución**. A estas alternativas se les realiza un análisis **FODA**, con el cual se determina la más conveniente para continuar con el Proyecto.

Se utilizan diferentes estrategias para el abordaje de estos temas, con todo el grupo clase. Se aborda de manera general y luego se sigue de manera grupal, con una formación grupal de acuerdo a sus intereses, gustos y necesidades de investigación.

Feria de ciencias posibilita a los alumnos una salida hacia la comunidad, donde ellos asumen un rol protagónico que les permite exponer su trabajo de investigación y desarrollo en un escenario público, de esta manera lograremos fortalecer y hacer crecer su proyecto a través de diferentes y muy variadas miradas a sus producciones.



PROPÓSITOS Y CONTENIDOS

A modo de profundización presentamos los propósitos del espacio curricular en el que se desarrollaron los proyectos de Feria y los contenidos del mismo. Corresponden al espacio Proyecto Final del 7mo año de estudios.

PROPÓSITOS DEL ESPACIO CURRICULAR

- Reconocer las características del contexto local para la identificación de problemáticas en las que se pueda dar respuesta por medio de proyectos.
- Elaborar proyectos vinculados a las energías renovables, cuidado y protección del medio ambiente.
- Comprender las características técnicas y funcionales de los equipos e instalaciones a diseñar.
- Elaborar proyectos eléctricos de circuitos, componentes y de control de automatismos utilizados en sistemas de generación de energías renovables.
- Administrar documentación técnica y participar en la gestión de la producción.
- Proyectar el Montaje de equipos e instalaciones.
- Proyectar líneas de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Planificar, programar y coordinar las actividades específicas de mantenimiento para los sistemas proyectados.
- Proporcionar una formación de habilidades para la resolución de problemas con bases en lo conceptual.

1er Informe y 2do informe

Unidad I: Punto de partida y estructura de un Proyecto

Identificación de Oportunidades, identificación de la idea o del problema, técnicas de fundamentación, argumentación y descripción de la idea, problema u oportunidad. Etapas de un proyecto: Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. Análisis técnico económico. Metodología y planificación. Indagación del contexto, observación directa, entrevistas, encuestas.

Unidad II: Herramientas para la etapa de diseño de un proyecto

Factibilidad y viabilidad de un Proyecto. Análisis FODA, análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con estudios de casos, ejemplos y aplicado a las ideas proyecto del grupo - clase. Diagramas de Distribución de Tareas en el tiempo, diagramas de gantt y Pert, aplicación Project, camino crítico, resolución de situaciones problemáticas y análisis de ejemplos en diferentes organizaciones.



3er Informe

Unidad III: Desarrollo Técnico

Elaboración de informes y memoria técnica. Equipos, accesorios, dispositivos, herramientas, cálculos. Explicación del uso, partes, puesta a punto, etc., de los equipos, accesorios, dispositivos, herramientas, etc. Proyecto, Diseño y Montaje de: Estaciones de generación de energías renovables, distribución de energía eléctrica. En esta unidad se comienza con la construcción de prototipos funcionales en articulación con Taller de ER, planos, láminas y representaciones varias.

Unidad IV: Organización y Gestión

Organización y planificación. Metas - Objetivos - Misión - Visión de una organización. Elaboración de un logo y nombre. Estructura de una Organización, Organigrama. Estadísticas y Presupuestos del proyecto. Costos de producción. Comercialización. Normativas jurídicas. Impacto ambiental de un proyecto. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo de Energías Renovables.

4to informe

Unidad IV: Ejecución, Evaluación y Perfeccionamiento

Técnicas de evaluación de proyectos, análisis de las técnicas y aplicación a los proyectos grupales. Proyecto en equipo: Solidaridad, eficacia, eficiencia, planificación, gestión, ejecución, control y comunicación en equipos de tareas. En esta unidad se trabaja fuertemente continuando el desarrollo de los proyectos propios, con la preparación para las presentaciones y las representaciones como prototipos, planos y láminas.

SECUENCIA DIDACTICA DE CONTENIDOS POR EJES - INTERVENCIONES

Desde sus comienzos en el ciclo 2016 se orientó el trabajo de los alumnos a la conformación de 5 equipos de trabajo, que más adelante se consolidarían para el desarrollo del proyecto final.

En líneas generales los contenidos más importantes desarrollados dentro del espacio curricular para su aplicación directa al proyecto son los detallados más adelante.

Cabe destacar que el trabajo y desarrollo de contenidos se realizó conforme a los siguientes ejes de trabajo:

Estructura de un Proyecto:

- ✓ Desde la actividad diagnóstica se comenzaron a trabajar contenidos relacionados con la estructura, para ello se trabajó con la identificación de oportunidades y con las etapas de un proyecto, a partir de una actividad diagnóstica que pretendía ser un elemento disparador que nos permitiera introducirnos a estos contenidos. El equipo de trabajo de este proyecto tuvo algunas dificultades para reunirse pero logró salir adelante.
- ✓ A la actividad diagnóstica siguieron otras actividades donde los alumnos nuevamente debían identificar oportunidades. Aparece el concepto de Oportunidad y Problema, se desarrollan algunas técnicas para la descripción de problemas y oportunidades. Se realizan nuevos ejercicios incorporando ahora la identificación y descripción de los problemas. El grupo de trabajo es muy activo y lleva adelante todas las tareas encomendadas.
- ✓ Se desarrollan los conceptos relacionados a las etapas de un proyecto y se proponen diferentes actividades para ejercitar el tema. Los alumnos deberán a partir



de diferentes temáticas preseleccionadas elaborar proyectos identificando en forma breve las diferentes etapas que los conforman.

- ✓ Se desarrolla el tema indagación del contexto y se proponen diferentes métodos de investigación, los alumnos deberán a partir de ellos trabajar en una investigación empleando alguno de los métodos propuestos para relevar datos que les permitan obtener diferentes conclusiones. Se realiza un breve trabajo de campo.
- ✓ Se les presenta a los alumnos el proyecto final que un principio sería una empresa simulada que trabajaría en la aplicación de energías renovables, al menos dos, para abastecer energéticamente a un hotel de cierta categoría. Más adelante en diferentes reuniones se acuerda dar un sentido solidario a los proyectos desplazándonos de un eje técnico a un eje solidario. Desde este punto los ejes del proyecto serían las energías renovables y el sentido solidario. Se invita a los alumnos a formar los equipos definitivos de trabajo para el desarrollo del proyecto final.
- ✓ Se presenta nuevamente a los alumnos el proyecto, pero esta vez se les muestra el sentido solidario de los mismos a partir de una clase en donde se los invita a repensar los proyectos para esta vez con un enfoque solidario. De esta manera se pretende además de desarrollar el sentido de la solidaridad, que los alumnos se hagan protagonistas de sus propios proyectos adaptándolos a sus propias realidades. En general el grupo toma bien la nueva propuesta y la adapta a sus propios ideales y necesidades.
- ✓ Se orienta la elaboración de una Carpeta de Campo, que lleva un registro diario de las acciones, de la producción de los grupos, de los borradores, de las investigaciones realizadas y los logros alcanzados.
- ✓ El grupo se presenta y comienza a trabajar en la definición de una situación problemática la cual conducirá a elaborar el objetivo que guiará la elaboración del proyecto final.
- ✓ El grupo presenta la situación problemática y objetivo que guiará la construcción de su proyecto final, al resto de sus compañeros.
- ✓ Se aborda el tema objetivo de un proyecto y sus partes constitutivas, se invita a los alumnos a reformular sus objetivos a la luz de los nuevos contenidos.
- ✓ Se trabaja en el tema investigación del contexto a partir de las diferentes herramientas proporcionadas a los alumnos, los cuales deberán realizar su propia investigación acorde a sus objetivos y situaciones problemáticas detectadas para su proyecto final.
- ✓ El trabajo es continuado y abordado en articulación horizontal desde otros espacios curriculares.

Herramientas para el desarrollo de los proyectos

- ✓ Se abordan y desarrollan diferentes temas con los alumnos: FODA, factibilidad y viabilidad y se desarrollan diferentes actividades de comprensión para la apropiación de dichos contenidos.
- ✓ Se les solicita a los alumnos la construcción de diferentes alternativas de solución al problema planteado a partir de los cuales deberán aplicar el análisis FODA, para determinar la mejor alternativa de solución al problema.
- ✓ Se les solicita a los alumnos realizar una presentación en donde deberán exponer sus análisis FODA y en base a ellos fundamentar la elección de una determinada alternativa de solución. Esta presentación será dirigida a toda la clase.



- ✓ Se les solicita la elaboración de un diagrama de distribución de tareas en el tiempo Gantt, previo abordaje dialogado y en el pizarrón.
- ✓ Se les presentan a los alumnos diferentes métodos para la elaboración de informes, cálculos y representaciones. Paralelamente con el espacio de taller se comienza en la construcción de un prototipo y la introducción a ciertos cálculos. Se les solicita a los alumnos comenzar a desarrollar aproximaciones para la determinación del costo de inversión del proyecto.
- ✓ Se les presenta a los alumnos una estructura básica mediante la cual deberán a comenzar a organizar los contenidos de su proyecto.
- ✓ Se les solicita a los alumnos una primera entrega del proyecto para comenzar a trabajar en la formulación del proyecto final

Organización y Gestión

- ✓ Se les presenta a los alumnos los contenidos referentes a metas, objetivos, logo, nombre de la empresa. Se les solicita a los alumnos reformular en el caso de que correspondiere los elementos anteriores.
- ✓ Se organiza una exposición en donde los alumnos deberán socializar y presentar estos componentes mediante una exposición al resto de la clase.
- ✓ Se les solicita a los alumnos una presentación para el elemento central de su proyecto, en donde deberán describir sus procesos de funcionamiento o partes constitutivas si correspondiere y elaborar una presentación a tal fin.
- ✓ Se les presenta a los alumnos la estructura definitiva en torno a la cual deberán organizar los contenidos de su proyecto final.
- ✓ Se les solicita a los alumnos una segunda entrega parcial para ir avanzando sobre el proyecto. Esta entrega será expuesta al resto de la clase mediante una presentación.
- ✓ Se les solicita a los alumnos una entrega definitiva para ser presentada en feria de ciencias.
- ✓ En líneas generales el trabajo del grupo en particular fue homogéneo, responsable y dinámico, si bien algunas cosas no se pudieron desarrollar por falta de tiempo y por la ausencia de uno de los integrantes del grupo por razones de salud.

TEMPORIZACIÓN DE LA SECUENCIA

27 de marzo	Presentación de la temática proyectos finales – charla sobre la construcción de proyectos – elementos generales que debe tener un proyecto
28 de marzo	Formación de equipos de trabajo – lineamientos para la formación de equipos – charla sobre los ejes del proyecto
29 de marzo	Charla sobre proyectos del año anterior – charla sobre el aprendizaje en servicio, desarrollo del eje solidario que debe atravesar directamente al proyecto – características que deben tener los proyectos solidarios – relato sobre diferentes experiencias de aprendizaje y servicio – motivación del alumno para el desarrollo del proyecto
18 de abril	Charla sobre los ejes de solidaridad y energías renovables. Desarrollo sobre objetivos y metas. Presentación de un caso de la vida real “Coca Cola”. Resolución del caso presentado
19 de abril	Resolución del caso práctico planteado sobre objetivos y metas: caso “Coca



	Cola”
24 de abril	Presentación del tema “situación Problemática y su descripción”
25 de abril	Búsqueda y redacción de diferentes “situaciones problemáticas y su descripción”, de interés para los alumnos. Selección de una de ellas en especial para sus posterior trabajo y profundización.
26 de abril	Desarrollo de la situación problemática y su descripción, Aproximación al objetivo del proyecto. Búsqueda de diferentes ideas que den solución a la situación problemática. Investigación en la WEB de antecedentes e información de los diferentes problemas. Presentación oral en forma grupal a la clase de los trabajos. Observación y corrección del desarrollo de la exposición y de la expresión oral.
2 de mayo	Observación y análisis de la situación problemática. Presentación de las situaciones problemáticas y posibles ideas para resolverlas al resto de la clase
3 de mayo	Actividad practica sobre construcción de objetivos. Análisis sobre el alcance de los objetivos a partir de la actividad práctica. Objetivos alcanzables e inalcanzables
8 de mayo	Desarrollo teórico sobre la construcción de objetivos y sus partes constituyentes.
10 de mayo	Visualización y debate de un video sobre emprendedorismo y solidaridad. Prótesis a partir de impresoras 3d. Desarrollo del tema marco teórico. Elementos a tener en cuenta para su construcción. Ejes. Necesidades sociales a partir de las diferentes realidades.
15 de mayo	Redacción del objetivo del proyecto y metas en equipos de trabajo
16 de mayo	Redacción y análisis de objetivos y metas en equipos de trabajo
17 de mayo	Presentación de proyectos realizados en 2016. Fotos y producciones escritas. Trabajo en equipos en la redacción de los objetivos y metas del proyecto.
22 de mayo	Trabajo en las estructuras de los proyectos en equipos
23 de mayo	Investigación y marco teórico. Selección de instrumentos para llevar adelante la investigación. Trabajo con el software REDATAM. Análisis de bases de datos oficiales. “censo de población y viviendas, INDEC 2010”. Elementos y ej3es a tener en cuenta en la construcción del marco teórico. Análisis de la situación socioeconómica de la ciudad de Comodoro Rivadavia.
30 de mayo	Alternativas de solución al problema planteado. Análisis FODA. Revisión de cada una de las alternativas de solución en base al análisis FODA
31 de mayo	Estructura proyecto de investigación. Reelaboración de los ítems. Fundamentación de la alternativa de solución seleccionada, en base al trabajo de investigación realizado.
05 de Junio	Organización de Presentaciones Orales de los grupos
06 de Junio	Caracterización y explicación de los aspectos más importantes a tener en cuenta en la presentación y exposición
07 de Junio	Presentación de los proyectos al resto del curso. Exposición dialogada. Presentación con Projector



12 de Junio	Entrega 1er avance informe digital
13 de Junio	Devolución exposiciones y avances de proyecto. Devolución en general al grupo de alumnos
21 de Junio	Desarrollo del tema FODA. Aplicación a los distintas alternativas de solución al problema del proyecto
26 de Junio	Entrega y Corrección de avances de proyectos.
28 de Junio	Desarrollo y explicación de la 2da etapa del proyecto. Marco general. Exposición dialogada. Calendarización del Proyecto
03 de Julio	Análisis de los ejes de los proyectos en forma grupal.
05 de Julio	Revisión y reformulación de los ejes del proyecto.
31 de Julio	Análisis de factores técnicos.
01 de Agosto	Desarrollo del producto y factores técnicos. Procesos asociados. Diagramas Explicativos
02 de Agosto	Desarrollo del producto y factores técnicos. Procesos asociados. Diagramas Explicativos. Residuos del proceso. Matriz de Leopold
09 de Agosto	Revisión del proyecto en general. Preparación de la 2da etapa del proyecto para su entrega.
14 de Agosto	Revisión del proyecto en general. Preparación de la 2da etapa del proyecto para su entrega.
15 de Agosto	Armado de la 2da presentación del proyecto. Coordinación y distribución de tareas. Planificación de la exposición.
16 de Agosto	Calendarización de las actividades. Construcción de la presentación digital 2da etapa.
21 de Agosto	Revisión y corrección del proyecto. Preparación de la presentación.
22 de Agosto	Revisión y corrección del proyecto. Preparación de la presentación.
23 de Agosto	Presentación del proyecto en forma grupal a los alumnos de 4to, 5to y 6to año. Exposición oral. Discusión del proyecto. Preguntas y Respuestas asociadas. Presentación digital.
28 de Agosto	Revisión y corrección del proyecto. Preparación de la entrega del informe digital para la entrega en feria de ciencias.
29 de Agosto	Revisión y corrección del proyecto. Preparación de la entrega del informe digital para la entrega en feria de ciencias.
30 de Agosto	Presentación grupal del proyecto de PLADEA. Calculo de costos de la inversión inicial.
04 de Septiembre	Calculo de costos de la inversión inicial. Revisión de elementos básicos en su construcción. Calculo básico de la inversión inicial

SÍNTESIS DE ALGUNAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS DESARROLLADAS EN EL CURSO

Siendo que la metodología de trabajo se repite en gran parte del espacio planteamos las siguientes secuencias didácticas para profundizar por medio de este registro pedagógico sobre las estrategias metodológicas utilizadas en el curso.



RESUMEN DE CLASE DIAGNÓSTICO

Leemos el siguiente texto, analizamos y reflexionamos

Evolución de la popular bebida Coca-Cola

La Coca-Cola fue inventada por el doctor John S. Pemberton, farmacéutico de Atlanta, Georgia, que en 1885 concibió su propia versión de una popular bebida de su tiempo llamada Vin Mariani agregando al vino tinto hojas de coca, planta que crece en Sudamérica y que contiene un alcaloide estimulante. Desalentado por las escasas ventas, al año siguiente revisó la fórmula, eliminó el vino y agregó en su lugar semillas de cola, planta africana que contiene cafeína. Para disimular el sabor amargo de la bebida, Pemberton le añadió azúcar y saborizantes.

Frank M. Robinson, su socio, diseñó el hoy famoso logotipo de la Coca-Cola escribiendo el nombre con la letra que entonces se usaba. Luego la bebida empezó a venderse en las farmacias de Atlanta como “excelente tónico para el cerebro”, que se podía tomar solo o diluido con agua. Al principio se vendió a razón de 13 vasos diarios.

En 1887 Pemberton vendió la fórmula a Willis E. Venable y George S. Lowndes, que cinco meses después vendieron los derechos a Woolfolk Walker y M.C. Dozier, quienes a su vez los cedieron a Asa G. Candler al año siguiente. Éste mezcló el jarabe con agua carbonatada, y además de vislumbrar el enorme potencial que tenía como bebida popular, se dio cuenta de la importancia de conservar la fórmula en secreto.

Aunque al menos siete personas ya conocían los ingredientes, Candler revisó la fórmula, con Frank Robinson y ambos fundaron la Coca-G Company. Hasta 1903 Candler y Robinson se encargaban de elaborar solos el jarabe en un laboratorio cerrado con llave, donde quitaban las etiquetas de los envases con ingredientes que varios proveedores les enviaban.

Candler se ocupaba de pagar las cuentas de la empresa para que los empleados no se enteraran de qué ingredientes se trataba, y además guardaba las facturas bajo llave. Al crecer la compañía Candler y Robinson ya no pudieron elaborar solos todo el jarabe, así que numeraron los ingredientes y sólo comunicaron a los gerentes de las sucursales las proporciones en que debían mezclarlos.

En 1909 las autoridades federales de Estados Unidos confiscaron 60 barriles de Coca-Cola y acusaron a la empresa de violar la ley pues el ingrediente “coca” al parecer aludía a la cocaína. Pero durante los casi 10 años que duró el juicio, nadie pudo demostrar la presencia de dicha droga en el extracto de coca, ni en el de cola.

El proveedor que surtía dicho ingrediente a la compañía incluso declaró que lo elaboraba eliminando el contenido de cocaína de las hojas de la planta. ¿Contiene pues la Coca-Cola los ingredientes que su nombre indica? William Poundstone considera que la bebida contiene en efecto extractos de coca y cola, pero que al parecer poco tiene que ver con su sabor. Fue precisamente el sabor lo que agradó al general Eisenhower, jefe de las Fuerzas Aliadas en África del Norte durante la Segunda Guerra Mundial, que solicitó 3 millones de botellas de Coca-Cola y maquinaria para instalar diez plantas embotelladoras.

Supuesta receta (Como dato curioso):

-Extracto fluido de Coca: 3 copitas

-Ácido cítrico: 3 onzas

-Cafeína: 1 onza

-Azúcar: 30 (cantidad no clara)

-Agua: 2.5 galones



- Jugo de lima: 2 pintas, 1 cuarto
- Vainilla: 1 onza
- Caramelo: 1.5 onzas o más para el color
- El sabor secreto 7X (utilice 2 onzas de sabor para un jarabe de 5 galones):
- Alcohol: 8 onzas
- Aceite de naranja: 20 gotas
- Aceite de limón: 30 gotas
- Aceite de nuez moscada: 10 gotas
- Cilantro: 5 gotas
- Nerolí: 10 gotas
- Canela: 10 gotas

Actividad: Debatimos en grupo respondiendo a las preguntas para luego compartir con la clase.

- 1) ¿Cuál fue el proyecto inicial y porque cambio?
- 2) ¿Qué entiende por oportunidad?
- 3) ¿Quién fue la persona en ver la mejor oportunidad?
- 4) ¿Cuál fue la innovación?
- 5) ¿Cómo y en qué momento dejo de ser una empresa familiar y en que se transformó?
- 6) ¿Sabe que es un organigrama? elabore un diagramas donde se observen las funciones iniciales y como evolucionaron.
- 7) Identifique las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la empresa en ese periodo histórico.

RESUMEN DE CLASE: DEFINIR Y DESCRIBIR EL PROBLEMA

Se realiza lectura y análisis de un recorte de diario como actividad que permite apropiarnos de la Definición y Descripción de un Problema. Se acompaña el artículo con la ordenanza municipal de taxis.

El Patagónico | Regionales | COMODORO RIVADAVIA - 01 octubre 2015

Realizarán estudio de mercado antes de otorgar nuevas licencias para taxi

También se evaluará un proyecto que propone un servicio exclusivo de taxis para la zona norte de Comodoro Rivadavia.

Del estudio de la cantidad de unidades actuales y la demanda de pasajeros, surgirá la cantidad de nuevas licencias a otorgar.

El intendente Néstor Di Pierro mantuvo una reunión con referentes de distintas instituciones y agrupaciones de taxistas, con el objetivo de analizar la posibilidad de incrementar las licencias para ese servicio. Como próximo paso, se avanzará en un estudio de mercado para determinar la necesidad existente.

En ese sentido, el director general de Transporte, Juan Carlos Acuña, comentó: "en la reunión principalmente se abordó un trabajo que lleva un tiempo de análisis, el cual es el otorgamiento de nuevas licencias de taxis. Se trató de consensuar las opiniones y, por instrucción del intendente, comenzaremos a elaborar un estudio de mercado".



"Desde el municipio y los taxistas vemos la necesidad, de acuerdo al reclamo de algunos usuarios, de prestar un mejor servicio. No está determinada la cantidad de licencias y por ello, se estableció la realización del análisis previo", subrayó.

Mientras, el referente de Radiotaxi, Jorge Barría, afirmó que la reunión con el intendente "fue positiva, ya que coincidimos en llevar adelante este trabajo de campo para saber el monto de licencias y a quien otorgárselas".

Indicó que el estudio de mercado "lo llevaría adelante la Universidad, para que determine bien las estadísticas y la necesidad existente, porque tampoco podemos sobrepasar la cantidad de taxis, ni entorpecer a los trabajadores actuales".

Referentes de la Agrupación de Choferes de Taxis también formaron parte de la reunión, quienes presentaron un proyecto para prestar el servicio exclusivamente en zona norte de la ciudad.

Al respecto, Oscar Nahuelhual, sostuvo: "el mismo apunta exclusivamente a zona norte, lugar que vemos desprotegido en cuanto a la prestación. Tenemos el aval de muchas asociaciones vecinales de zona norte que nos acompañan".

Nahuelhual se mostró satisfecho luego de la reunión "y por ello queremos agradecerles a las autoridades, porque se logró reunir a todas las partes involucradas, en torno a mejorar este servicio".

ACTIVIDAD

Analizar y desarrollar apoyados en la teoría leída del material bibliográfico:

- Definir y **describir el problema** que da origen al estudio de mercado.
- ¿Qué se está demandando y que opinión tienen al respecto?
- ¿Qué relación encuentran para este caso entre demanda, oferta y precio?
- ¿Serviría aumentar la oferta de taxis y remises para regular el precio de todos los sistemas de transporte en la ciudad? ¿Por qué?
- Desarrolle** instrumentos para elaborar un estudio de mercado sobre el tema: estudio de campo, análisis del mercado local, entrevistas y encuestas.

RESUMEN DE CLASE: DEFINICIÓN DE METAS Y OBJETIVOS DE UN PROYECTO

APERTURA / DISPARADOR

Realizamos la apertura de la clase con un ejemplo de proyecto, dialogamos y pensamos respecto a la forma de redactar las metas y objetivos.

Ejemplo: Suponemos que estamos desarrollando un proyecto social o solidario que pretende mejorar la atención médica de las embarazadas.

Como pregunta orientadora para la definición de un objetivo utilizaremos ¿Qué quiero hacer?

¿Cómo redactaríamos el objetivo del Proyecto?



Escuchamos algunas ideas de los estudiantes y bosquejamos las propuestas de definición de objetivos en la pizarra. A partir de esta recuperación de saberes previos y con una idea consensuada de la elaboración de los objetivos pasamos al momento de desarrollo.

DESARROLLO

Definimos objetivos y metas:

Objetivo: es el fin último que querés alcanzar con ese proyecto, y la mejor manera de resolverlo en preguntándose QUE quiero hacer.

Meta: son los pasos que tenés que dar para alcanzar ese objetivo, y la pregunta sería COMO quiero hacerlo.

Volviendo al ejemplo planteado como disparador podemos redactar el objetivo de la siguiente manera:

- Mejorar la atención médica de embarazadas, en el lugar XXX, con XXX habitantes.

La redacción del objetivo debe ser lo más concreta posible, no andar con vueltas. Si hubiéramos colocado en el ejemplo de arriba "mejorar la calidad de vida de las embarazadas", es un objetivo muy difuso e increíble, ya que se supone que si vas a hacer un proyecto es para lograr mejoras y no empeorar la situación.

Las metas serían entonces:

- construir un centro de salud
- contratar médicos y enfermeros
- equipar el centro de salud.
- realizar un censo de embarazadas
- que un número de XXX embarazadas se atiendan en el centro de salud por día.
- realizar un seguimiento de las embarazadas, si cumplen con las recomendaciones del médico, etc, etc.

Las metas pueden (y deben, en realidad), expresarse con cantidades.

Por supuesto, ese objetivo y esas metas deben estar directamente relacionadas con un diagnóstico de la situación, debe tener una justificación ajustada a la realidad y a las posibilidades de solución. Deben ir acompañados de un cronograma de actividades, presupuesto y otra información que sea necesaria incluir.

Para simplificar:

Las metas son los peldaños para llegar a esa

Meta F

Meta E

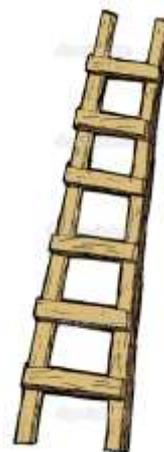
Meta D

Meta C

Meta B

Meta A

El objetivo está en la cima de una escalera



CIERRE

ACTIVIDAD

Proponemos bosquejar (pueden ir cambiando a medida que evoluciona el proyecto) las metas y objetivos de su Idea Proyecto grupal y compartirlos con el resto de la clase. Dialogamos respecto de las metas y objetivos de cada grupo.

La continuación presentamos la estructura, trabajada en clases, con la que se desarrollaron los Informes de Trabajo.

ESTRUCTURA INFORME DE TRABAJO

Estructura del Proyecto

1. CARÁTULA:

- 1.1. **Fecha:** Día, mes y año de inscripción del trabajo en la feria de ciencias en que participa.
- 1.2. **Título y Subtítulo:** La denominación del trabajo debería ser clara, breve, atractiva e informar acerca del objetivo fundamental buscado por el grupo autor.
- 1.3. **Denominación:** Nombre del Proyecto y justificación de la elección del mismo, Logo y explicación del logo (colores, morfología, etc.) **Las explicaciones de logo y nombre son orales, no se describe en la carátula.**

2. ÍNDICE: Numeración ordenada de los contenidos del trabajo.

3. RESUMEN: Describir en forma sintética todos los pasos de la investigación. El resumen sirve para dar al lector una idea clara y completa sobre el trabajo. Su extensión no debería exceder las 250 palabras. Será idéntico al que se presente con la planilla de inscripción, por ejemplo situación problemática, objetivo, contexto, descripción del proyecto, alcances, etc.

4. INTRODUCCIÓN:

Razones que motivaron el Proyecto. Vinculación con otros espacios curriculares.

- 4.1. **Problema:** Definir el problema que motiva el proyecto
- 4.2. **Descripción del Problema:** Explicar los diferentes aspectos del problema
- 4.3. **Investigación de Contexto:** Relevamiento de datos (Encuestas, entrevistas, observación directa, etc.).
- 4.4. **Análisis de Contexto:** Identificación de la situación problemática y su relación con el contexto socio/económico/productivo: local, regional, nacional. De qué manera se relaciona la situación problemática con el contexto identificado.
- 4.5. **Alternativas de Solución al Problema:** Planteo y descripción de las diferentes alternativas que darían solución al problema



- 4.6. **Análisis FODA:** Determinación de Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las diferentes soluciones planteadas
- 4.7. **Selección de la alternativa de Solución:** Explicitar la alternativa de solución seleccionada
- 4.8. **Fundamentación de la alternativa seleccionada:** Explicar en base a toda la investigación y análisis desarrollado la elección de la alternativa.

5. DESARROLLO

- 5.1. **Marco Teórico:** Fundamentos técnicos, teóricos, empíricos de diferentes aspectos inherentes al Proyecto. Fundamentos teóricos en los que se apoyan para validar la alternativa de solución planteada. Argumentos, citas y referencias bibliográficas que respalden.
- 5.2. **Objetivos y Metas:** Desarrollo de metas (cuantificación, a menor plazo) y objetivos.
- 5.3. **Producto:** Descripción del producto (bien o servicio) que nos permitirá llevar adelante nuestro proyecto solidario (manual descriptivo, folleto, video, publicidad, etc.) Diagramas o croquis de la construcción del prototipo funcional, o de la construcción o ampliación del inmueble.
- 5.4. **Localización Física:** ¿Dónde se desarrollará el proyecto? En qué lugar, dimensiones, planos orientativos de la zona, del local, etc.
- 5.5. **Determinación de Plazos /calendario de Actividades:** Representación gráfica del desarrollo del proyecto por medio del diagrama de Gantt y Pert. Precisar las tareas realizadas en el desarrollo del proyecto. Fechas de inicio y finalización. Ejecución, seguimiento y evaluación. Descripción de Actividades/tareas. Duración del Proyecto.

6. DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS TECNICOS

- 6.1. ¿Qué Maquinaria se necesita? ¿Inmuebles? ¿Ampliaciones? ¿Materiales o Insumos necesarios para realizar actividades? ¿Otros? Descripción de maquinarias/Herramientas. ¿Cómo funciona? ¿Para qué se usa?
- 6.2. Descripción de Procesos de Fabricación/Producción (Procesos Productivos). Diagramas de Flujo. Diagramas de Bloque

7. ESPECIFICACIONES OPERACIONALES

- 7.1. Planos y representaciones más relevantes: plano de prototipo funcional, plano de la planta, plano del inmueble o ampliación. Representaciones que considere más importantes de procesos o técnicas asociadas.
- 7.2. Descripción de los materiales o insumos a utilizar en los procesos



8. CÁLCULOS DE COSTOS / PRESUPUESTO DE INVERSIÓN / FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

- 8.1. Determinación de Materiales, Mano de Obra, Maquinarias, Herramientas y Elementos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- 8.2. Calculo de costos, Costos de los procesos, montajes, puesta en marcha, Determinación del costo de la inversión inicial.
- 8.3. Determinar la viabilidad económica del proyecto
- 8.4. Determinación de formas alternativas de financiación del proyecto

9. NORMAS DE SEGURIDAD

- 9.1. Descripción de normas básicas de seguridad en la prestación del servicio o actividad a desarrollar. Proponer políticas de seguridad e higiene en la organización:
- 9.2. ¿El personal debiera utilizar algún tipo de equipos de protección? ¿Cuáles? ¿Por qué?
- 9.3. Tratamiento de los residuos que surgen del proceso de producción o prestación del servicio o actividad, en caso de existir.
- 9.4. Señalización que se utilizará en la organización.

10. IMPACTO AMBIENTAL

- 10.1. Determinar todas las actividades principales del proyecto que podrían provocar un impacto ambiental
 - 10.2. Determinar todos los factores ambientales relacionados a las actividades principales
 - 10.3. A partir de la matriz de Leopold realizar la evaluación del impacto ambiental de nuestro proyecto
 - 10.4. Realizar un análisis de comprobación que permita medir el beneficio o perjuicio ambiental que ocasiona la ejecución de nuestro proyecto
 - 10.5. A partir de la evaluación de Leopold realizar una evaluación gráfica que presente los resultados de la matriz
11. **RESULTADOS OBTENIDOS:** Presentación de los resultados puros. Tablas, gráficos, figuras que expresen lo obtenido como producto de la indagación llevada a cabo. Presentación de productos/objetos tecnológicos, funcionamiento.
12. **DISCUSIÓN:** Estudio e interpretación de los resultados obtenidos en relación con otros, por ejemplo, de trabajos similares.



13. **CONCLUSIONES:** Constituye la respuesta que propone el indagador para el problema que originó la indagación de acuerdo con los datos recogidos y la teoría elaborada o aplicada. Debería redactarse en forma sencilla, exhibiendo concordancia con las hipótesis aceptadas. Como proyección pueden surgir nuevos problemas sobre la base de la indagación realizada.
14. **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:** Las referencias bibliográficas se escriben de acuerdo con un modelo utilizado universalmente: Apellido y nombre del autor, título del libro o revista, lugar, editorial, año de edición, número, volumen y página(s). Se presenta por orden alfabético de apellido del autor.
15. **ANEXOS:** Toda información relevante para el desarrollo del proyecto: carpeta de campo, investigaciones, modelos de encuestas o entrevistas, fotos, imágenes que hagan referencia a la actividad, planos, bocetos, diagramas, todo elemento solicitado no contemplado en la presente estructura.
16. **AGRADECIMIENTOS:** Eventualmente, el reconocimiento del equipo expositor a las personas e instituciones que hicieron sugerencias, proporcionaron asesoría o ayuda, brindaron infraestructura, etc. mencionando sus nombres y las instituciones a las cuales pertenecen.

PARA EL DESARROLLO DEL INFORME DE TRABAJO

Caracterización de una situación problemática: contextualizada en el mundo real socio/ económico/ productivo: local, regional, nacional. Los especialistas en resolución de problemas Krulik y Rudnick (Universidad de Philadelphia, USA) presentan la siguiente definición: *“un problema es una situación, cuantitativa o no, que pide una solución para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla”*.

Sobre el diseño: Pensar en la representación gráfica como el lenguaje universal del técnico. Croquización. Uso de tecnología. Diseño asistido por computadoras. Planillas de cálculo. Uso de Normas de representación. Uso de lenguaje técnico y científico.

Sobre la planificación del trabajo: Planificar implica combinar tres elementos: (1) Objetivo o finalidad, (2) Acciones, (3) Las condiciones internas de realización.

La planificación: elección de una organización determinada de ejecución. Un plan de trabajo, que evolucionará y se modificará bajo el resultado que se obtengan a lo largo de la trayectoria. Organización del plan de acción mediante simples gráficos de barras o mediante un gráfico de Gantt (tareas, tiempos, responsables de las tareas monitoreo).

Elaboración y registro de distinta forma de costos y presupuestos. Cálculo de costos de actividades. Identificación de indicadores técnicos y económicos. Comercialización. ¿Por qué calcular los costos? Su cálculo, el análisis y la obtención de información a tiempo es una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

Favorecer la anticipación: capacidad de representar mentalmente las acciones para tener éxito en la resolución de las tareas que se le proponen o en la aplicación de los conceptos y teorías aprendidas.

Sobre el producto y el proceso realizado: El proceso y el producto obtenido bajo Normas de Calidad (prototipo, maqueta, servicio...). Uso de Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo y del medio ambiente. Pruebas de funcionamiento. Vinculación entre el



prototipo-maqueta y el objeto real. Problemáticas presentadas, formas de resolución. Originalidad. Uso de tecnologías. Impacto: ¿cómo llega a la sociedad?.

Se orienta la elaboración de una Carpeta de Campo, que lleva un registro diario de las acciones, de la producción de los grupos, de los borradores, de las investigaciones realizadas y los logros alcanzados.

TEMPORALIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD CURRICULAR PROYECTO FINAL
--

La propuesta se desarrolla en el horario de clases (6 horas cátedra semanales), lunes a miércoles de 11:00 a 12:30 horas, semanalmente se organiza en general con clases como las utilizadas de ejemplo, **donde a continuación del desarrollo de la clase se concluye con una actividad de aplicación directa en el proyecto y de elaboración en grupos de trabajo de entre 3 y 4 integrantes (grupos de expositores titulares y suplentes de la Feria)**

En esta unidad curricular se aborda la identificación de oportunidades, la idea o el problema que dan origen a un Proyecto Tecnológico y las etapas del mismo. Promueve el trabajo en equipo, que fomenta la solidaridad en los estudiantes y el ejercicio de distribución de tareas, pretendiendo generar un alto sentido de pertenencia con la Idea Proyecto que oficia de agente estimulante para la apropiación de los saberes necesarios para su desarrollo.

Se elabora un proyecto de diseño y montaje de sistemas de producción y distribución de energías renovables, sistemas de automatización involucrados en los procesos de producción de energías, proyectos de servicios de montaje y mantenimiento y diferentes sistemas inherentes a la formación del perfil del **Técnico en Energías Renovables**. Las actividades formativas seleccionadas permitirán el desarrollo de capacidades para lograr actitudes emprendedoras respaldadas en fundamentos técnico – económicos.

Se propone la utilización de diagramas de distribución de tareas en el tiempo como Gantt y Pertt para la planificación y ejecución de los proyectos a realizar, análisis FODA y diversas estrategias, herramientas que permitirán el desarrollo del Proyecto con sólidos argumentos.

Se pretende involucrar para el desarrollo de Proyectos a todas las unidades curriculares del último año de estudios, articulando, integrando, recuperando y aplicando saberes adquiridos durante la trayectoria escolar del sujeto.

Se retoman saberes adquiridos en los tres campos de formación: Formación general, Científico Tecnológica y Técnico específica integrando los mismos y profundizándolos haciendo énfasis en la producción de proyectos, promoviendo la capacidad de desarrollo creativo en el estudiante. Se aborda la formulación de proyectos desde los ejes de Diseño y construcción de un proyecto final, Estudio y evaluación del proyecto, Diseño organizacional y Evaluación final.

En este ciclo escolar se presentó la idea de Proyecto Solidario y se realizó un análisis en reuniones de área técnica definiendo articular las características de proyecto solidario con las que presentan los proyectos de ETP. Se acordó el armado de una nueva estructura y un nuevo punto de partida para los Proyectos, siendo ahora los mismos, **ideas vinculadas a los intereses de los estudiantes y a problemáticas encontradas en la indagación de su contexto próximo** que finalmente se presentarán, en una clara apertura a la comunidad en general, en la Feria de Educación, Ciencias, Artes y Tecnología.

Nos encontramos en etapa de articulación y análisis, sin embargo se comenzó a trabajar con estos nuevos puntos de partida para los proyectos, con el objetivo principal de



lograr que los estudiantes se involucren más en las soluciones planteadas a las necesidades observadas.

Respecto a la evaluación:

Se pretende concebir en esta unidad curricular a la evaluación como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, no vincularla directamente con la calificación y acreditación. Se realizará evaluación del proceso, considerando el punto de partida del estudiante y hasta donde llegó, reivindicando y poniendo en valor los saberes previos.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

- Participación en clases, participación en las producciones y avances grupales para con la elaboración del Proyecto Final y actividades propuestas. Disposición a la tarea individual y grupal, compromiso y responsabilidad.
- Resolución, entrega en tiempo y forma de las actividades propuestas: áulicas, trabajos prácticos, avances, producciones en general.
- Uso apropiado del lenguaje en la expresión escrita y oral, apropiación del vocabulario técnico específico.
- Reconocer y clasificar los distintos tipos de proyectos.
- Elaborar apropiadamente análisis FODA y diagramas de distribución de tareas.
- Representar gráficamente y realizar los cálculos inherentes al diseño de un Proyecto.
- Planificar, desarrollar y ejecutar tareas de elaboración de proyectos.

Instrumentos de evaluación:

- Resolución de actividades áulicas.
- Participaciones en aula virtual EDMODO como lectura de materiales y comentarios pertinentes, videos, presentaciones, actividades evaluativas.
- Entrega de avances del proyecto final.
- Exposiciones parciales respecto de la presentación de la idea, diseño, organización y gestión, planificación y ejecución (una exposición grupal por bimestre) se registra en estos casos la participación individual de cada estudiante.
- Resolución de situaciones problemáticas, estudios de casos y actividades varias.
- Presentación de informes, producción de textos, trabajos prácticos y guías de estudio.
- Evaluaciones escritas (eventualmente y no necesariamente)
- Observación y registro permanente del desempeño individual y grupal aprovechando la disposición de pareja pedagógica.
- “La pregunta” en la exposición dialogada, dosificando la intervención docente y permitiendo la respuesta y participación a los tiempos de cada sujeto, participación y el debate organizado.



Exposiciones de los avances de los proyectos: Es especialmente relevante este abordaje en la unidad curricular, debido a que finalmente se pretende una exposición final de las producciones en la escuela (Independiente de las exposiciones de feria de Ciencias) que integra solicitudes de otras unidades curriculares, y pudiendo practicar esta metodología y orientar su correcta exposición evitará malas prácticas finalmente.

EN CUANTO A LA PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL

Se realizan semanalmente reuniones de área técnica donde el desarrollo de los proyectos tiene especial interés, se escucha la opinión de todos los colegas y son coordinadas por el Jefe General de Enseñanzas Prácticas y eventuales participaciones de todo el equipo directivo de la institución. Como ejemplo podemos citar la intervención del equipo directivo a principios del ciclo escolar motivando y orientando para que los proyectos tengan un sentido y una componente solidaria.

Exposición dialogada y en el pizarrón: por medio de la exposición dialogada partir de la indagación de las ideas previas de los alumnos, explicando los objetivos de la clase y de los contenidos. Estableciendo analogías y ejemplos, contextualización y problematización en cada tema para ello se utiliza el pizarrón y también transparencias, presentaciones power point, etc.

Las intervenciones del equipo docente son variadas, complementando exposiciones dialogadas, en el pizarrón, utilizando presentaciones, videos y recursos multimedia en general con el trabajo grupal y participaciones medidas en los grupos de trabajo.

RESPECTO A LAS INTERVENCIONES

En relación a los registros escritos se hicieron diferentes correcciones como la que se muestra, donde se orienta la tarea y se proponen alternativas de corrección.

Estas correcciones, al igual que las devoluciones realizadas en exposiciones orales llevadas a cabo en el curso, son orientaciones constructivas que conllevan la intencionalidad de mejora, de evolución de las producciones. Luego de cada devolución, la pareja pedagógica se acerca a los grupos de trabajo, reforzando las entregas escritas, orientando y contribuyendo con la temporalización de las tareas pendientes.

