

# DIPLOMADO EN EDUCACIÓN PRODUCTIVA: FORMACIÓN TÉCNICA TECNOLÓGICA GENERAL

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR

## Módulo No. 4

# HERRAMIENTAS PARA LA EDUCACIÓN PRODUCTIVA 3

Guía de Estudio



**Diplomado en “Formación Complementaria para el Fortalecimiento del Bachillerato Técnico Humanístico y la Educación Productiva”**

**Primera etapa:**

***Diplomado en Educación Productiva: Formación Técnica Tecnológica General***

**Módulo No. 4**

**Herramientas para la Educación Productiva 3**

**Guía de estudio**

**Primera Edición, 2016**

**Ministro de Educación**

Roberto Ivan Aguilar Gómez

**Viceministro de Educación Superior de Formación Profesional**

Jiovanny Edward Samanamud Ávila

**Viceministro de Educación Regular**

Juan José Quiroz Fernández

**Director General de Formación de Maestros**

Luis Fernando Carrión Justiniano

**Coordinador Nacional del PROFOCOM**

Armando Terrazas Calderón

**Equipo de redacción**

Equipo Técnico PROFOCOM

Equipo Técnico de la Dirección General Educación Secundaria

**Cómo citar este documento:**

Ministerio de Educación (2016). “Herramientas para la Educación Productiva 3”. Diplomado en Educación Productiva: Formación Técnica Tecnológica General. La Paz, Bolivia.

**Depósito Legal:** 4-1-422-16 P.O.

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841



**Módulo No. 4**

**HERRAMIENTAS PARA LA  
EDUCACIÓN PRODUCTIVA 3**

**Guía de Estudio**



**2016**





## Índice

Presentación.....	5
Introducción .....	7
Acerca del proceso formativo.....	8
Objetivo holístico.....	9
Estrategia formativa .....	9
Guía metodológica para el participante .....	10
<b>Unidad Temática No. 1</b>	
La tecnología, su impacto y nuestra soberanía .....	13
<b>Unidad Temática No. 2</b>	
Recuperando saberes, conocimientos y tecnologías con identidad y territorio.....	43
<b>Unidad Temática No. 3</b>	
“Ciencia y tecnología aplicada a los procesos de producción” .....	71
<b>Bibliografía</b> .....	99



## Presentación

En el marco del mandato constitucional y la Ley N° 070 de la Educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”, uno de los desafíos fundamentales del proceso de transformación de la Educación está relacionado con la implementación de la Educación Técnica Tecnológica Productiva en el nivel de la Educación Secundaria Comunitaria Productiva en la visión de desarrollar las vocaciones y potencialidades productivas, la territorialidad y complejos productivos del contexto, con identidad propia y articulada al Modelo Económico, Social, Comunitario y Productivo del Estado Plurinacional de Bolivia.

En esta perspectiva, la Educación Productiva está articulada a la visión de Estado, a las políticas económicas, sociales, productivas y laborales, para que su construcción sea:

- intrasectorial, ya que el enfoque y los objetivos son comunes entre los tres subsistemas y todas las acciones deben articularse y complementarse,
- intersectorial, de manera que, desde el sector educativo, se aporte a la consolidación de las políticas sociales, económicas, culturales y políticas del Estado Plurinacional,
- intergubernamental, para que responda a las problemáticas, necesidades, potencialidades y proyecciones de una determinada región y población del Estado.

En este sentido, el Ministerio de Educación, a través de sus diversas instancias, viene desarrollando programas y acciones orientadas a la Educación Productiva, cada una focalizada en una población y con objetivos específicos, pero todas articuladas y complementadas entre sí en el nivel operativo, a través de los lineamientos que establece la Comisión de Educación Productiva.

Una de estas acciones está referida al Diplomado en Formación Complementaria para el Fortalecimiento del Bachillerato Técnico Humanístico y la Educación Productiva, que en su 1ra. versión contempla implementar a través del Diplomado en Educación Productiva: Formación Técnica Tecnológica General, lineamientos formativos y de concreción curricular para el Bachillerato Técnico Humanístico en el Subsistema de Educación Regular para así profundizar la visión de la Educación Productiva en el Sistema Educativo Plurinacional.

En esta perspectiva, el propósito del Diplomado en Educación Productiva: Formación Técnica Tecnológica General, es formar maestras y maestros que desde su práctica educativa, visión crítica y holística de la realidad económica, productiva y social puedan producir conocimientos y experiencias para la formación en el Bachillerato Técnico Humanístico en armonía con los principios y lineamientos del Modelo de desarrollo económico y social del Estado Plurinacional para así transformar la formación Técnica Tecnológica Productiva desde una Economía para la Vida.

Roberto Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**



## Introducción

Desde una visión integral la tecnología no sólo debería reducirse a los productos o artefactos tecnológicos, más bien debería ser entendida como una dimensión tecnológica (conocimientos, técnicas, procedimientos, valores y relaciones) que atraviesa los diferentes planos de la vida humana; desde la producción hasta la cultura, desde las finanzas hasta la política, desde el arte hasta la sexualidad, desde la vida cotidiana hasta las ciencias sociales, desde la crianza de los niños/as hasta las normativas de convivencia. En otras palabras, a lo largo de la historia el ser humano ha ido produciendo tecnología en el interés de resolver problemas y satisfacer necesidades propias de su contexto y época.

En la actualidad, el desarrollo tecnológico es un fenómeno imparable, que está impactando abruptamente en la vida de las personas y la naturaleza, que ligado a valores de competitividad y lucro sólo se preocupa más en las ganancias de las corporaciones; pero mientras las corporaciones y/o multinacionales producen tecnología para el campo productivo, militar, farmacéutico, etc. con el afán de reproducir el capital y sus ganancias, hay conocimientos y tecnologías que son producidas para recrear y reproducir la vida. Es decir mientras el mercado produce tecnologías desde una racionalidad lineal y bajo la lógica del capital, hay conocimientos y tecnologías –que desde una cosmovisión holística e integral de la vida- se producen y se articulan para reproducir la vida.

En ese entendido, la tecnología debe ser comprendida como un producto social e histórico que cada pueblo o sociedad ha sido capaz de producir según sus necesidades, problemáticas de su contexto y época en el marco de una determinada cosmovisión: manera de comprender la realidad y la vida. Por tanto no es posible hablar de un conocimiento y tecnología a secas, ya que no todos los pueblos comparten la misma cosmovisión en torno a la vida y la realidad; lo cual habrá un campo de debate a la hora de pensar en la reproducción de la vida.

Pero si bien la tecnología se ha convertido en parte de nuestra vida, como algo naturalizado en las actividades cotidianas modificando nuestros parámetros de convivencia, es importante reflexionar ¿Qué sentido le damos? ¿Somos conscientes de los daños que causa a la salud y la Madres Tierra?, ¿Cómo superamos la obsolescencia programada en torno a su producción?, ¿Cuáles son las alternativas para producir tecnología para reproducir la



vida? para aprender a usar racionalmente la misma en función de nuestras necesidades y problemáticas actuales. En tal sentido, el Módulo No. 4 “**Herramientas para la Educación Productiva 3**”, reflexiona en torno a los siguientes temas: la tecnología, su impacto y nuestra soberanía tecnológica, el proceso de recuperación **de saberes, conocimientos y tecnologías con identidad y territorio y la ciencia y tecnología aplicada a los procesos de producción**. En esa perspectiva el modulo está organizado en tres Unidades Temáticas, con el siguiente carácter e hilo de debate:

- **La tecnología, su impacto y nuestra soberanía tecnológica:** Reflexionar sobre el uso y abuso de la tecnología en la vida cotidiana, su impacto en la sociedad y la Madre Tierra a partir de trabajar elementos prácticos de nuestra cotidianidad desde una posición crítica y la perspectiva de la soberanía tecnológica.
- **Recuperando saberes, conocimientos y tecnologías con identidad y territorio:** Plantear elementos reflexivos y metodológicos en torno a la recuperación de los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos y naciones indígenas originarios resignificando el sentido de la tecnología actual desde la visión holística e integral de las cosmovisiones de nuestros pueblos para enfrentar los problemas actuales y reproducir la vida
- **Ciencia y tecnología aplicada a los procesos de producción:** Brindar orientaciones que permitan aplicar los conocimientos tecnológicos en los distintos ámbitos de la vida cotidiana y productiva, reflexionando la importancia de producir productos tecnológicos para la vida. Desde la visión de una economía para la vida

Estas herramientas de trabajo, en el marco del Diplomado en Educación Productiva: Formación Técnica Tecnológica General, lo que buscan es brindar los criterios y pautas metodológicas de trabajo para que las y los maestros del nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva puedan trabajar su proceso de autoformación y también con las y los estudiantes.

## Acerca del proceso formativo

La formación complementaria de maestras y maestros, que se brinda a través de este Diplomado, en el afán de fortalecer y consolidar la implementación del Bachillerato Técnico Humanístico en el nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva (ESCP) del Subsistema de Educación Regular; constituye una de las formas concretas de aterrizar las políticas públicas del Estado Plurinacional en el afán de responder a las necesidades formativas de maestras y maestros para fortalecer su práctica educativa desde los marcos y lineamientos del Modelo Educativo Socio Comunitario Productivo.

Desde esta perspectiva esta guía de estudio, pretende apoyar y acompañar el proceso formativo de las y los participantes del Diplomado en el proceso de a) sesiones presenciales, b) proceso de práctica en contextos productivos y educativos y c) sesiones de socialización y profundización. El documento se encuentra acompañado de un Dossier Digital de lecturas obligatorias y complementarias, videos y otros materiales.



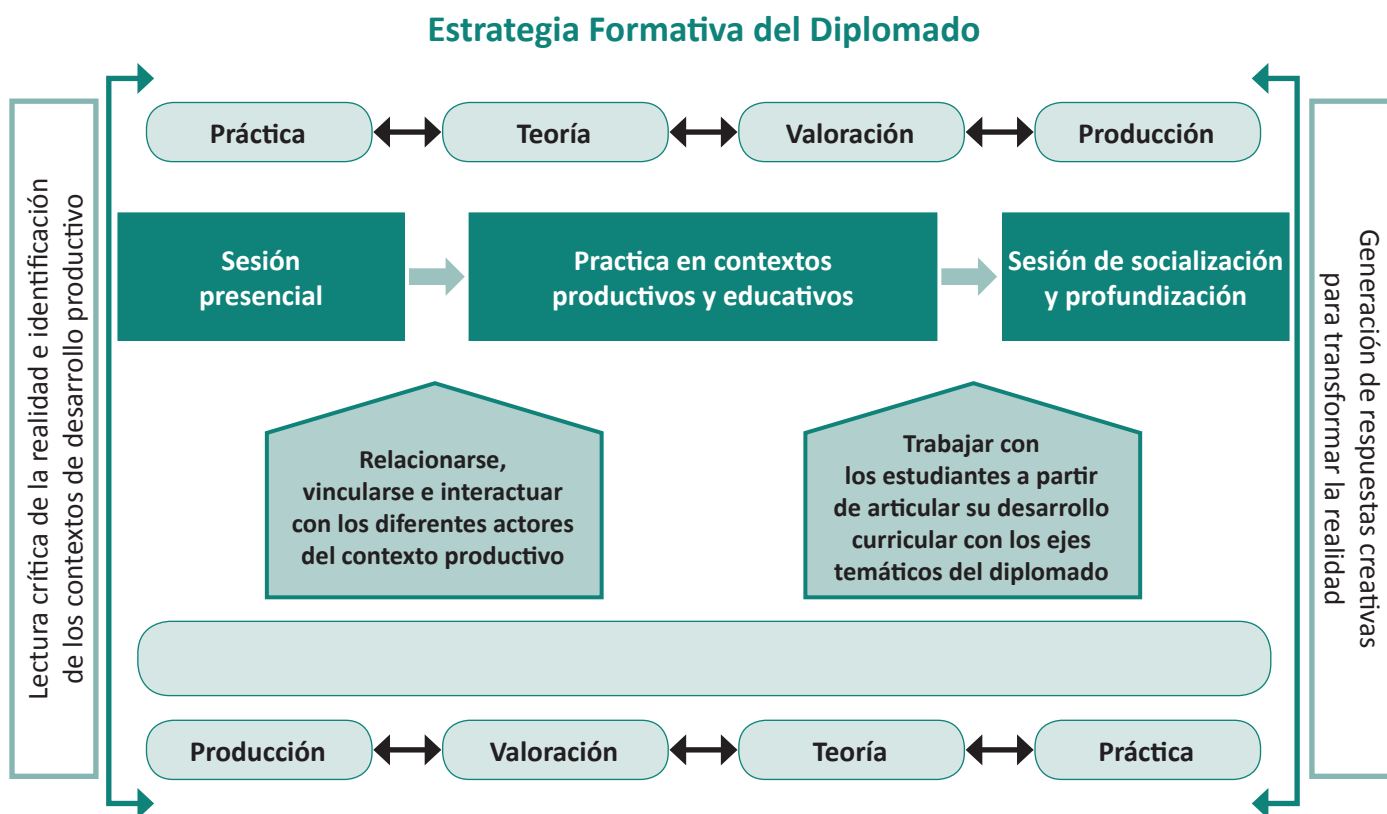
## Objetivo holístico

Asumimos valores de respeto y responsabilidad, analizando la tecnología y su impacto, la recuperación de saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos y, la aplicabilidad de la tecnología en los procesos productivos; a través del contacto con la realidad y diálogo comunitario con las y los estudiantes y los actores productivos comunidad para contribuir a la Educación Productiva y a la transformación de la formación Técnica – Tecnológica desde una economía para la vida.

## Estrategia formativa

Uno de los aspectos centrales de la estrategia formativa está centrado en recuperar la experiencia de las y los participantes, este es el punto de partida para la **sesión presencial**, a partir del cual problematizamos, debatimos y profundizamos de manera colectiva las diferentes Unidades Temáticas de cada una de los módulos del Diplomado, para posteriormente ingresar a procesos de **práctica en contextos productivos y educativos** con nuestros estudiantes para luego cerrar el proceso formativo mediante una **sesión de socialización y profundización**. A continuación un gráfico que muestra el proceso de la estrategia formativa.

A continuación un gráfico que muestra el proceso de la estrategia formativa:





## Proceso metodológico de la Estrategia Formativa



Siguiendo esta línea de trabajo, cada módulo contemplará los siguientes momentos de trabajo:

- **Sesión Presencial:** *Se sigue la ruta metodológica articulada de los 4 momentos metodológicos para abordar los ejes temáticos desde un ángulo problemático y crítico; caracterizado por actividades dinámicas articuladas a la realidad y el contexto productivo.*
- **Proceso de Práctica en Contextos Productivos y Educativos:** *Escenario de concreción donde en una Primera Instancia el participante deberá trabajar a modo de autoformación a partir de la presente guía de estudio, luego en Segunda instancia el participante tiene el deber de relacionarse, vincularse e interactuar con los diferentes actores del contexto productivo, para en Tercera instancia trabajar con sus estudiantes a partir de articular su desarrollo curricular con los ejes temáticos de las diferentes Unidades de Formación.*
- **Sesión presencial de socialización y profundización:** *Se trabaja a partir de que la o el maestro socialice su experiencia de Práctica en Contextos Productivos, para que desde esta experiencia de trabajo reflexionar y profundizar los diferentes nudos temáticos de cada módulo.*

## Guía metodológica para la/el participante

Cada uno de los Módulos del **DIPLOMADO EN “EDUCACIÓN PRODUCTIVA: FORMACIÓN TÉCNICA TECNOLÓGICA GENERAL”** desarrollará un conjunto de Unidades Temáticas, en las cuales se plantearán una diversidad de actividades formativas que permitirán alcanzar los objetivos del Diplomado.



Las actividades tienen como finalidad brindar elementos que permitan introducir, problematizar y profundizar los “ejes” de cada Unidad Temática, contribuyendo así a la apropiación y posicionamiento desde su práctica educativa frente a los sentidos y ejes que propone cada Módulo. Estas actividades, al ser parte del proceso formativo, tienen un carácter evaluable y obligatorio. Estas actividades formativas de los participantes están referidas a:

- Actividades que permiten **partir de nuestra experiencia y realidad**.
- Actividades **para desarrollar y reflexionar** (puede estar referido a su práctica en contextos productivos).
- Actividades **para profundizar a partir del diálogo con los autores**.
- Actividades **para trabajar con los estudiantes de las Unidades Educativas** (referida a su práctica en contextos productivos para profundizar la implementación del BTH desde los marcos del MESCP).
- Actividades de intercambio y debate a través de foros debates colectivos.

A continuación te presentamos el sentido de cada una de estas actividades:

- Al inicio de cada Unidad Temática encontrarás una actividad referida a **“Partir de nuestra experiencia y realidad”**. El sentido de la misma es que exterioricen sus saberes a partir de su experiencia y realidad socio-educativa y económica en relación a las unidades temáticas de cada Módulo. Este ejercicio de escribir y trabajar desde su experiencia y realidad sirve de línea de base, a efectos de que la/el participante pueda comprender su proceso formativo.
- Conforme se vaya avanzando el desarrollo de los ejes temáticos de cada Módulo, se encontrará en cada cierto espacio, actividades denominadas **“para desarrollar y reflexionar”** que posibilitan profundizar el debate que te propone cada Unidad Temática. Dichas actividades son de carácter individual y/o colectivo (en Comunidades de Producción y Transformación Educativa – CPE). Las mismas pueden ser trabajadas a partir de lecturas complementarias, preguntas que invitan a mirar tu realidad y práctica educativa, videos debate, etc. Al desarrollarlas se irán elaborando criterios, respuestas, reflexiones y/o esquemas que luego servirán de base para producir nuevos saberes/conocimientos y prácticas educativas.
- Complementando a todo este proceso, también se deberán desarrollar las actividades denominadas **“Actividades para profundizar a partir del diálogo con los autores** y, a partir de estas lecturas apropiarnos de criterios que nos permitan profundizar nuestra reflexión y análisis de la realidad.
- En el proceso también encontrarás actividades denominadas **“actividades de trabajo con nuestros estudiantes”** que, en el marco de la **práctica en contextos productivos y educativos**, tienen la intención de que la o el maestro:



- Realice un acercamiento a la realidad socio-productiva de su contexto, interactuando con sus estudiantes y con los actores productivos y/o económicos para conocer y aprender de las dinámicas económicas y productivas locales a través de prácticas y/o visitas de estudio.
- Trabaje con sus estudiantes a partir de articular las salidas de interacción con el contexto productivo; con las actividades curriculares del desarrollo curricular del área técnica tecnológica productiva y/o otras áreas de saberes y conocimientos afines al área, según el Año de Escolaridad en el Nivel Secundario (de preferencia este proceso de planificación y concreción debe estar vinculado a las problemáticas del PSP y articulado a otras áreas de saberes y conocimientos del Nivel Secundario).

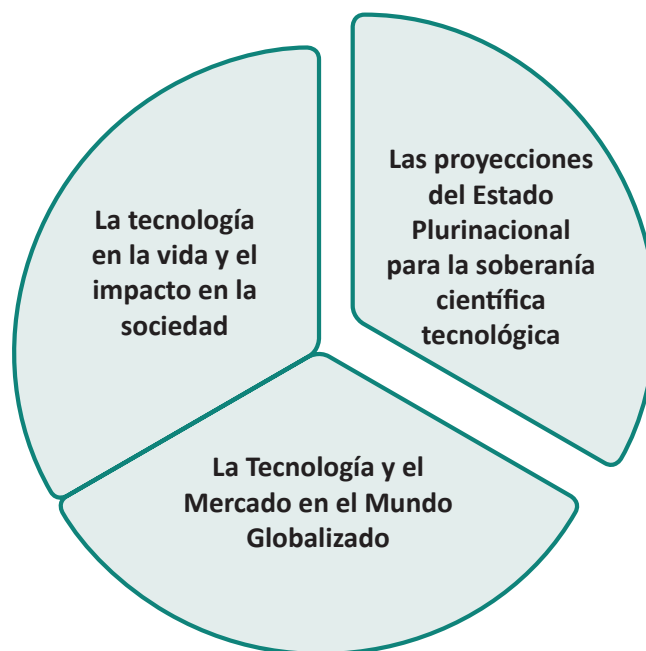
Al finalizar cada Módulo la o el participante deberá presentar los productos de su proceso formativo:

- Los Módulos con el llenado de todas las actividades previstas.
- Registros realizados en sus Cuadernos de Campo en relación a las actividades de las Unidades Temáticas de cada módulo.
- Planes de desarrollo curricular concretados.
- Informe del proceso de concreción realizado con sus estudiantes (adjuntando el plan de desarrollo curricular, fotografías, audios o videos del proceso), acerca de prácticas en contextos productivos y educativos.
- Videos, filmaciones, grabaciones, fotos de su proceso, etc.

## Unidad Temática No. 1

### La tecnología, su impacto y nuestra soberanía

Ejes temáticos:



#### SENTIDO DE LA UNIDAD TEMÁTICA No. 1

Reflexionar sobre el uso y abuso de la tecnología en la vida cotidiana, su impacto en la sociedad y la Madre Tierra a partir de trabajar elementos prácticos de nuestra cotidianidad desde una posición crítica y la perspectiva de la soberanía tecnológica.



## “La tecnología, su impacto y nuestra soberanía tecnológica”



*“Aquí empezamos para liberarnos de la parte tecnológica (...) Sé que tarda, pero estamos arrancando. Este es un hecho histórico y esperamos que esté sea el gran inicio para esa liberación en la parte de la ciencia y tecnología. Creemos que necesitamos prepararnos estructuralmente para entrar a la llamada tecnología del conocimiento y para esto tenemos que hacer una serie de cambios. (...) Tenemos que priorizar la formación técnica, la educación productiva y la alfabetización digital”.*

**Evo Morales Ayma**  
**Presidente Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia**  
**“1ER. ENCUENTRO DE CIENTÍFICOS BOLIVIANOS**  
**RADICADOS EN EL EXTERIOR”.**  
**Cochabamba, Bolivia. Enero 2016.**





## La Tecnología en la vida y el Impacto en la Sociedad

A lo largo de la historia el ser humano, ha ido produciendo artefactos tecnológicos en el interés de resolver problemas y necesidades concretas de su realidad. Lo cual devela que a lo largo de los siglos, la humanidad siempre ha utilizado el conocimiento y la tecnología para garantizar su subsistencia y sobrevivencia en la vida. Con la “Revolución Industrial” el desarrollo tecnológico toma un giro particular orientada a maximizar la producción y expandir el mercado, se prioriza la investigación, industrialización y producción en masa en los diferentes sectores del mundo productivo: el sector automotriz, la construcción, la tecnología medica, artefactos domésticos. En la actualidad estos aparatos tecnológicos se han vuelto parte de nuestras vidas.

Sin embargo, la complejidad que supone el uso de estos dispositivos tecnológicos es en mucho de los casos un gran problema por la brecha digital y tecnológica de algunas generaciones, y eso explica por qué los jóvenes son quienes más rápido se adaptan a las nuevas tecnologías. Lo complicado es, que cuando la tecnología se vuelve atractiva y novedosa, se va generando un impacto psicosocial que interrumpen las relaciones humanas de la sociedad. Un ejemplo serían los “jóvenes” como hoy la mayoría vive dependiente de su celular y el internet, su vida se ha convertido en un mundo de fantasías, realidades ficticias que muchas veces lo aleja de su realidad y sus seres queridos. Se podría decir que el empleo de la tecnología está modificando los hábitos, las maneras de vivir y tejer relaciones humanas y el accionar cotidiano de las personas.

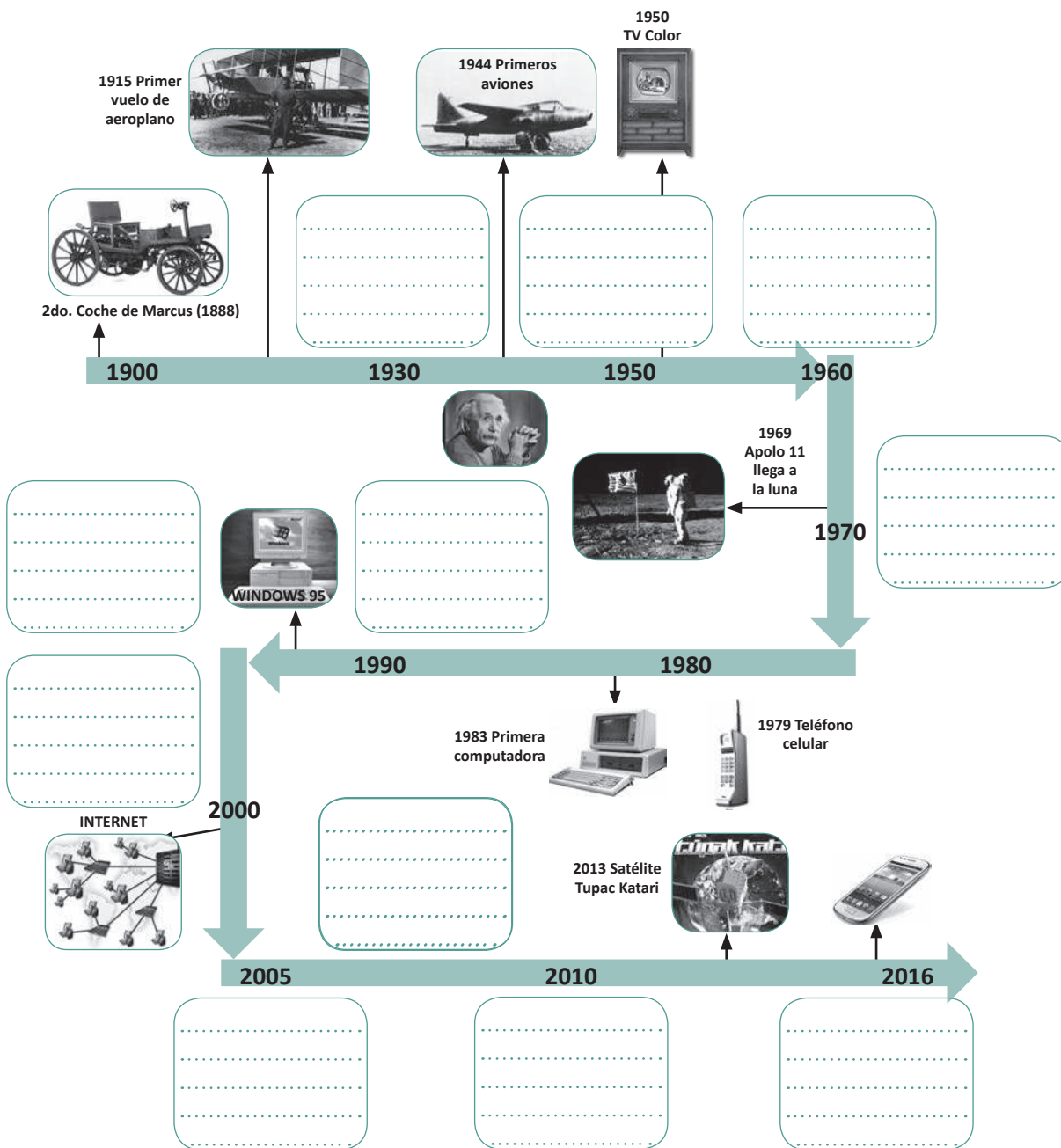
Esta incidencia, sin negar los aspectos positivos en el plano de la medicina, está provocando una suerte de deshumanización producto del consumismo tecnológico e incidiendo en la salud colectiva de la humanidad provocando problemas de audición (sordera), problemas mentales, sobrepeso y obesidad, ataques al sistema nervioso (estrés), trastorno de sueño, adicción al consumismo y otros. La tecnología hoy se ha constituido en parte de nuestras vidas, es una herramienta muy “poderosa” que puede cambiar la realidad, dependiendo del sentido y utilidad que se le quiera dar.

El desafío está en saber usar la tecnología, adecuadamente en favor del bien común y la vida, estar consciente sus ventajas y desventajas. Desde una visión integral la tecnología no sólo se reduce a los productos o artefactos tecnológicos -si miramos ampliamente- la dimensión tecnológica es un aspecto de la vida que atraviesa la existencia humana porque implica conocimientos, prácticas, valores, técnicas y artefactos que el ser humano va produciendo para vivir. Desde la producción hasta la cultura, desde las finanzas hasta la política, desde el arte hasta el sexo, desde la vida cotidiana hasta las ciencias sociales, desde la manera de criar hasta las normativas de convivencia, vamos produciendo una compleja, cambiante y multiforme esfera tecnológica en nuestras vidas que nos ayudan a vivir.



## Partiendo de nuestra experiencia y realidad

A partir de tú experiencia de vida arma la siguiente línea del tiempo a partir de la siguiente pregunta: ¿Qué aparatos tecnológicos has conocido, has utilizado en el transcurso de tú vida?



¿Qué sentido tenía la tecnología antes del siglo XX?

¿E la actualidad que sentido le damos a la tecnología



Ahora en grupo observamos los siguientes cortos para luego reflexionar sobre “el uso de la tecnología en la vida diaria” a partir de algunas preguntas:



Adicción a la  
Tecnología. “Realidad  
Moderna”  
3.27 minutos

Los Ciber  
adolescentes  
2.55 minutos

¿Con que frecuencia usamos la tecnología en nuestra vida cotidiana? ¿Cuáles?

Empty rounded rectangular box with horizontal dotted lines for writing.

¿De qué manera la tecnología actual está modificando la realidad cotidiana y el accionar de las personas (ejemplo: los jóvenes) en nuestro contexto?

Empty rounded rectangular box with horizontal dotted lines for writing.

¿Qué consecuencias negativas esta provocando en la salud el uso excesivo y adictivo de la tecnología? Como ser: Celular, Computadora...

Empty rounded rectangular box with horizontal dotted lines for writing.



## Para trabajar con las y los estudiantes

Organiza a los estudiantes para realizar un par de entrevistas a las personas de su entorno familiar, vecinal o comunal para luego problematizar en torno a las ventajas y desventajas de los artefactos en el hogar y la vida cotidiana. Puedes usar alguna de las siguientes preguntas:



### Otras preguntas

- ¿Qué tipos de precauciones podemos tomar en cuenta para evitar los efectos dañinos a la salud?
- ¿Usted conoce los daños que causa a la salud el uso excesivo del celular? ¿Cuáles?
- ¿Cuándo compramos un aparato tecnológico, somos conscientes de sus ventajas y desventajas? ¿Leemos las precauciones en los folletos del producto o aparato tecnológico?
- ¿Qué acciones podemos asumir frente a los daños ambientales y a la salud?



Organizar grupos de trabajo para compartir sus hallazgos y luego promueve un foro debate para reflexionar sobre los beneficios y utilidad práctica para la vida y, el daño que causa en la salud y la Madre Tierra.

<b>Aparato Tecnológico</b>	<b>Beneficios para la vida</b>	<b>Daños en la salud y la Madre Tierra</b>
Cirugia Laser	Hace cirugías sin dejar cicatrices	
Periodico	Conocer las noticias de los sucesos del momento histórico y la coyuntura.	
Lavadora		Gasta mayor cantidad de agua y funciona con energía eléctrica.
El Robot (Dron)	Usado para realizar trabajos complejos o automatizar los proceso productivos	Sustituye el trabajo del hombre, afecta a la privacidad de los sujetos.
Televisor		
Vivienda	Ayuda a vivir con dignidad y protección de los fenómenos de la naturaleza, etc.	
Automovil	Sirve para transportarse de un lugar a otro, ahorrando tiempo...	Contaminación ambiental, emisión de CO2
Celular	Ayuda a la comunicación con los demás de forma rápida, ver la hora, guardar información, tomar fotos, etc.	
Internet		La tecnología nos hace perezosos y ya o hacemos nada debido a que todo lo buscamos en internet
Pesticidas		
Agroquímicos		
.....		
.....		
.....		





## La Tecnología y el Mercado en el Mundo Globalizado

En la actualidad, el desarrollo tecnológico es un fenómeno imparable, que está impactando abruptamente en la vida de los seres humanos y la naturaleza, La producción tecnológica se ha convertido en campo de competitividad y lucro donde día a día se van inventando artefactos para sustituir el trabajo del hombre, hacer más eficiente la producción y maximizar ganancias de las corporaciones. En las ciudades capitales es común, como algo naturalizado, el uso tecnológico (televisores HD, internet, calefacción, aire acondicionado, etc.) en las actividades diarias en el hogar o en el trabajo, para tener todas las comodidades y satisfacer necesidades y expectativas de vida. Sin embargo, se va consumiendo energía eléctrica de manera desmedida contaminando la naturaleza.

Al respecto Hinkelammert<sup>1</sup> menciona que *“toda la relación con el mercado tendría que cambiar. Que el sistema de mercados tendría que ser puesto bajo criterios no derivados de criterios de costo – beneficio y mercantilmente, capaces de guiar la tecnología dentro de los límites reproductivos de la propia naturaleza y los elementos interdependientes en ella”*.

*Pero hay temas que no ponemos en la mesa a la hora de debatir la relación entre la producción tecnológica y el mercado, que tiene que ver, bajo qué condiciones hoy regulan y mueve la producción tecnológica, mejor dicho con qué lógica operan las corporaciones y multinacionales que producen tecnología en el mercado actual. Si bien reconocemos la importancia que tienen la ciencia y la tecnología en la economía nacional, regional y mundial, muchas veces olvidamos los factores externos: económicos y políticos que entran en juego.*

### Partiendo de nuestra experiencia y realidad

Para profundizar la reflexión te proponemos observar el siguiente video *“Documental: La obsolescencia programada”* y *“La guerra de las patentes”*.



Documental: La obsolescencia programada  
1 hora y 14 min.

La guerra de las patentes  
52.25 minutos

¿Qué reflexión y/o opinión te provoca estos documentales?

.....

.....

.....

1. Hacia una economía para la vida. Hinkelammert



**Otras preguntas para problematizar**

¿Qué acciones tomamos frente a la obsolescencia programada?

¿Cómo afecta esta realidad a las personas y a la Madre Tierra?

¿Qué realidad enfrenta Bolivia en relación a las patentes y la biopiratería?

¿Crees tú que estos son temas que deben ser debatidos en el ámbito educativo, con nuestros estudiantes?

¿Qué acciones y/o actividades propones?

A series of horizontal dotted lines provided for writing answers to the questions above.





## • La tecnología y los transgénicos en la producción de alimentos

Haciendo memoria del proceso histórico de la humanidad, los avances tecnológicos que la humanidad ha logrado, algunas veces han tenido usos perversos en esa lógica de poder, como por ejemplos, podemos citar: el lanzamiento de la bomba nuclear en Hiroshima y Nagasaki, la manipulación genética de bacterias y virus para impulsar el mercado farmacéutico y otros, otro campo de tensión es la producción de alimentos a partir del uso de transgénicos, que consiste en la modificación genética de semillas para superar cambios climatológicos, plagas y maximizar la producción de los alimentos; modificaciones genéticas que tienen incidencia en el plano ambiental en la salud y la biodiversidad del planeta.

La incorporación de los transgénicos en la agricultura exagera el monopolio de unas pocas multinacionales como Monsanto que acapara la producción de alimentos, controlando el mercado de las semillas modificadas y de los productos químicos asociados (se calcula que el 90% de los transgénicos están en manos de Monsanto). Si bien los transgénicos llegaron con la promesa de erradicar el hambre en el mundo, basados en una agricultura de corte industrial llamada “revolución verde”. Hoy la revolución verde sólo beneficia sólo a la agro-industria sin tomar en cuenta la importancia de diversidad genética que tiene que existir para garantizar la vida; ya que las semillas, son la base de la soberanía alimentaria: no pueden pertenecer a unos pocos en detrimento de la inmensa mayoría.

### Para desarrollar y reflexionar

Para profundizar nuestra reflexión te proponemos las siguientes preguntas:

#### Preguntas problematizadoras

¿Qué productos transgénicos observas en las tiendas, mercados o supermercados de tu contexto?

---

---

---

---





¿Qué importancia le dan las personas a esta problemática de los transgénicos?

.....

.....

.....

.....

¿Qué importancia tiene hoy tratar el tema, frente a la realidad de los estudiantes?

.....

.....

.....

.....

## Para profundizar a partir del diálogo con los autores y la realidad

Para profundizar te invitamos a leer los siguientes artículos para reflexionar y ampliar nuestro panorama de análisis.

### TECNOLOGÍA

**Otto Ullrich. Diccionario del Desarrollo (Pag.: 360 – 377)**

La famosa declaración de Harry S. Truman del 20 de enero de 1949 puede ser considerada la proclamación oficial del fin de la era colonial. Anunció un plan para el crecimiento económico y la prosperidad del mundo entero, incluyendo explícitamente a las «áreas subdesarrolladas».

*Debemos embarcarnos en un audaz programa nuevo para poner a disposición los beneficios de nuestros avances científicos y progreso industrial para la mejora y crecimiento de las áreas subdesarrolladas...El viejo imperialismo -la explotación para el beneficio foráneo- no tiene lugar en nuestros planes... Una producción incrementada es la clave para la prosperidad y la paz. Y la llave a la mayor producción es una aplicación más amplia y más vigorosa del conocimiento científico y técnico moderno.1*



La mayor prosperidad demanda una producción incrementada y más producción requiere tecnología científica - este mensaje ha sido proclamado desde entonces en incontables declaraciones por las élites políticas tanto de Occidente como de Oriente. John F. Kennedy, por ejemplo, enfáticamente retó al Congreso el 14 de marzo de 1961 a ser consciente de su tarea histórica y autorizar los medios financieros necesarios para la Alianza para el Progreso:

Por toda América Latina millones de personas luchan por liberarse de las ataduras de la pobreza, del hambre y de la ignorancia. En el Norte y en el Este ellos ven la abundancia que la ciencia moderna puede traer. Saben que las herramientas del progreso están a su alcance. 2

Con la era del desarrollo, la ciencia y la tecnología asumieron plenamente el papel conductor. Se les consideró como la razón de la superioridad del Norte y la garantía de la promesa del desarrollo. Como la «clave de la prosperidad» ellas iban a abrir el reino del excedente material y, como las «herramientas del progreso» iban a conducir a los países del mundo a las soleadas altiplanicies del futuro. No es sorprendente que por décadas numerosas conferencias en todo el mundo y particularmente en las Naciones Unidas, se enfocaran, en un espíritu de esperanza casi religiosa, en las «poderosas fuerzas de la ciencia y la tecnología».

Ese mensaje de asistencia mundial pareció finalmente dejar atrás los rastros sangrientos del colonialismo. ¿No se habían transformado los anteriores conquistadores en ayudantes generosos deseosos de compartir con los pobres los instrumentos de su riqueza? Parecía que habían pasado los tiempos en que los hombres blancos marchaban para forzar a los paganos al camino de la salvación cristiana, a los salvajes a la civilización y a los nativos a la disciplina del trabajo. No más subordinación. En vez de eso «socios en el progreso» trabajando juntos bajo la bandera del desarrollo para aprovechar el progreso científico y tecnológico para el ascenso global a la prosperidad.

Y estas esperanzas por las futuras bendiciones del progreso eran compartidas por casi todos aquellos en el así llamado Tercer Mundo en posición de expresarse. A pesar de las ocasionales voces críticas, entre ellos Mahatma Gandhi como una de las más influyentes, la fe en una prosperidad creada por el progreso científico y tecnológico se extendió como una nueva religión universal por todo el globo. A pesar de ocasionales tropezones e inseguridades, la religión del progreso se ha instalado tan firmemente en las mentes de la mayoría de la gente que, aún hoy, una crítica de ella es más probable que se considere como una herejía incorregible que como una voz de alerta de un camino falso. Pero ahora han surgido muchas preguntas fundamentales. La nueva orientación, en la cual a las «otras» culturas del mundo se las declaró «países en desarrollo» y se les dio asistencia para promover sus fuerzas de producción, ¿realmente introdujo el fin del colonialismo? O, ¿debe nuestra era presente ser reconocida como una nueva fase, menos reconocible inmediatamente y por eso más efectiva, del imperialismo occidental? Si ése es el caso, entonces ¿cómo es que los «países en desarrollo» aceptaron tan prontamente el mensaje imperial de las bendiciones de la ciencia y la tecnología? ¿Y están encontrando que se



cumplen en efecto las promesas de prosperidad material a través de la importación de tecnologías modernas? ¿O están simplemente llevando a sus países la destrucción de la cultura, la destrucción de la naturaleza y una forma modernizada de pobreza? ¿Es el supuesto fundamental en relación a los mismos países industriales igualmente válido, que el excedente material en las metrópolis Occidentales fue creado por tecnología científica moderna? ¿O fue alimentado enteramente de otras fuentes? Porque si la creencia en los efectos redentores del progreso tecnológico ya se está convirtiendo en un mito en los países industriales, difícilmente puede ser adecuado como base de un «concepto del desarrollo» en otras culturas.

Antes de empezar a hablar acerca de los efectos de la tecnología occidental en el Tercer Mundo, se debería tratar por eso de obtener la estimación más realista posible de los logros de la moderna tecnología científica en los mismos países industriales.

¿Cumpliendo lo Prometido?

Poco después de la Primera Guerra Mundial, el matemático y filósofo, Bertrand Russell, intentó en su libro, *The Prospects of Industrial Civilization* (Las Perspectivas de la Civilización Industrial) determinar la posición de la cultura industrial. En el centro de sus consideraciones estaban los efectos de la ciencia y la tecnología. Llegó a la conclusión siguiente: la aplicación de la ciencia ha sido «en lo principal, inmensamente dañina»<sup>3</sup>, y cesaría sólo de ser así «cuando los hombres tengan una perspectiva menos penosa de la vida». Russell también afirmaba:

La ciencia, hasta ahora, ha sido usada para tres propósitos: para aumentar la producción total de mercancías, para hacer más destructivas a las guerras y para sustituir por diversiones triviales aquellas que tenían algún valor artístico o higiénico. El incremento en la producción total, aún cuando tenía importancia hace cien años, se ha hecho ahora mucho menos importante que el incremento del ocio y la sabia dirección de la producción.<sup>4</sup>

Russell era un observador sagaz de sus tiempos y había viajado mucho y es razonable asumir que esta conclusión ya era válida en esa fecha, por lo menos en los ojos de un informado y razonable amigo de la humanidad. Así cuando uno lee estas líneas hoy, la conclusión inmediata puede ser sólo que las personas en los países industriales han perdido todo sentido de proporción. En retrospectiva, los efectos dañinos de la ciencia que Russell lamentaba –el incremento en la producción total de mercancías, el incremento en el potencial destructivo de la máquina de guerra y la mecanización y trivialización de las actividades culturales - ha tomado todos impulso en una forma explosiva desde la Segunda Guerra Mundial.



**Continuar la lectura a partir del dossier digital**



### **El papel del Estado en el avance de la Ciencia y Tecnología: Insumo vital en la construcción del desarrollo**

**Silvana Andrea Figueroa Delgado<sup>2</sup>**

Ha quedado demostrado que el desarrollo es una condición que no se obtiene con el simple devenir histórico que abraza un proceso natural de evolución, la realidad advierte que esta noción se ubica lejos de representar una vía objetiva. Dicha condición que, sin duda, involucra la adquisición de capacidad sistemática para crear progreso tecnológico, demanda de una activa y decidida participación estatal, donde los esfuerzos sean canalizados, entre otras cosas, a la creación y levantamiento de una infraestructura científico-tecnológica sólida.

Para sustentar la idea anterior, en un primer momento, revisaremos a grandes rasgos, las trayectorias históricas de Inglaterra y Alemania, en su quehacer estatal y económico, en las cuales salta a la luz un componente significativo de protección arancelaria, que contradice de manera tajante a las recomendaciones hoy de moda. Esta revisión pretende aportar a la reflexión y a la definición de políticas en el ámbito latinoamericano. Así, en un segundo momento, extraeremos algunas enseñanzas derivadas del análisis previo.

A dos siglos de la independencia formal de América Latina, nuestro continente continúa, en los hechos, reproduciendo su contacto dependiente con los centros avanzados, pues requiere de ellos para llevar a cabo su proceso de acumulación. Debido a la falta de una actitud propositiva, en términos de creación tecnológica, América Latina ha quedado en el polo sometido de la relación que vincula a las regiones desarrolladas y subdesarrolladas; sirviendo de base receptora de los medios técnicos que van siendo superados en el polo desarrollado. Romper con estos lazos de dependencia, que condenan a la subordinación comercial, financiera y política, constituye una inspiración del presente trabajo.

#### **Inglaterra**

Inglaterra jugó el papel histórico de fungir como la cuna del capitalismo. En ella, la agrupación de artesanos en un taller, posteriormente fábrica, y su división del trabajo, así como cierta consolidación del crédito y la banca y la formación de gremios –junto con el consecuente despegue del capital industrial–, vivieron sus primeras experiencias. El ferrocarril, al igual que múltiples inventos, también experimentó su nacimiento en este país. Todo ello, le permitió conservar conocidas ventajas sobre otros –en especial hasta la segunda mitad del siglo XIX– en cuanto a desarrollo industrial, tecnológico y comercial se refiere. No obstante, su hegemonía en las áreas mencionadas se debió, en mucho, a la protección y al impulso que le fue otorgado por parte de sus elites gobernantes.

<sup>2</sup> Docente-investigadora de la Unidad de Posgrado de Ciencia Política de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.



Desde muy temprano, en Inglaterra se instituyeron medidas a favor de su mercado interno, las cuales desembocaron en la expansión de la estructura productiva y creativa local. Entre ellas, podemos mencionar la prohibición a la importación de manufacturas elaboradas con base en sus exportaciones de materias primas como la lana, estaño y cuero, incluso, el utilizar ropas fabricadas con telas extranjeras no fue permitido (reinado de Eduardo III, 1327-1377). Esto favoreció la utilización de mejores métodos aplicados a la agricultura, ante la demanda de una mayor productividad. Después, en 1413, se impusieron una serie de restricciones a los comerciantes foráneos, por ejemplo, el hecho de que tenían que consumir productos ingleses por el mismo monto de valor de los que importaban. Isabel I (1558-1603) suspendió en buena medida el comercio de ultramar, situación que truncó la adquisición en el exterior de los bienes de metal y de piel, a favor de los industriales y comerciantes ingleses. Ello fomentó, entre otras cosas, la inmigración definitiva de trabajadores mineros y procesadores del metal de Alemania. Aunado a esto, ordenó la construcción interna de buques, que tradicionalmente habían sido comprados a terceros. En los primeros años del siglo XVI, se aceptaron a protestantes que habían sido ahuyentados de la hoy Bélgica y Francia, los cuales trajeron consigo conocimientos en las artes manufactureras del lino, seda, papel, relojes y del metal. Asimismo, gracias al sistema proteccionista y ante la imposibilidad de exportar a Inglaterra, muchos decidieron convertirse en habitantes; se recibieron a italianos especializados en la fabricación de artículos de lujo y a tejedores de alfombras de Persia, hábiles en el uso de los tintes (List, 1885).

En 1624, en Inglaterra se emitió la primera ley formal de patentes, garantizando a los inventores disfrutar del uso monopolizado de sus creaciones por un periodo de 14 años, acción que permitió estimular la actividad creativa (Penrose, 1974). En lo que refiere al intercambio marítimo, en 1651 se promulgó la primera Ley de Navegación, misma que, mediante refrendos, tuvo vigencia hasta la primera mitad del siglo XIX. Ésta consistió en prohibir a todo barco de carga que no fuese de propiedad de ingleses, importar mercancías a Inglaterra o a alguno de sus territorios dominados, a menos de que las naves fueran propiedad de los países que originariamente produjeron los bienes en cuestión. Pescados y aceites derivados de ellos sólo se aceptarían de la pesca inglesa (Columbia University, 2006 y Plant, 2005). Esto tuvo su sustento en el importante impulso a la construcción naval promovido por Isabel I y por sus sucesores. En 1694, se fundó el Banco de Inglaterra, para, en una primera instancia, hacerse cargo del financiamiento a prominentes comerciantes a través de deuda pública (Dowd, 1971).

Fue este contexto –de amplia intervención estatal– el que sentó las bases para que Inglaterra se convirtiera en cuna de la Primera Revolución Industrial, evento que trastocó de manera importante los esquemas establecidos. Mientras que hasta entonces, artesanos y fabricantes (se incluye a los ingenieros) eran los responsables de contribuir al aprendizaje en el proceso productivo –generalmente no derivado de estudios científicos– y hacer más eficientes las técnicas sobre la práctica productiva cotidiana (Braverman, 1974), a partir de ahí, emergieron condiciones para que las formas de producción y el trabajo comenzaran a tomar otras aristas. Si bien ya existía el artesano colectivo



laborando bajo el comando de un capitalista, ahora este último, poco a poco, fue siendo facultado para imponerle la máquina (hablando aquí en términos generales) al primero, misma que comenzó a alejarse de sus conocimientos inmediatos, a la vez que se difundía la división interna del trabajo. Emergió una fase –que tomó tiempo en consolidarse, de hecho algunos dirían que hasta la Segunda Revolución Industrial– de despojo del dominio completo del trabajador sobre el proceso productivo, lo que implicaba su conversión a obrero de fácil sustitución. Este acontecimiento ofreció las bases para la posterior aparición del Trabajo General (el científico, creativo e inventivo) separado del Trabajo Inmediato (Figueroa, 1986). El capital industrial fue habilitado para comenzar la escalada hacia su papel central (donde ahora sería él el que sometería al capital comercial). A la par, la reducción de costos de producción y el aumento de la productividad laboral, resultados de la introducción de la máquina, eliminaban paulatinamente de la competencia a los productores independientes aún existentes.

Para la primera mitad del siglo XIX, Inglaterra era una potencia económica consolidada, pero su posición en el concierto mundial fue conquistada en detrimento de un auténtico progreso de los territorios por ella dominados. Destaca, aquí, el hecho de que hasta los 1830 la exportación de su maquinaria fue prohibida e incluso lo fue la utilización de ésta en sus colonias, elementos que aislaron a otros del disfrute de los desarrollos tecnológicos, con lo cual fortaleció su papel frente a los últimos (Shafaeddin, 1998).

MehdíShafaeddin (1998) nos señala que la Gran Bretaña comenzó su incursión en el libre comercio propiamente en los 1840, en un momento en que su base industrial se encontraba fortalecida y su posición era de evidente ventaja. La idea era ahora colocar con toda facilidad su producción manufacturera en otras partes del globo, al mismo tiempo que se abastecía de materia prima barata. Hay quienes sostienen que la liberalización de granos de 1846 en Gran Bretaña<sup>2</sup>, no fue tanto el descuido de un sector como lo fue del impulso de otro, es decir, fue una estrategia deliberada para que distintas naciones vieran rentable la producción de granos y se olvidaran de la fabricación de bienes finales y de capital, conservando así su papel central en esta actividad (Reinert, 1999 y Chang, 2003).

No obstante, este exceso de confianza de la Gran Bretaña en la apertura, hizo que fuera perdiendo su lugar como primera potencia económica frente a países que para en ese entonces se encontraban enfocados en el fortalecimiento de sus mercados internos, con una activa participación estatal. Alemania fue una de ellas. (Leer en el Dossier)

### **Enseñanzas para América Latina**

Un elemento fundamental que nos interesa recalcar aquí es que, conforme se ingresa a la carrera del desarrollo, la participación del Estado en la construcción de una infraestructura científica-tecnológica sólida debe ser cada vez mayor, pues mientras más tarde se ingresa, la brecha de conocimiento subjetivo y materializado entre los consolidados



y los que no lo están, es, también, más significativa. Ésta es una enseñanza que América Latina no debe pasar por alto, si pretende la obtención de su propia autonomía, y la independencia verdadera. El Estado es requerido en la adquisición de progreso, donde su injerencia sea generosa e integral. Así lo demuestra el caso de Alemania y la experiencia reciente de, por ejemplo, Corea del Sur. En este último país, el agente estatal no se limitó a la institución de organismos públicos de fomento científico y tecnológico que han apoyado con financiamiento a la investigación en universidades, así como a la creación de posgrados de alto nivel (Sonu, 2007)—, y a la canalización de crédito blando a actividades que han implicado cierta sustitución de importaciones —como lo son los bienes de alto contenido tecnológico—, sino que llegó a condicionar a la inversión extranjera a compartir sus saberes, incluso secretos, si quería operar en su suelo (Kim y Ma, 1997), además de, en términos arancelarios, proteger de manera selectiva a la industria que estaba siendo deliberadamente impulsada (Ibíd.).

Una política de tal naturaleza pudiera tener éxito en América Latina, pero, cabe subrayar, que sus probabilidades de obtener buenos resultados se incrementan en la medida en que sea un bloque de países (y no uno aislado) los que integren la iniciativa (Figueroa, 2003).

El discurso neoliberal de no intervención económica directa del Estado, y de apertura a las inversiones y al comercio, no guarda ninguna relación con las vivencias históricas de las potencias mundiales, en general. Estados Unidos mismo fue partícipe de medidas amplias de protección en su propia construcción hacia el desarrollo (Ashley, 1910). Y no sólo eso, pues es conocido el fuerte apoyo financiero que otorga a la Investigación y Desarrollo de sus industrias; ya para 1979, la American Association for the Advancement of Science reportaba que el gobierno era responsable del 49% de ese gasto (Sábado y Mackenzie, 1975). Fue en 1948 cuando comenzó a relajar la protección (Lerner, 1975), pero ya había conseguido un lugar privilegiado dentro de la producción manufacturera mundial; en 1913 Norteamérica era dueña del 32% y en 1953 lo fue del 44.7%. Su participación en las exportaciones manufactureras totales fue del 26.1% en 1955. Su ingreso per cápita superó con mucho el del Reino Unido (Crafts, 2004). Se colocó como la primera potencia mundial. Ahora le tocaría repetir la experiencia inglesa: obligar a la apertura de fronteras para difundir sus productos comerciales por todo el globo.

El ejercicio practicado en Latinoamérica, bajo el proceso de “sustitución de importaciones”, no alcanzó de forma íntegra a la producción de tecnología, simplemente no fue visto como un aspecto prioritario, por lo menos eso es lo que señalan los hechos concretos. Hubo, sin duda, avances en la investigación básica y en la fabricación de bienes finales, pero los visibles en la fabricación de bienes de capital fueron relativamente escasos. Ello es comprobable en las persistentes importaciones de este tipo de bienes a la región. Tal parece que no se logró la investigación aplicada en escala importante, producto de la integración virtuosa propuesta por Sábado y Botana, entre gobierno, estructura científica tecnológica y sector productivo (Sagasti, 1983). De con-



tinuar con las políticas actuales, tampoco hay esperanza de que dicha integración se produzca, pues, por un lado, tenemos un aparato productivo bastante debilitado por la competencia extenuante a la que es sometido y, por otro, un Estado que se resiste a actuar, de manera determinante, en el ámbito de la ciencia y tecnología, de manera que impacte sistemáticamente en los medios de producción. Esto último guarda estrecha relación con la creencia del supuesto beneficio de un Estado no deficitario, mismo que ha orientado sus esfuerzos a reducir el gasto en esferas que prometen la soberanía. Si no se corrige el camino, cabría esperar una mayor concentración del conocimiento y quehacer tecnológico por parte de las grandes potencias, y un mayor atraso de nuestro continente. El subdesarrollo y la dependencia, no representan una alternativa de bienestar, sino una exposición vil de los costos que implica no intentar su superación. No obstante, América Latina tiene potencial para el despegue endógeno además de que los recursos naturales son el fruto codiciado del ayer, hoy y el mañana, hay margen, siempre y cuando exista la voluntad política, para embarcarse en la tarea de procurar ser también titulares de su transformación, así como de la creación de los medios para hacerlo5—, pensemos hacia lo nuestro, puede aún no ser tarde para rectificar. Los sacrificios seguramente no serán pocos, pues se impone toda una nueva forma de hacer las cosas, que rompe con la “comodidad” acostumbrada. La decisión final yace en nuestro continente.

**¿Qué opinas y/o reflexión te provoca estos dos artículos?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## Las proyecciones del Estado Plurinacional para la soberanía científica tecnológica

El desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) no han sido consideradas históricamente en Bolivia como variables prioritarias para la generación de desarrollo y productividad de los sectores productivos. El exiguo aporte tecnológico provino en todos los casos del exterior, con grandes costos económicos, sociales y ambientales, o simplemente, no hubo una correcta adaptación de este conocimiento a las condiciones y necesidades locales. Sino a interés foráneas.

La falta de políticas adecuadas de inserción de Centros Tecnológicos de Investigación y el escaso apoyo financiero a ese sector, limitó el desarrollo de las vocaciones tecnológicas del país. A este hecho hay que agregar el sector productivo no ha innovado adecuadamente su tecnología productiva, lo cual lo limito a no incorporar el valor agregado a la producción como efecto del dominio, de un modelo primario de producción.

Esto podría explicar porque algunos Centros Tecnológicos de Investigación logran desarrollar sus tareas con muchas limitaciones, ya sea con aportes de la cooperación internacional o con recursos provenientes de la prestación de servicios. Esta situación se hace evidente cuando el Estado invierte el 0,26 por ciento del Producto Interno Bruto, aproximadamente 23 millones de dólares, el más bajo de la región, en actividades de CTI (ver cuadro 1a).

**Cuadro 1a**  
**Gasto en Ciencia y Tecnología**  
**por investigador en relación al PIB\***

País/Región	Gasto en CTI/PIB (miles de US \$)
Bolivia	22.86
Argentina	44.47
Chile	55.86
México	104.88
América Latina y El Caribe	79.57

Fuente: RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología) 2001.

\*Corresponde al gasto EJC (ejecutado)

Otro factor que muestra el déficit en CTI, es el bajo número de investigadores por cada mil habitantes de la Población Económicamente Activa (PEA) (cuadro 1b), de los cuales la mayoría de ellos desarrolla sus actividades en las universidades estatales.



**Cuadro 1b**  
**Investigadores por cada mil habitantes de la PEA**

País/Región	No. de investigadores/ mil habitantes*
Bolivia	0.38
Argentina	2.75
Chile	1.33
México	7.88
América Latina y El Caribe	1.22

Fuente: RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología) 2001.

\*Personas físicas

Estas condiciones históricas heredadas empujan al Estado Plurinacional de Bolivia, a forjar un país con soberanía y dignidad tecnológica que la constitución reconoce en su artículo:

**Artículo 103.** I. El Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general. Se destinarán los recursos necesarios y se creará el sistema estatal de ciencia y tecnología.

En la perspectiva de mejorar las condiciones de vida para las y los bolivianos, se plantea como política de Estado el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, respaldando iniciativas y proyectos para contribuir al desarrollo social, económico, político y cultural del país. En esa perspectiva hay que entender la educación productiva y el bachillerato técnico – humanístico, así como también el papel de los Centros de Investigación Tecnológica cuyo propósito es:

- Contribuir a la matriz productiva a través de la creación del Sistema Boliviano de Innovación que fortalezca a los centros científicos para su vinculación con los sectores productivos
- Crear un fondo que apoye la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica.
- Establecer bases para utilizar la ciencia y tecnología en la solución de los grandes problemas nacionales a través de la conformación y puesta en marcha de programas transectoriales y sectoriales de investigación
- Conocer objetivamente la realizada nacional a través de la investigación para el desarrollo.



- Promover la generación de una cultura Científico-Tecnológica en todos los estratos de la población usando recursos comunicacionales.
- Sistematizar, registrar y proteger los conocimientos y saberes de pueblos indígenas y comunidades, para su incorporación en la estructura científica y en la nueva matriz productiva.

## Programas y proyectos de investigación e innovación en el estado

Hoy en la perspectiva del artículo 103 se plantean diversos programas en respuesta a los problemas concretos identificados en los sectores.





## Avances y logros en ciencia y tecnología



- MEGA PROYECTOS**
- PLANTA INDUSTRIAL DE CARBONATO DE LITIO
  - LA SIDERÚRGICA DEL MUTÚN
  - PLANTA DE AMONIACO Y UREA
  - LA TERMOELÉCTRICA DEL SUR Y WARNES
  - ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR
  - HIDROELÉCTRICAS
  - FERROCARRILES - CARRETERAS
  - CENTRAL NUCLEAR
  - SATELITE TUPAC KATARI

### Bolivia se va consolidando en la región como el corazón energético de sudamérica

El mandato que ha dado el Presidente Morales es que Bolivia sea Centro Energético de Sudamérica y que seamos exportadores no solamente de hidrocarburos, sino de energía eléctrica. Hay una coyuntura de que en los países vecinos hay un déficit de energía tanto de combustible como de electricidad. Eso nos da la posibilidad de poder tener nuevos mercados. No solo somos exportadores sino internacionalizamos a YPF, como un distribuidor de energía a los países vecinos.



Todos estos proyectos energéticos no serían posible sin la política de implementación de la Planta de Separación de Líquidos de Río Grande, Santa Cruz y la próxima puesta en marcha de la Planta Separadora de Líquidos de Gran Chaco que juntas aportarán un excedente de 1.200 toneladas métricas de GLP día, “esto a un 40 a 50% de operación de la planta de Gran Chaco. *El siguiente año estaremos bordeamos las 2.500 toneladas métricas de GLP excedentes día. Con eso Bolivia es uno de los países más importantes en producción de la región y obviamente nos convertimos en el país de mayor exportación de GLP*”.

Fuente: <http://www2.hidrocarburos.gob.bo> (25-06-2015)

### Planta Industrial de Carbonato de Litio (Uyuni - Potosí)



El proyecto estatal de industrialización del salar de Uyuni, Potosí, avanza según lo programado y para abril de 2018 se prevé la conclusión de la construcción de la Planta Industrial de Carbonato de Litio. El último trimestre de 2018 se espera iniciar con la etapa de pruebas de producción de carbonato de litio en cantidades industriales. Ésta logró obtener en 2015 carbonato de litio en grado batería con una pureza del 99,6%, un logro de técnicos y científicos bolivianos. Para la presente

gestión la planta piloto tiene previsto producir entre 10 y 12 toneladas de carbonato de litio.

En el contexto internacional el requerimiento del litio recién empieza. Recientemente el precio de la tonelada de litio registró un incremento de \$us 5 mil a unos \$us 13 mil. Bolivia aventaja de lejos a Chile y Argentina. El Estado boliviano lleva adelante el proyecto de industrialización del litio y aventaja de lejos a Chile y Argentina, países que solo explotan y producen la materia prima y por empresas privadas transnacionales. Las reservas a nivel mundial de Litio: Bolivia (100 millones TM), Chile (30 millones TM), China (3 millones TM) Argentina (2 millones TM) y el resto del mundo (7 millones TM). El proyecto de industrialización del litio demandará una inversión de \$us 900 millones y comprende tres fases, de las que la primera etapa fue concluida en su totalidad con la implementación de las plantas piloto que en este momento están en plena producción, de acuerdo con la GNRE.

**Principales usos del litio:** Vidrios de alta calidad, Lubricantes y Grasas, Industrias farmacéuticas antidepresivos, Baterías, Relojes, Celulares, Computadoras portátiles, Baterías para vehículos, Combustible para fusión nuclear (energía eléctrica limpia del futuro) entre otros.

Fuente: <http://www.cambio.bo>



### La Siderúrgica del Mutún (Puerto Suarez – Santa Cruz)



La construcción de la siderúrgica del Mutún en Puerto Suárez, Santa Cruz, se concluirá el 2018.

En el proyecto se invierte \$us 422 millones, de los cuales el 85% (\$us 353,7 millones) corresponde al crédito chino y el 15% (\$us 63,3 millones) provendrán del Tesoro General del Estado (TGE).

El Ministro de Minería indicó que el consumo anual de acero de construcción en el país es de 300 mil toneladas métricas (TM) y la planta siderúrgica que será operada por la estatal ESM producirá 150 mil toneladas año, es decir que se cubrirá el 50% del mercado. La planta permitirá ahorrar \$us 240 millones que es el valor de importación de Brasil, Perú o Argentina.

Fuente: <http://hierrobolivia.blogspot.com/2016/04/construccion-de-la-siderurgica-del.html>

### Planta Industrializadora de Amoniaco y Urea. (Bulo Bulo - Cochabamba)

La construcción de la Planta de Amoniaco Urea de Bulo Bulo registra un avance global de 85% y comenzará a operar el segundo semestre de 2016, confirmó el martes Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB).

Este complejo será el primer mega proyecto 100% petroquímico que consolida la industrialización del gas natural para generar ingresos con mayor valor agregado en beneficio del pueblo boliviano. Esta planta producirá 1.200 toneladas métricas día (TMD) de amoniaco, materia prima para producir 2.100 TMD de urea.



El 20% promedio de la urea se destinará al mercado interno y el restante 80% al mercado internacional. La estatal petrolera explicó que con la producción de fertilizantes, a partir de la industrialización del gas natural, se asegurará un mejor rendimiento de la producción agrícola, se ampliará la frontera agrícola y permitirá consolidar la seguridad alimentaria de Bolivia. La estatal petrolera confirmó que la totalidad de los equipos ya se encuentra en la obra, entre ellos, los calderos del sistema de generación eléctrica, hidrotrotador, desulfurizador, absorbedor de CO2, purificador, tamices moleculares, convertidor de CO2 de alta y de baja presión y compresores principales, entre otros.

Fuente: ABI.



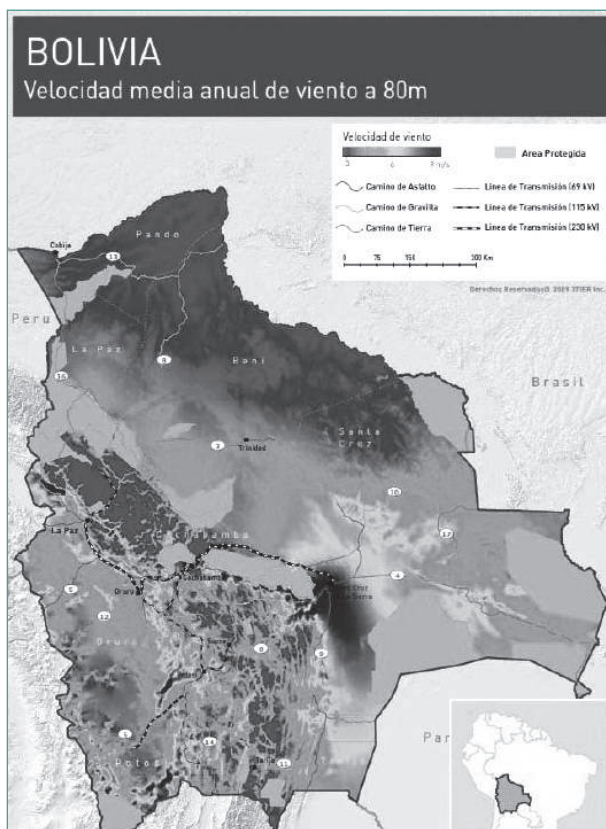
### Parque Eólico en Bolivia



El parque eólico de Bolivia entró en operaciones en Cochabamba (Qollpana) lo cual contribuirá con tres megavatios al Sistema Interconectado Nacional (SIN), que en 2013 generó 1.486 megavatios para su distribución en ocho de nueve departamentos del país y en Tarija consiste en la instalación de 33 aerogeneradores de 1,5 megavatios cada uno, que en conjunto generarán 49,5 megavatios para el departamento. La línea de transmisión tendrá un recorrido desde la zona de La Angostura (provincia Avilés) hasta Torrecillas (provincia Cercado), ingreso a la ciudad chapaca.

El presidente Evo Morales inauguró el proyecto y también anunció que en Pando se invertirá 11 millones de dólares para generar energía solar. La iniciativa apunta a diversificar las fuentes de generación de energía y generar excedentes para la exportación. Actualmente se realizan estudios para instalar otros parques eólicos.

### Mapa Eólico de Bolivia

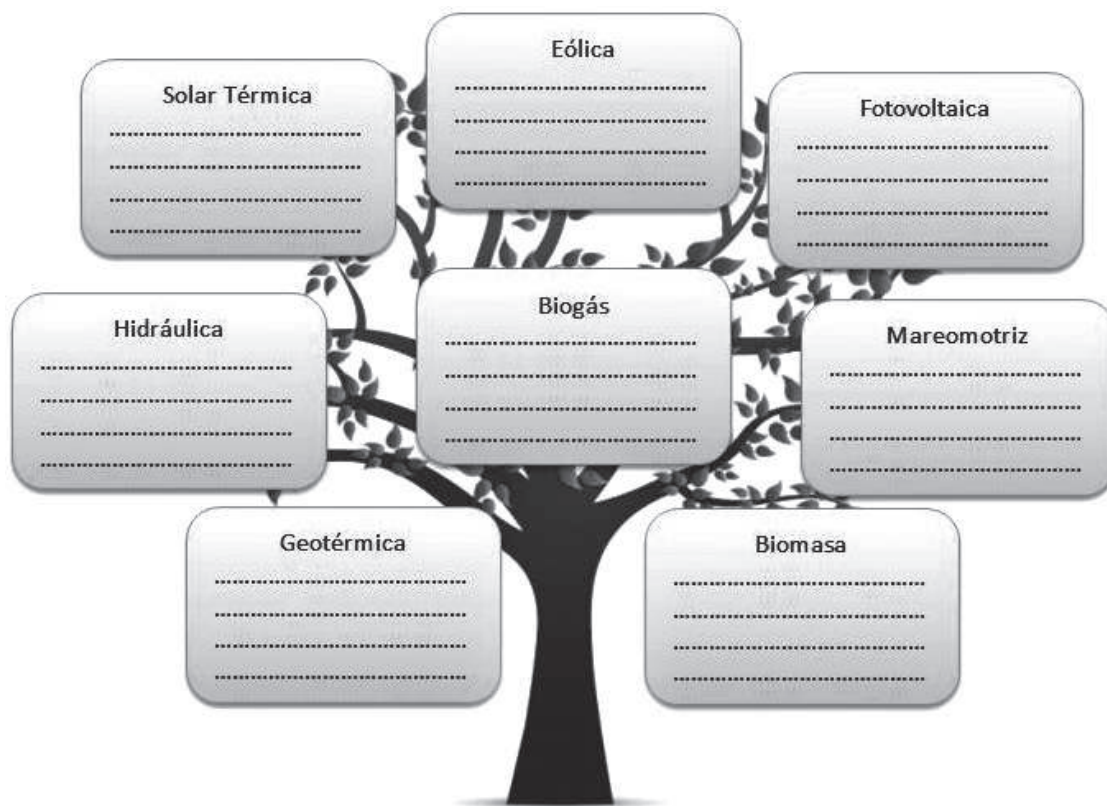




## Para desarrollar y reflexionar

Para profundizar nuestra reflexión responde las siguientes preguntas:

¿Qué ejemplos de energías alternativas o limpias conoces?



¿Por qué es importante apostar por las energías renovables alternativas y/o limpias?  
¿Qué condiciones naturales existe en su contexto para producir energías alternativas?

.....

.....

.....

.....

.....





## Para profundizar a partir del diálogo con los autores

Para profundizar te invitamos a leer el siguiente texto “La agenda patriótica 2025” haciendo énfasis al pilar 4 para reflexionar y ampliar nuestro horizonte de la tecnología en nuestro contexto.

### **13 Pilares de Bolivia Digna y Soberana. El Estado Plurinacional de Bolivia.**

#### **PILAR 4: SOBERANÍA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA CON IDENTIDAD PROPIA**

*“El conocimiento y la tecnología son fundamentales para la provisión de servicios básicos así como para los procesos de comunicación, educación, emprendimientos productivos y energéticos, la transformación de las materias primas y la producción de alimentos; en definitiva son centrales para impulsar nuestra economía plural, la erradicación de la extrema pobreza y la universalización de los servicios básicos.*

*Bolivia no puede ser sólo productora de materias primas para la voracidad de las potencias industrializadas. Bolivia tiene que ser un país innovador y creativo. Tenemos que desarrollar nuestra propia tecnología rompiendo las cadenas de la dependencia. Esta nuestra tecnología tiene un reto estratégico que es el de la industrialización y transformación de nuestros recursos estratégicos para fortalecer vigorosamente nuestra economía. Nuestra tecnología debe tener un sello propio que es nuestra identidad y es la de nuestras comunidades y nuestros pueblos indígenas y originarios.*

*Bolivia tiene que desarrollar innovación, conocimiento y tecnología en las áreas estratégicas, en las áreas productivas y en las áreas de servicios, complementando nuestros saberes tradicionales, nuestra riqueza en técnicas y tecnologías locales y nuestra creatividad social y profesional con la ciencia moderna”*

Uno de los grandes retos que se plantea desde la Agenda Patriótica, para llegar al año del Bicentenario 2025 en el nuevo Estado Boliviano, se centra en ser soberanos en temas de ciencia y tecnología, rescatando una identidad propia a partir de nuestros saberes y conocimientos ancestrales en beneficio de las bolivianas y los bolivianos, y de la humanidad. Es necesario saldar una deuda histórica y ser capaces de generar conocimiento en un país como Bolivia que en su visión republicana siempre se vio a sí misma como incapaz de avanzar en el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico, pues desde la colonia el primer mensaje que se recibió fue la sobrevaloración de lo foráneo y la desvaloración de lo nuestro. Siempre nos vimos como simples adoptantes y adaptadores de formas foráneas de hacer y de producir. El desarrollo de la tecnología y la generación del conocimiento, lo pensábamos, estaba reservado para países del Norte Imperial o primer mundo, creencias profundas que son complementarias en una subjetividad marcada por el auto-sabotaje del ser nacional.



Este bloqueo primordialmente mental del boliviano resulta totalmente negativo en un siglo como el actual, en el que los avances de la ciencia y la tecnología son cada vez más vertiginosos e inclusivos pues están presentes en casi todas las actividades del quehacer de las personas, por lo que resultan determinantes dentro del futuro de cualquier sociedad.

El intelectual Boliviano René Zavaleta Mercado, en su libro “Lo Nacional Popular en Bolivia 1”, afirmaba que la autonomía y soberanía de un país sólo podía ser posible en la medida en que éste se incorporara de manera positiva en las dinámicas económicas globales, y así dejara de ser tanto periféricos como funcionales y al mismo tiempo dependientes de las decisiones y direcciones de los países del Norte Imperial. De ahí la importancia de tomar en cuenta que el desarrollo tecnológico puede ser un factor gravitante para generar un desarrollo económico, social y cultural nacional. Pero esta vez, basados en ser autosuficientes y soberanos, capaces de generar conocimiento, revalorizando la identidad y rescatando los saberes que siempre han estado presentes, por esa obtusa visión se los ha ignorado o simplemente no se los ha tomado en cuenta, convencidos de que sólo lo que llega de fuera es lo que vale.

Sin embargo, hay que estar conscientes de que el desarrollo de tecnología propia, en cualquier país, debe superar una serie de escollos iniciales de diversa naturaleza en el que se visualizan primordialmente los recursos humanos, quienes deben estar inmersos en una cultura de investigación e innovación; es también importante que las condiciones de infraestructura sean las adecuadas, para tener la capacidad de aceptar lo desarrollado y que así se haga posible la colocación y utilización de los avances logrados en favor del desarrollo humano, como el fin supremo en el que la tecnología sea el medio para ello.

Pese a que existen importantes avances en la profesionalización y tecnificación de los talentos humanos en diferentes áreas, gracias a la proliferación de centros de formación en el país, aún se tiene un notable déficit de investigadores y de investigaciones en los sectores denominados estratégicos. En el pasado reciente, como una receta aplicada por el Estado - a través de las instancias de Ciencia y Tecnología -, se ha fomentado el establecimiento, conformación y consolidación de redes temáticas de investigación, con el propósito de superar esa carencia - y hoy por hoy - se cuenta con más de catorce redes de especialistas e investigadores que abarcan diferentes áreas del saber involucrando a más de una veintena de universidades bolivianas, públicas y privadas, y más de una decena de organizaciones e instituciones vinculadas a la investigación e innovación. El reto ahora se centra en dinamizar y orientar adecuadamente su accionar, para que no se pierda el rumbo y se pueda sacar el máximo provecho.

Se debe también tomar en cuenta la infraestructura existente en el país y debe causar cierta preocupación, pues los pocos centros bolivianos de nivel internacional en I+D+ I (investigación, desarrollo e innovación), no son suficientes para promover una cultura de



investigación que a su vez fomente la vinculación entre la oferta académica y de investigación con la demanda de los sectores productivos y estratégicos, a través de la constante revisión de las currículas universitarias para que estas respondan a las políticas y a los proyectos del Estado.

La Ciencia y la Tecnología, desde antes de 2006, siempre fue una deuda histórica con la sociedad, pues tradicionalmente se la posicionó en sitios de mínima importancia, es por ello destacable que con el propósito de utilizar efectivamente las investigaciones y los desarrollos logrados en el país, el Plan Nacional de Desarrollo estableció áreas de investigación que son consideradas prioritarias para apoyar y sustentar los requerimientos surgidos del desarrollo agropecuario, de la transformación industrial y manufacturera, de la salud, medicina y farmacopea, de las tecnologías de la información y las comunicaciones, de los saberes locales y ancestrales, de los recursos naturales, del medio ambiente, de la biodiversidad, de la minería y de las diferentes formas de generación de energía.



**Continuar la lectura a partir del dossier digital**

## Para trabajar con las y los estudiantes

1. Realizar la indagación en grupos comunitarios para profundizar el debate y reflexión en base a las siguientes actividades:
  - Buscar en los periódicos artículos referidos al uso perverso de la tecnología en atenta la humanidad. El impacto de la tecnología en la sociedad. El daño que causa a la salud y a la Madre Tierra.
  - impresos o digitales de noticias de las tecnologías que se usaron en la conquista y colonizaciones de las naciones.
  - A partir de este ejercicio reflexiona y responde las siguientes preguntas: ¿Qué sentido tiene la tecnología en nuestra vida? ¿La tecnología que adquirimos lo compramos por necesidad o por estar a la moda? ¿...?
2. Organizar foro debate a partir de observar los videos propuestos en el presente módulo con las y los estudiantes para promover la reflexión con respecto al uso de la tecnología hoy y sus desafíos frente a la deshumanización vivimos. y tomar consciencia de uso de la tecnología.



## Producto de la unidad temática No. 1

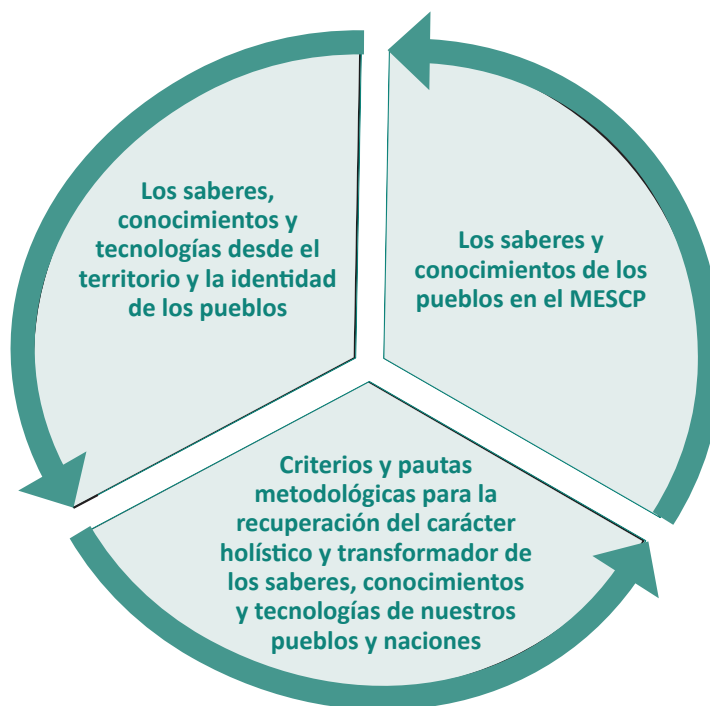
Registro en su cuaderno de campo de las actividades desarrolladas a partir de la Guía de Estudio (Adjuntando documentos de respaldo: plan de desarrollo curricular (ajustado en función de las orientaciones realizadas en el módulo uno), registro fotográficos, registros en audios o videos, documentos de trabajo elaborados por las y los estudiantes, etc.)

Evidencias de haber trabajado con las y los estudiantes los elementos básicos de la contabilidad. (Adjuntando registro fotográfico, documentos de trabajo elaborados por las y los estudiantes, audios o videos, etc.).

## Unidad Temática No. 2

### Recuperando saberes, conocimientos y tecnologías con identidad y territorio

Ejes temáticos:



#### SENTIDO DE LA UNIDAD TEMÁTICA No. 2

Plantear elementos reflexivos y metodológicos en torno a la recuperación de los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros Pueblos y Naciones Indígenas Originarios resignificando el sentido de la tecnología actual desde la visión holística e integral de las cosmovisiones de nuestros pueblos para enfrentar los problemas actuales y reproducir la vida.



## Recuperando saberes, conocimientos y tecnologías con identidad y territorio



*“Enseñar no es transferir conocimientos, es crear la posibilidad de producirlos”*

**Paulo Freire**

*“Libres son quienes crean, no quienes copian, y libres son quienes piensan, no quienes obedecen. Enseñar, es enseñar a dudar”*

**Eduardo Galeano**



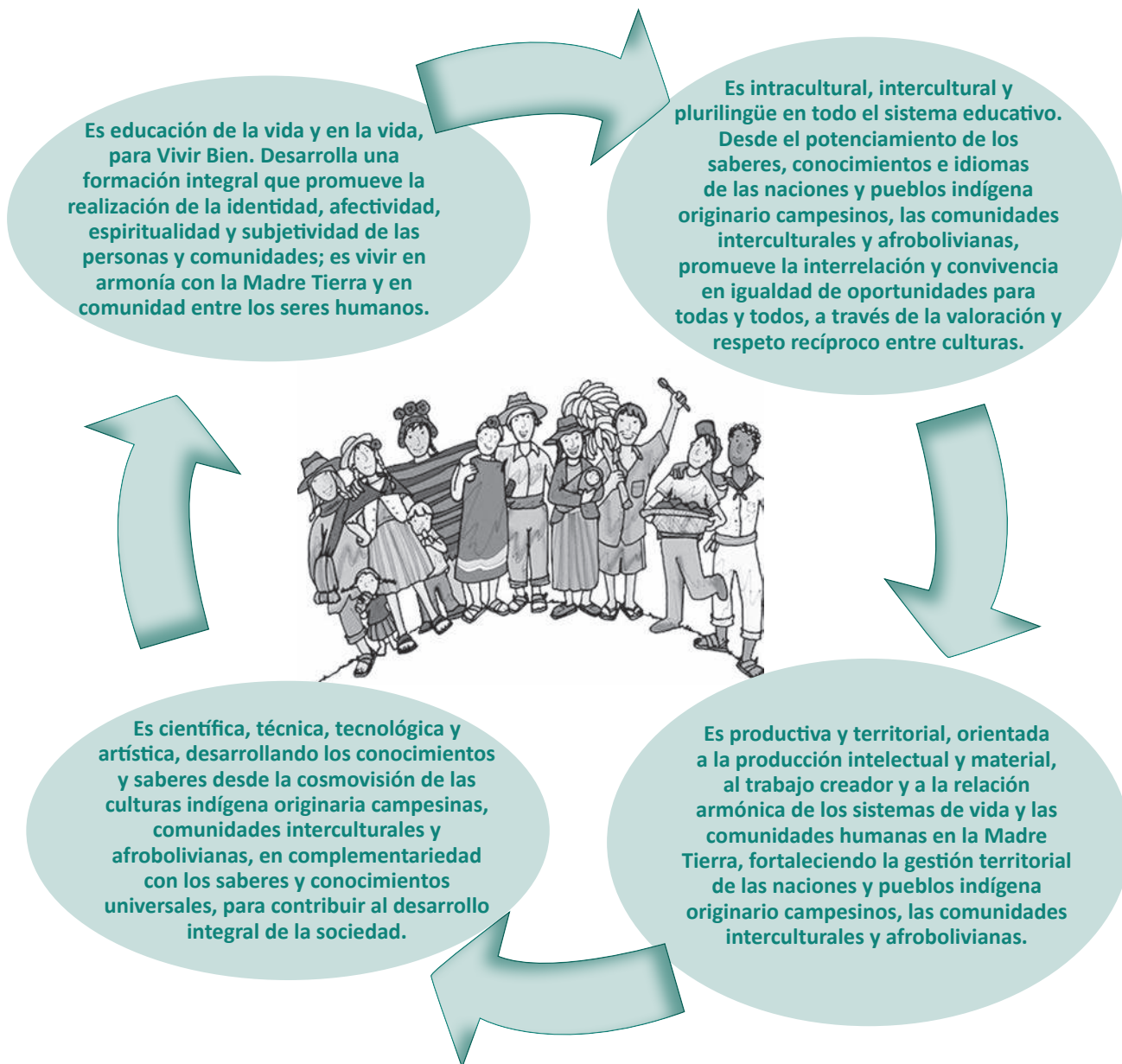
## Los saberes y conocimientos de los pueblos en el MESCP

A lo largo de nuestra historia se ha constituido y reproducido una visión colonial en torno a los saberes y conocimientos de nuestros pueblos indígenas originarios que han repercutido en el plano cotidiano y educativo de nuestra sociedad. En ese contexto los saberes y conocimientos indígenas/campesinos eran considerados como sólo un conjunto de creencias y supersticiones que los indígenas o campesinos reproducen producto de su subdesarrollo y su falta de educación, ya que carece de valor científico para explicar el mundo y la realidad, con respecto al conocimiento científico del mundo moderno y occidental. Ese era el mito colonial que durante buen tiempo ha dominado el imaginario de toda nuestra sociedad, producto de la historia que hemos vivido.

En la actualidad, a pesar de esta historia colonial, los saberes y conocimientos tienen una fuerte presencia y vigencia en la realidad social y cotidiana de nuestras diferentes ciudades o comunidades, expresando su profundidad en los diferentes planos de la vida, ejemplo: en la salud, a nivel espiritual, en la producción agrícola, en la crianza de animales, en la crianza de las/ los niños, en la elaboración de textiles, cerámica, etc., etc., muchas personas recurren a ellos, porque han empezado a encontrar respuestas concretas a los problemas que enfrentamos en la vida cotidiana y, así darle un sentido integral a su propia existencia; frente a este escenario la supuesta superioridad de los conocimientos científicos modernos con respecto a los saberes y conocimientos de las naciones y pueblos indígena originarios empieza a perder credibilidad y fundamento frente a campos como la medicina integral, la agro ecología, la permacultura, etc. planteando la necesidad de promover un diálogo entre la ciencia y tecnología moderna y, los saberes, conocimientos y la tecnología de nuestros pueblos y Naciones Indígenas originarios para repensar el camino que como humanidad estamos siguiendo, además reconocer la importancia de una mirada integral y holística que permita reproducir la vida.

Frente a este desafío ¿Qué papel están empezando a jugar hoy los saberes y conocimientos de nuestros pueblos y naciones indígenas en el nuevo escenario educativo que propicia el MESCP? Con la implementación del MESCP, hoy los saberes y conocimientos de nuestros pueblos indígenas y originarios están empezados a tomar presencia dentro el desarrollo curricular y el proceso educativo de la comunidad educativa; considerando que la ausencia y desvaloración de los saberes y conocimientos de las Naciones y Pueblos es una de las problemáticas irresueltas del sistema educativo que hemos heredado, reproduciendo así una educación desarraigada y neocolonial. Lo cual nos lleva a reflexionar sobre el carácter descolonizador, intra e intercultural, comunitario y productivo que debe tener la educación dentro el Sistema Educativo Nacional.

De acuerdo a las bases y fines de la Ley Educativa “Avelino Siñani - Elizardo Pérez” N° 070, hoy la educación dentro el sistema educativo debe tener el siguiente carácter:



¿Qué está sucediendo en nuestros contextos educativos, con respecto a la recuperación de los saberes y conocimientos de nuestros pueblos indígenas y originarios, en el marco de la implementación del MESCP?, se podría decir que se observan dos tendencias, la primera marcada por problemas donde las madres o los padres de familia (sobre todo de contextos urbanos) se oponen a dar curso a este proceso de recuperación de saberes y conocimientos bajo el argumento de que sólo serían útiles para el campo y no para la ciudad. La segunda tendencia, denota todo lo contrario con respecto al primer caso, ya que muchos maestros así como los padres y madres de familia ven con mucha novedad y curiosidad todo este proceso de recuperación de saberes y conocimientos; sobre todo cuando son sus propios hijos/as quienes empiezan a preguntar sobre su experiencia de vida, su historia familiar, los saberes y conocimientos que conoce y práctica, los ritos y prácticas que aún perviven en la familia y la comunidad vecinal o comunal; lo cual se ha constituido en un hecho educativo muy particular que está motivando a muchos maestros, que también se reconocen en ese proceso. Ambas tendencias ponen en evidencia un campo de tensión entre resistencia





y apertura, donde tanto maestras/os y comunidad en su conjunto están repensando y reconfigurando el papel de la escuela frente a su realidad social y cultural.

## Partiendo de nuestra experiencia y realidad

Para profundizar, nuestra reflexión te invitamos mirar la siguiente experiencia y reflexionar a partir de ella.

*“Preparación de remedios para la tos, gripe y fiebre”  
Recuperación de Experiencias Educativas en la  
Implementación Curricular del MESP  
(Duración: 10 minutos - 31 segundos)*



**¿Qué opinas de esta experiencia de recuperación de saberes y conocimientos?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**¿Cómo están trabajando en tu contexto educativo la recuperación de saberes, qué dificultades o posibilidades enfrentan?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## Para desarrollar y reflexionar

Para profundizar nuestra reflexión te proponemos escuchar la siguiente ponencia en torno a la Educación Tecnológica en la perspectiva del Modelo y la recuperación de saberes y conocimientos, para luego reflexionar.

*“La educación tecnológica en el MESCP y la recuperación de saberes y conocimientos”*

*Jiovanny Samanamud*

*(Duración: 53 min.)*



¿Qué opinas de esta ponencia?

Formulario de reflexión con líneas punteadas para escribir.



## Los saberes, conocimientos y tecnologías desde el territorio y la identidad de los pueblos

Comprender la región, el territorio y el contexto cultural donde vivimos, producto de nuestra actividad laboral o económica es un tema de vital importancia si queremos ingresar a dialogar con los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos. A pesar de haber vivido un fuerte proceso colonial, bastante duro, donde se ha buscado sistemáticamente borrar los saberes y conocimientos de nuestros pueblos y naciones indígenas originarias, estos saberes, conocimientos y sus tecnologías aún siguen presentes de muchas maneras en ámbito comunal, social, político o productivo –producto de la migración–, muchas veces folklorizado, negado o escondido en la intimidad de nuestras familias y/o comunidades.

Es decir en cada región o territorio del país, dependiendo donde vivamos, aún está presente un pueblo de las 36 naciones indígenas-originarios reconocidas por la actual Constitución Política del Estado (sea campo o ciudad); estas diferentes culturales se manifiestan mediante sus organizaciones, sus prácticas sociales e idioma; poniendo en evidencia que vivimos en un Estado donde cada nación tiene su propio territorio e identidad y dinámica sociolingüística.



Fuente: La Razón

Si miramos con atención el territorio y contexto cultural en el que vivimos, podríamos decir que estamos sumergidos en un entramado cultural, que como hilos de un tejido entretejen los sentidos cotidianos de nuestras vidas, donde los diálogos, prestamos, sincretismos, abigarramientos y yuxtaposiciones culturales están muy presentes en el día a día. Lo cual nos invita a mirar con atención la realidad cultural del territorio donde vivimos para desde ahí poder reflexionar la realidad sociocultural de nuestros estudiantes, las dinámicas sociales, culturales y económicas, las posibilidades de partir de la experiencia y realidad de las y los estudiantes. En ese sentido comprender **¿en qué territorio y contexto cultural vives?, ¿qué tipo de dinámicas culturales se dan en estos contextos en la vida cotidiana y**



**determinados momentos del año?, ¿a qué realidad cultural están vinculados/articulados los jóvenes/estudiantes a partir de sus familias y entorno cultural?, ¿Cómo incide esta dinámica cultural en el desarrollo curricular de la unidad educativa?, ¿se hacen acciones para recuperar esa experiencia, esos saberes, conocimientos y tecnologías de la región o el territorio? Es de vital importancia si queremos avanzar en un proceso diálogo entre el saber científico y los saberes de nuestros pueblos.**

Sólo para dar un ejemplo de estas dinámicas culturales, producto de los saberes, conocimientos y tecnologías que aun se viven a nivel familiar, comunal, barrial, etc. se podría mencionar las músicas autóctonas que hay en cada región del país, los textiles y tejidos, etc., etc. que aún se puede ver en las festividades de cada región. Dependiendo de la región o territorio que habitemos, todo esto se manifiestan en una variedad de prácticas festivas y rituales que muchas veces rompe la rutina racional de las ciudades, donde (dependiendo de nuestros contextos y experiencia de vida) nos invita a poner en práctica lo que hemos observado, lo que hemos escuchado, lo que hemos aprendido de nuestros padres/madres y abuelos/abuelas (Kessel, 1997:07) ejemplo: la diversidad de estilos, tonos y medidas que hay en la música tradicional –también llamada autóctona–; los ritos de k’oa que se realizan en Cochabamba u otras ciudades del país el primer viernes de cada mes para que no haya problemas en él mes, el marcado (k’illpha) - enfloramiento - corte de oreja que se hace al ganado o camélidos (vacas, chivos, ovejas, llamas o alpacas) en diferentes regiones del país, etc.

## Para trabajar con las y los estudiantes

Organizar con las y los estudiantes una visita a un museo histórico o cultural, también puedes promover un proceso de entrevistas para conocer la historia de la comunidad o el barrio, las dinámicas culturales de la población. Para luego reflexionar con las y los estudiantes, a partir del contexto y territorio donde se ubica la Unidad Educativa, siguientes preguntas:

**¿En qué territorio y/o contexto cultural vivimos?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**¿Qué tipo de dinámicas sociales y culturales se dan en nuestros contextos o territorios para determinados momentos del año?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**¿Con qué realidad cultural estamos vinculados/articulados como Unidad Educativa?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## Para desarrollar y reflexionar

Observa con atención los siguientes videos y reflexionar desde tu experiencia de vida las siguientes preguntas:

*“El canto de las mujeres de Puna”*  
(Duración: 21 min.)

*Nuestra cultura (Ñandereko)*  
(Duración: 22 min.)



**¿Qué tipo de manifestaciones culturales (prácticas festivas o rituales) hay en el territorio y/o contexto cultural donde trabajas?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**¿Qué experiencia o vivencia has tenido en relación a los saberes, conocimientos, prácticas festivas o rituales que entran en juego en estas manifestaciones culturales?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Si bien la palabra tecnología puede ser definida genéricamente como el conjunto de **conocimientos, técnicas e instrumentos** que, aplicados de manera ordenada, sistemática y lógica permiten al ser humano **modificar su entorno material o natural para satisfacer sus necesidades y solucionar sus problemas**; la tecnología debe ser comprendida como un producto social e histórico que cada pueblo o sociedad ha sido capaz de producir según las necesidades y problemáticas de su contexto. En otras palabras, la tecnología producida por cada pueblo o sociedad ha sido producida en el marco de una determinada cosmovisión (manera de comprender la realidad y la vida).

En ese contexto los saberes, conocimientos y tecnologías que cada comunidad, pueblo, nación o sociedad ha ido produciendo se ha dado siempre en el marco de un horizonte histórico y cultural, que marca las coordenadas donde esos saberes, conocimientos y tecnologías tienen sentido. Por lo mismo, no es posible hablar de un conocimiento único y universal a secas, ya que no todos los pueblos comparten la misma cosmovisión en torno a la vida y la realidad, siendo esto así, podríamos decir que no hay conocimiento y tecnología que pueda abstraerse de su cosmovisión y de su horizonte histórico.

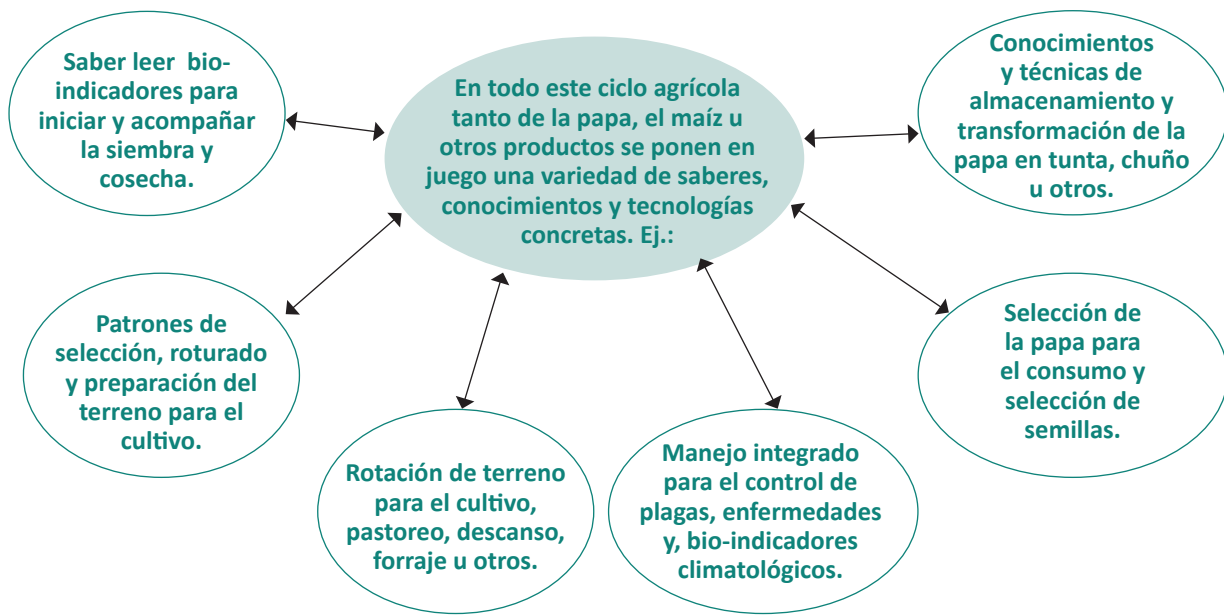
En ese sentido, mientras las corporaciones y/o multinacionales producen tecnología en el campo productivo, militar, farmacéutico, etc. sólo con el afán de reproducir el capital y sus ganancias, hay conocimientos y tecnologías que han sido y son producidas para recrear y reproducir la vida. Podríamos decir que la tecnología que hoy se produce en el marco del mercado, se la piensa desde una racionalidad lineal, mientras los conocimientos y tecnologías producidas por nuestros pueblos y naciones ha sido producida desde una cosmovisión holística e integral; pero hoy se ven confrontadas e invitadas a dialogar, producto de la crisis que se vive a nivel global.

Todos estos saberes, conocimientos y tecnologías se expresan en muchos ámbitos de la vida productiva, social, económica, política, festiva, ritual y cultural; articulados y relacionados entorno a la propia cosmovisión del territorio y contexto cultural y, se expresan en campos concretos como la agricultura, textiles – tejidos, alfarería – cerámica, orfebrería – platería, crianza de animales, construcción, música, etc., etc. Lo cual expresa en cierta medida una integralidad entre sus tecnologías, que están articuladas entre sí para reproducir la vida.

Para comprender a mayor detalle los saberes, conocimientos y tecnologías que en los diferentes campos se van reproduciendo vamos a mostrar un panorama general de los conocimientos y tecnologías que en estos diferentes campos existen y se reproducen:



## Saberes, conocimientos y tecnologías en torno a la producción







Comprender este proceso de producción agrícola implica interpretar todo un calendario agro-céntrico vinculado a ciertos tiempos y ciclos de la naturaleza, tiempos de siembra y cosecha, técnicas de rotaciones de cultivo, periodos de descanso de la tierra y el manejo de diferentes pisos ecológicos, sistemas de riego, manejo integrado de plagas, lectura de bio-indicadores astronómicos, naturales, climatológicos y animales, prácticas rituales y festivas para acompañar la siembra o la cosecha, etc.; lo cual denota que la comprensión que se tiene de los diferentes ciclos de la naturaleza. Veamos un ejemplo:

Indicadores	Características observadas	Predicción productiva
<b>Indicadores físico-atmosféricos</b>		
Nubes	Si está nublado o llueve: 1 de agosto. 2 de agosto. 3 de agosto.	Buen año de producción en la: Primera siembra (agosto-septiembre). Segunda siembra (septiembre-octubre). Tercera siembra (octubre-noviembre).
Rayo	Si cae: lunes, miércoles, jueves o sábado. Si cae: domingo, martes o viernes	Buena señal. Mala señal.
Trueno	Si los truenos suenan de arriba. Si los truenos suenan de abajo.	Buena producción en el altiplano. Buena producción en los valles.
Lluvia	Si llueve en Todos Santos. Si no llueve el 3 de mayo.	Año con enfermedades. La <i>q'olacha</i> se hace bien
Viento	Si llega del Este. Si llega del Oeste.	Buen año de producción. Mal año de producción.
Relámpago	Si cae desde arriba.	Va a haber granizada.
<b>Zooindicadores</b>		
Zorrino ( <i>Añaskitu</i> )	Cuando escarba en la tierra:	
	En los bofedales ( <i>qhochitateqmarqun</i> )	Va a ser año seco. Las siembras de las lomas con buenas.
	En lugares secos ( <i>t'ajras</i> )	Va a ser año lluvioso. Siembras en <i>qhochas</i> son buenas.
<i>Leuqe leuqe</i> ( <i>Vanellus chilensis</i> )	Lugar donde pone sus huevos: Si pone su huevos en lugares húmedos, a la orilla del río. Si pone sus huevos en lugares altos, en pajas	Va a ser año seco. Va a ser año lluvioso.
	Si aparece temprano. Si sale un poco retrasado.	El frío se va a adelantar. Buen año de producción.
	Zorro	Si llora en las lomas, alturas. Si llora desde abajo. Si llora bien clarito. Si llora atorándose.
	Si llora temprano en la madrugada (4 am). Sillora antes de que salda el sol.	Buen año para las primeras siembras. Buen año para las siembras del medio.
<i>Poco poco</i>	Ave que vive en las alturas, si vuela a las zonas bajas.	Señal de nevada.
<i>Waychu</i>	Si llora antes del amanecer.	Va a llover uno o dos días más tarde.



Indicadores	Características observadas	Predicción productiva
<i>Yakeyake</i>	Aves que andan en parejas, lloran de determinada forma.	Cuándo va a llover y también cuándo va a solear.
Perdiz ( <i>Yuthu</i> )	Si pone huevos encima de la paja.	Año seco.
Gaviota	Si salen desde el monte.	Va a llover.
<i>P'isaqa</i>	Si su guano está amontonado.	Buena producción
<b>Fotoindicadores</b>		
Brotos de papa	Si la punta está negra. Si se queman las puntas. Si se pudre por la mitad del brote.	Puede haber helada. Siembra adelantada. Puede haber enfermedades.
<i>Yuraqkellwa</i>	Cuando florecen (en forma de violín).	Indica lluvia.
<i>Muña</i>	Si florece bien blanquito.	Buena siembra.
<i>Sank'ayu</i>	Fecha de floración.  Si tiene abundantes frutos.	De acuerdo con cuándo florece, será buena la 1ra, 2da o 3ra siembra. Buena producción
<i>Laqus</i>	Cuando hay muchos en la parte de arriba.	Buena producción en las lomas.
<b>Fenómenos astronómicos</b>		
Estrella grande	Al amanecer empieza a salir, pero luego regresa atrás y desaparece.	Anuncia buena producción en <i>kutirpas</i> .
Estrella <i>Qotus</i> (Pléyades)	Se forma como los montones de papa recién cosechada: Si la <i>qayana</i> es grande- Si cae abajo.	Indice buena producción en la puna o en las lomas. Indica buena producción en el valle.
Luna	Si tiene anillo hacia el monte.	Lluvia en los siguientes días.
<b>Otros indicadores</b>		
Piedras	Se mira si hay escarcha debajo de la piedra: 1 de agosto. 2 de agosto. 3 de agosto.	Helada en las primeras siembras. Helada en las segundas siembras. Helada en las terceras siembras.

Fuente: Unidad de Formación Nº 10 EPJA

## Saberes, conocimientos y tecnologías en torno a la cerámica

Hay bastantes vestigios arqueológicos en diferentes regiones del país, que dan cuenta del desarrollo tecnológico que ha existido y aún existe en el campo de la cerámica en las diferentes culturas de nuestro país, que se refleja en vasijas fúnebres, ceremoniales, esculturas, etc. Ejemplo:

Vasija ceremonial



Cultura Guaraní

Cerámica fúnebre



Cultura Moxeña

Cerámica Tiwanaku



Cultura Tiwanacota



### ¿Qué conocimientos y tecnologías implica todo este campo de la cerámica?



Conocer la variedad y tipos de arcillas que existen en la región

- Conocer los yacimientos y técnicas de acopio.
- Comprender la composición mineral y plasticidad de los diferentes tipos de arcillas.
- Conocer el uso de medicinal o curativo de acuerdo a su composición mineral u orgánica de la arcilla.



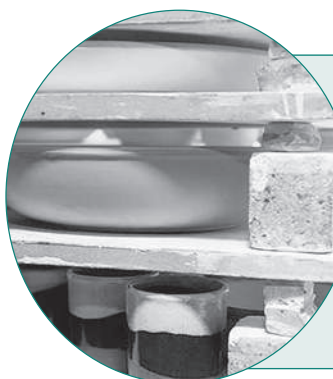
Técnicas de preparación de la masa o pasta cerámica

- Métodos básicos de preparación: método seco, método húmedo y el método químico para procesar la masa cerámica.
- La combinación con otros materiales cerámicos de la propia naturaleza para dar la cualidad necesaria a la masa cerámica.
- Cualidades (plasticidad, porosidad y vitrificación) que la masa de arcilla debe tener para determinados productos cerámicos.



Técnicas de diseño y modelado

- Pensar o proyectar un objeto cerámico que cumpla una función, que sea durable, con un material apropiado para su uso y función que ha sido diseñado.
- Comprender el sentido de la forma del producto cerámico, en equilibrio y proporción de sus aspectos lineales, áreas, circunferencias, etc., dentro todo el conjunto de la pieza cerámica.
- Métodos, técnicas y materiales para el modelado de la pieza, para trabajar en tres dimensiones la pieza u objeto cerámico.



Técnicas de secado y cochura de la cerámica

- Considerar el secado adecuado de las piezas según su composición.
- Armar un sistema apropiado del horno (leña, carbón, aceite, gas o electricidad) de alta temperatura para el quemado de las piezas cerámicas.
- Técnicas de diseño y acabado de las piezas cerámicas.

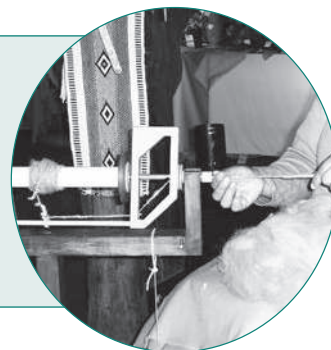


Todo este abordaje simple y resumido del mundo de la cerámica nos da un panorama general del conocimiento, materiales, métodos y técnicas de trabajo que conlleva el mundo de la cerámica; lo cual pone en entrelugar la vasta experiencia, conocimiento y tecnología que tenían y tienen nuestros pueblos con respecto al campo de la cerámica.

### Conocimientos y tecnologías textiles

Todos los textiles que se han producido en cada una de nuestras culturas han cumplido y cumplen un rol fundamental, porque expresa la identidad cultural de todo un pueblo, pero al mismo tiempo su cosmovisión, que estructurada a partir de todo un conjunto de hilos, colores e iconografías denota una variedad de saberes, conocimientos, técnicas y tecnologías para su producción.

Procedimientos de recolección o extracción y transformación de recursos naturales como el algodón, la fibra de ovinos o camélidos en materia prima para el hilado. Lo cual implica, en el caso de los animales, hacer la esquila, hilado, torcelado de la lana. Que dependiendo del proceso puede tener diferentes texturas y calidades de lana.



Técnicas de teñido natural, recurriendo a componentes naturales del contexto (plantas o minerales). Lo cual implica trabajar en la composición del color según sus capas, contrastes, gamas, tonalidades y, yuxtaposición de claros y oscuros.



Técnicas para producir efectos de tornasolado en el textil son las estrategias que se usa en las etapas de seleccionar la lana, hilo y torcelar (doblar), urdir y tejer, para lograr los diversos efectos de tornasolado o pecho de paloma, ya sea mediante la manipulación del color de los cabos del hilo o la combinación de colores y densidad de urdimbre de color, etc.





Formas de armar la estructura de los telares: vertical u horizontal  
Organizar el telar según sus componentes, combinando hilos y colores (ya sea en bandas, franjas, segmentos o paneles).



Técnicas y estrategias para seleccionar los hilos de la urdimbre, contar los hilos dominantes, realizar las pasadas de la trama y manejar en general los instrumentos del telar (lizo, palos, golpeadores, seleccionadores).  
Conteo de hilos (pares o impares) de la urdimbre para diseñar y armar las iconografías y figuras según cada contexto cultural.



Técnica de estructurales son las estrategias para armar el telar, urdin, ordenar las capas de urdimbre (y trama), y ordenar las capas de telar.

Explorar todo el conjunto de conocimientos y tecnologías del campo de los textiles precolombinos por ejemplo es todo desafío, pero con un sólo recorrido por los textiles y tejidos que hoy se puede apreciar de las comunidades y regiones del país, tenemos un abanico enorme de los avanzados saberes, conocimientos, técnicas y estéticas que existen en el territorio andino, amazónico y chaqueño en torno a los textiles, producto de la experiencia colectiva del pueblo.



## Saberes, conocimientos y técnicas en el mundo musical

En el plano de la música, se podría decir que hay una gran diversidad de manifestaciones culturales, que implica una gran variedad de saberes, conocimientos y técnicas a nivel de su construcción e interpretación; que dependiendo del estilo, tono y medida implica comprender todo un calendario organológico para su ejecución.

### Conocer el calendario festivo y ritual para tocar

- Hay un calendario que rige la instrumentación musical para tocar instrumentos de tiempo seco o tiempo de lluvias
- La construcción de las diferentes medidas depende del conocimiento, saberes y experiencia de cada comunidad o región.
- A nivel de los sikus hay una infinidad de medidas, tonos y estilos que de región a región varía en tamaño y forma.



### Técnicas de construcción y elaboración de instrumentos de cuerda

- En la construcción se recurre a una variedad de materiales.
- Variedad de instrumentos de cuerdas como: Chilladores, charangos, guitarrillas, talachias o konqutas.
- Toda esta variedad permite interpretar una diversidad de estilos musicales que dependiendo de la región exige una infinidad de afinación y técnicas de rasgueo.



### Conocer materiales y tiempos para tocar determinados estilos musicales (ej: música para el arete o para pascua).

- Hay instrumentos y músicas que se tocan según la época de lluvia o época seca.
- En muchos lugares la música tiene un carácter ritual y medicinal para sanar enfermedades o males que aquejan a las personas.
- La interpretación musical, según la medida o estilo musical, ha desarrollado una variedad de técnicas instrumentación.





Componer poesías musicales según la época: carnaval, pascua o todos santos, que de región a región varían las tonadas y las técnicas de interpretación.

- Los instrumentos membrafónicos, acompañan toda la instrumentación musical de determinados estilos musicales, que requieren determinados materiales.
- El uso de los instrumentos musicales se lo hace en función de determinado calendario festivo y ritual de la región.
- La construcción exige el uso de determinados materiales que permiten dar un tipo de tonalidad y afinación al instrumento.



Una característica central de los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos, es su carácter integral y holístico a la hora de comprender la vida, superando la visión fragmentada y lineal de la visión monocultural; es decir, plantean una relación holística/integral con la realidad natural, material y espiritual que nos circunda. Relación holística que está orientada a reproducir la vida, a partir de dinamizar el ciclo agro-céntrico festivo y ritual de la producción.

Se diferencia de la racionalidad occidental y moderna que piensa que la realidad está conformada por unidades aisladas entre si y la relación entre estas, donde primero están las “cosas” y luego la relación entre ellos. Hoy en los espacios urbanos -producto de la migración campo ciudad- se recrea (con sus propias dinámicas) una concepción distinta sobre la vida donde primero está la relación con la vida, los seres y las cosas que son parte de la vida; una cosmovisión de vida que te hace comprender que vivimos en relación con la totalidad donde todo se relaciona y todo es cíclico. Por tanto mientras para el mundo moderno y eurocéntrico la realidad está formada por objetos para la cosmovisión que nos entreteje la realidad es el espacio de las relaciones y diálogos con todo lo que habita en la vida.

Bajo esta concepción no tiene sentido que el ser humano se vea y viva como un ente separado de la realidad y menos que trate a la vida como objeto, mas por el contrario debe aprender a tratar a la vida (las personas, la naturaleza, el Cosmos, etc., etc.) con respecto y cariño. Ejemplos de esta forma de relacionarse sería el ciclo festivo y ritual de carnaval y su ch’alla de las oficinas, la casa, los autos, las cosas, las chacras o cultivos; o el ciclo ritual del mes de agosto donde realizamos un pago u ofrenda a la tierra (pachamama) en agradecimiento por todo lo recibido; o la fiesta de todos santos conocida como la fiesta de las almas donde se recibe a las almas de nuestros difuntos con comida, bebida para luego despedirlas con una kacharpaya para que regresen al año siguiente. Que dependiendo de cada región y contexto cultural tiene sus dinámicas particulares.



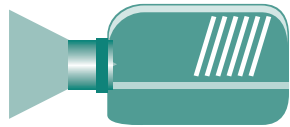
## Para desarrollar y reflexionar

Para apreciar más sobre los conocimientos y tecnologías que están presentes en nuestros diferentes contextos culturales, te proponemos mirar y reflexionar en grupo los siguientes videos, para luego reflexionar en torno a un par de preguntas:

*“Juntas hilamos la vida”*  
(Duración: 13 min.)

*“Recolección de cusí en la Chiquitania”*  
(Duración: 13 min.)

*“Saberes ancestrales esencias de las plantas”*  
(Duración: 22 min.)



(Para elegir cualquiera de los videos toma en cuenta tu contexto y región)

**¿Qué valor le damos las personas a estos saberes, conocimientos y tecnologías propias de nuestros pueblos?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## Para profundizar a partir del diálogo con los autores

### Elvira Espejo: el textil como ciencia y arte<sup>1</sup>

*Entrevista de Adhemar Manjón,  
EL DEBER. 14/11/2015*

Un trabajo de más de 10 años es el que viene realizando Elvira Espejo para poner en el contexto histórico que corresponde el trabajo que las comunidades bolivianas, principalmente de los Andes, han hecho con los textiles. Espejo, directora del Museo Nacional de Etnografía y Folclore, estuvo el mes pasado en Santa Cruz para inaugurar la muestra *Tejiendo la vida*, en el Centro de la Cultura Plurinacional, que comprendía instrumentos y una colección fotográfica de textiles correspondientes a tres períodos: arqueológico (600-1532), histórico (1532-1900) y etnográfico (1900 a la actualidad).

Esos días Espejo dio una conferencia magistral sobre los textiles donde explicó la ardua labor que hizo del estudio de los tejidos desde distintos aspectos, como el etnográfico y el lingüístico, y que han dado como resultado la publicación de tres libros: *Ciencia de las mujeres. Experiencias en la cadena textil desde los ayllus de Challapata* (2010), *Ciencia del tejer en los Andes: estructuras y técnicas de faz de urdimbre* (2012) y *El textil tridimensional. La naturaleza del tejido como objeto y como sujeto* (2013), los tres en coautoría con la antropóloga inglesa Denise Arnold.

Para explicar mejor, estando Espejo en Europa, notó que en museos como el British Museum (Reino Unido) había muestras de textiles de distintos países de América Latina, muchos de ellos ya no se realizan con las técnicas usuales de cientos de años atrás, tampoco tienen las mismas figuras o iconografías. “Esto me ha hecho dar cuenta y entender un poco de la gran variedad de los textiles de la región de los Andes, incluso en mi región, específicamente, y así es como aprendí a cuestionarme y a preguntarme cómo habría sido si hubiera un desarrollo de información”.

Así es como Espejo decidió embarcarse en el trabajo de irse a las comunidades y hacerles la propuesta a sus habitantes de volver a tejer como antes. Una de esas comunidades fue el ayllu donde nació, Qaqachaca, en Oruro.

Para sistematizar toda la información sobre los textiles, primeramente se tenía que descifrar ciertas técnicas y estructuras que no se conocían en la comunidad, ese fue uno de los puntos difíciles de este estudio porque tenía que hacer réplicas de técnicas que ya habían desaparecido por completo o que hoy en día no se practican. “Para volver a recuperarlas tuve que estar por muchos meses, incluso años, intentando replicar algunas

<sup>1</sup> Elvira Espejo es artista plástica, poeta y tejedora orureña, dirige el Museo Nacional de Etnografía y Folclore. Habló con Brújula acerca de la importancia de los textiles y el proceso que desarrolló para sistematizar antiguas técnicas



técnicas, estructuras e iconografías, para poder volver a hacerlas en la comunidad”, recordó Espejo.

El trabajo les llevó más de 15 años. Hubo varias fases de trabajo: fase de pensar, repensar, sistematizar, de transferir la información a la comunidad y luego debates a partir de esta información; los resultados de esos debates se sistematizaron en su propia lengua para poder llegar a las tres publicaciones. Uno de los problemas con los que se encontraron al momento de llevar adelante este proyecto fue con el del tipo de lana de los camélidos, ya que con el tiempo ha cambiado, no es como antes.

### **Importancia**

Para Elvira Espejo, artista y poeta, la importancia de este proceso fue la de recuperar y mostrar que la ciencia y tecnología empleada para los textiles era bastante desarrollada y las comunidades la perdieron por mucho tiempo y ahora la ha retomado para entenderla mejor. “Si esto se hubiera mantenido, es probable que todas las industrias del textil en Bolivia habrían funcionado solas, sin la Colonia, así es como quise ayudar a reflexionar”, comentó Espejo.

Los textiles siempre han estado en la historia de Bolivia, incluso antes de su creación, el problema mayor, señaló Espejo, es al trazar las cronologías, cuando se comienza a mirar lo arqueológico en distintos periodos, como temprano, medio y tardío. “En el tardío es más desarrollado, a partir del medio hasta tardío es muy desarrollado, porque ya se ven con más color, con las estructuras más complejas, es bastante interesante, pero cuando llega la Colonia cambia a una técnica y estructura simple. Hasta la actualidad hay textiles muy simples en distintas regiones del país”, mencionó Espejo.

En términos de estructura y técnica se ha desarrollado más la iconografía que la estructura, pero en la parte arqueológica se desarrolló más la estructura que la técnica, y son como dos aguas separadas. “Pero lo interesante es que en algunas comunidades se han llegado a acomplejar y eso no llegó al mercado, solo se quedó en la comunidad, eso nos ayudó a descifrar ciertas pistas de los textiles arqueológicos para poder entender toda la técnica y estructura que se ha mantenido o ha desaparecido en los textiles arqueológicos”, manifestó la artista Espejo.

Espejo habló también del desconocimiento de los textiles como arte, si no aún como artesanía. “Esto pasa porque está centrado en una sociedad, y esta sociedad, para su control, tiene que dividir de esta manera para decir ‘tú eres superior y yo inferior’; en ese sentido yo no estoy tan de acuerdo, porque para mí todo es una obra de arte, en realidad, porque son obras únicas de cada persona como va desarrollando, no es como una máquina que va replicando por miles”, dijo Espejo, que participó en una bial Siart, de La Paz.



**¿Qué opinas de este artículo?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### **Criterios y pautas metodológicas para la recuperación del carácter holístico y transformador de los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos y naciones**

Mientras las corporaciones o multinacionales producen tecnología desde una lógica mercantil para el ámbito militar, agrícola, farmacéutico, doméstico, etc., agudizando las problemáticas que hoy enfrenta la humanidad, ejemplo: la guerra, la crisis alimentaria, la crisis climática, las epidemias, enfermedades y patologías sociales, etc., etc. Es importante reflexionar ¿Qué sentido o importancia tiene hoy recuperar los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos indígenas - originarios para hacer frente a las problemáticas actuales?

Esto requiere promover una reflexión de doble sentido, el primero desde un plano intra e intercultural, para establecer que nuestra intención es revalorizar el sentido, la holisticidad e integralidad de los saberes, conocimientos y sus tecnologías frente a la realidad fragmentada y problemática que hoy vivimos; en ese sentido no se trata de investigar para convertir estos saberes y conocimiento en piezas de colección, sino en campo de reflexión y aprendizajes para dialogar desde nuestros problemas y necesidades. El segundo tiene un carácter transformador e innovador de este proceso de recuperación para revalorizar, desplegar y potenciar los saberes, conocimientos y tecnologías en la perspectiva de





enfrentar los problemas que hoy vivimos como humanidad. Esto nos lleva a la pregunta ¿Cómo recuperamos los saberes, conocimientos y tecnologías de los guaraní, aymaras, quechuas, tsiman – moseten, mojeños o tacana, etc. para transformar las problemáticas que hoy estamos viviendo?

El primer criterio que habría que aclarar que el proceso de recuperación de saberes, conocimientos y tecnologías propias no pasa por una recuperación de datos o información, como si los saberes y conocimientos fueran contenidos que hay que sistematizar y representar desde una visión *folklórica*; debemos tener cuidado que el proceso de recuperación no reduzca los saberes, conocimientos y tecnologías a objetos arqueológicos que hay que compilar y sistematizar, cosificando la cultura de nuestros pueblos a objetos de consumo, negando su esencia y potencialidad a mera expresión de una cultura pasada sin posibilidad de articularse con los problemas actuales de la realidad. Esto puede ser un gran problema a la hora de recuperar los conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos, que debemos tener en cuenta para no caer en él.

El segundo criterio que habría que cuidar al momento de recuperar los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos es el carácter sobre ideologizado que podemos hacer de este proceso, cayendo en criterios cerrados y verdades univocas respecto a su uso y función en la actualidad, reproduciendo una visión dogmática y univoca de sus sentidos y particularidades. No se trata de afirmar que los saberes conocimientos y tecnologías indígenas u originarias tiene más validez y eficiencia que otros conocimientos y tecnologías actuales, sino de recuperar el sentido integral y holístico de estos saberes para desde ahí dialogar con la ciencia y tecnología actual, para darle más amplitud y sentido de su presencia. En ese sentido de lo que se trata es de ampliar los criterios bajo los cuales producimos y usamos el conocimiento y tecnología actual. Ejemplo la medicina tradicional de nuestros pueblos muestra y propone una manera distinta de tratar las enfermedades del ser humano, donde se tomen en cuenta las diferentes dimensiones de la realidad que se relacionan con el ser humano.

En ese sentido, el proceso de recuperación de saberes, conocimientos y sus tecnologías no pasa por recuperar los saberes para entender lo que eran y cómo eran (su explicación en el pasado), ni para saber cuan eficaces son frente a la realidad, sino, se trata de recuperarlos para transformar los criterios y sentidos bajo los cuales se opera hoy con la ciencia y tecnología actual. De lo que se trata es recuperar los criterios holísticos e integrales con los cuales se constituye y se dinamizan estos saberes, conocimientos y tecnologías para enfrentar los problemas actuales de nuestra realidad.

Entonces se trata de entrar en un dialogo intercultural de una cosmovisión negada, olvidada, pero más integral y holística para entender y enfrentar la realidad actual, frente a una cosmovisión (la cientificista) que durante mucho tiempo la consideró inferior. Por tanto es importante partir de un discernimiento crítico frente al cientificismo que nos permita ubicarnos frente a la ciencia, no para negarla, ni negar lo que viene de Occidente, sino para re-posicionarnos de otra manera frente a la realidad y así encarar un proceso recuperación de manera más integral respecto a cómo entendemos la Vida y la relación con la ella.



## Para desarrollar y reflexionar

Para profundizar nuestra reflexión te proponemos mirar los siguientes videos para luego reflexionar en torno a un par de preguntas:

*“Diálogo ciencia y sabiduría,  
desde la perspectiva del buen  
vivir”*  
**Jiovanny Samanamud**  
*(Duración: 22 min.)*

*“Tecnología con saberes  
ancestrales un nuevo enfoque  
agrícola para América  
Latina”*  
*(Duración: 2:00 min.)*



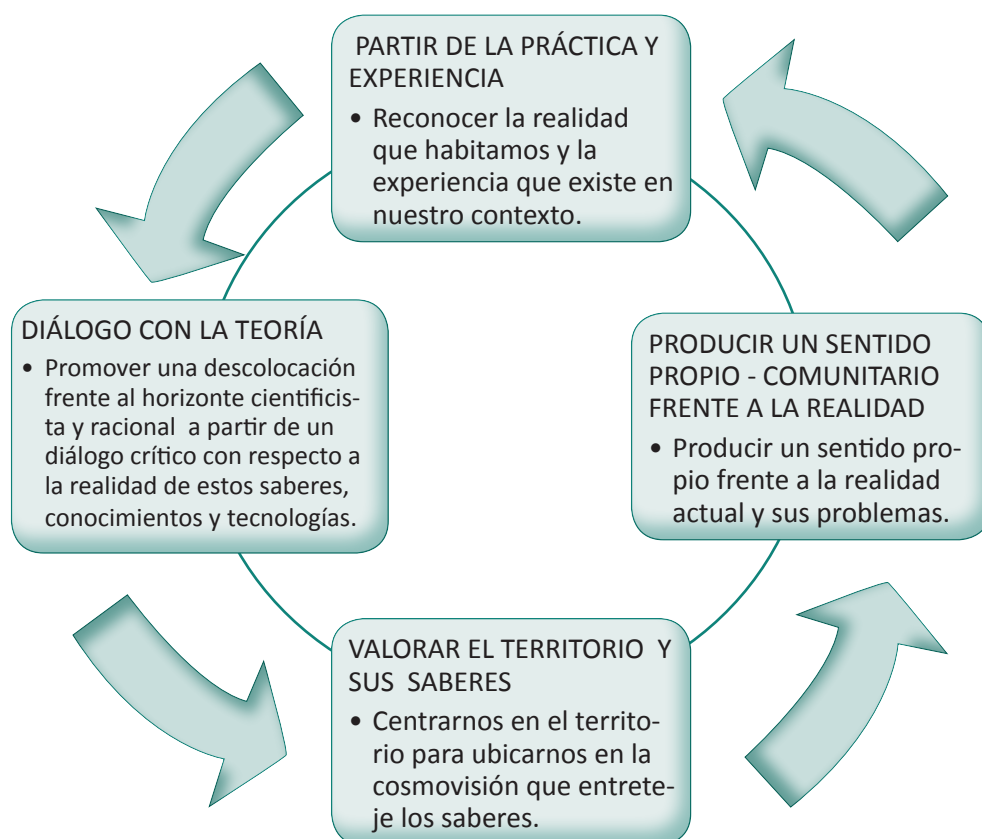
¿Qué opinas de todo este debate?

Area for writing reflections, consisting of multiple horizontal dotted lines.



## Pautas metodológica para promover un proceso de recuperación de saberes, conocimientos y tecnologías

Iniciar este proceso de recuperación de saberes, conocimientos y tecnologías pasa en primera instancia por reconocer la realidad que habitamos y la experiencia en nuestro entorno con respecto a los saberes, conocimientos y tecnologías; promover una descolocación frente al horizonte cientificista a partir de un diálogo crítico con la teoría; valorar y posicionar al sujeto en la cosmovisión que entreteje el territorio y esos saberes y conocimientos, según el contexto cultural, para luego asumir el desafío de producir un sentido propio –desde estos saberes y conocimientos- frente a la realidad actual y sus problemas.



La intención de estas pautas metodológicas es de dar una direccionalidad y sentido al proceso de recuperación de saberes, conocimientos y tecnologías, por tanto el hilo metodológico no sólo se define por sus aspectos técnicos sino por una ruta metodológica que siguiendo los momentos del MESCP intenta establecer escenario dialógico, reciproco y complementario en los saberes y conocimientos y la tecnología de nuestros pueblos y la ciencia moderna y sus tecnologías desde una perspectiva integral y holística que permita reconocer la importancia de reproducir la vida y enfrentar los problemas que hoy vivimos como humanidad.



## Para trabajar con las y los estudiantes

A partir del debate promovido en la unidad temática, conversa y organiza junto a los estudiantes grupos de trabajo para indagar en la familia, barrio o comunidad, ¿Qué saberes, conocimientos y tecnologías aún perviven y se practican en el campo de la agricultura, textiles – tejidos, alfarería – cerámica, orfebrería - platería, crianza de animales, construcción, música, crianza de las y los niños, medicina, etc.;? (es recomendable que cada uno de los grupos elija y se concentre en uno de los campos).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Promueve que este proceso pueda ser representado de manera creativa**

Luego podemos organizar grupos de trabajo para reflexionar ¿con que campos y áreas de saberes y conocimientos se vinculan estos saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos?, ¿Qué visión o sentido integral y holístico expresan estos saberes y conocimientos con respecto a la tecnología moderna a la hora de reproducir la vida?, ¿Estas cualidades integrales son reconocidas y valoradas por la ciencia y tecnología actual? (registra el trabajo y promueve el debate).





Organiza un círculo de reflexión con sus estudiantes para dialogar desde su experiencia en torno al carácter integral y holístico de estos saberes, conocimientos y tecnologías que ellos han encontrado (se pueden concentrar en uno de los saberes y conocimientos o en un conjunto articulado de ellos) para observar en que espacios se practica, con que fines, cual es la cosmovisión que le da sentido a estos saberes y conocimientos, ¿es posible recrearlos en nuestros espacios de vida? ¿Qué problemas o situaciones se puede enfrentar desde la integralidad de los saberes, conocimientos y tecnologías de nuestros pueblos?



## Producto de la Unidad Temática No. 2

Registro en su cuaderno de campo de las actividades desarrolladas a partir de la Guía de Estudio. [Adjuntando documentos de respaldo: plan de desarrollo curricular (ajustado en función de las orientaciones del módulo uno), fotografías, registros, audios o videos, etc.].

Evidencias de las actividades desarrolladas con las y los estudiantes, en el marco de haber realizado y promovido diagnósticos de la realidad productiva de sus contextos. (Adjuntando registro fotográfico, documentos de trabajo elaborados por las y los estudiantes, audios o videos, etc.).



## Unidad Temática No. 3

### “Ciencia y tecnología aplicada a los procesos de producción”

Ejes temáticos:



TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA PRODUCCIÓN Y LA VIDA

TÉCNICAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE  
TECNOLOGÍAS PROPIAS APLICADAS A LA REALIDAD

#### SENTIDO DE LA UNIDAD TEMÁTICA No. 3

**Brindar orientaciones que permitan aplicar los conocimientos tecnológicos en los distintos ámbitos de la vida cotidiana y productiva, reflexionando la importancia de producir productos tecnológicos para la vida. Desde la visión de una economía para la vida.**



## Ciencia y tecnología aplicada a los procesos de producción



*La dimensión tecnológica atraviesa la existencia humana. Desde la producción hasta la cultura, desde la finanzas, el arte hasta la política... Vivimos inmersos en una compleja, cambiante y multiforme esfera tecnológica. Todo acto social se vincula con conocimientos, prácticas y artefactos tecnológicos. Somos tecnología en acción.*

*Lo curioso es que, normalmente, reflexionamos poco sobre la tecnología. Pasa desapercibida, naturalizada como la lluvia o las olas. Solo se hace visible en dos momentos particulares: cuando deja de funcionar o cuando cambia rápidamente. De ahí que muchos tiendan a identificar la tecnología con la informática o la biotecnología, cambios radicales recientes en la producción y uso de tecnologías, olvidando que el martillo y la escritura, los sistemas burocráticos y las ciudades son también artefactos tecnológicos...*

**Hernan Thomas, Alfonso Buch (2013).**

*“tratar la tecnología mercantilmente y su empleo en términos de la maximización de las ganancias, implica usar de manera fragmentaria la naturaleza y la división social de trabajo”*

**Franz J. Hinkelammert (pag. 195)**  
**“Hacia una Economía para la Vida”**



## La Tecnología en el contexto actual

En la actualidad se torna natural el simple hecho de reemplazar un producto tecnológico por otro de última generación, un ejemplo claro sería el celular, el televisor, equipos de sonido, refrigerador, lavadora, cocina, etc. en el hogar; en el ámbito la agricultura por ejemplo, en aras de mejorar la producción, se utilizan pesticidas, agroquímicos, tractores, cosechadores, etc; a nivel de la movilidad y transporte el uso de bicicletas, motocicletas, automóviles, y aviones ha cambiado de modelo y demarca a partir de necesidades y preferencias; en el plano de la construcción las grúas, mezcladoras, excavadoras, compactadoras, los fierros de construcción, el cemento, los taladros, amoladoras se han constituido en piezas claves para este rubro innovando día a día sus equipos y utilidades, ni que decir de otros rubros como la mecánica, la textilera, la carnicería, etc.

En cierto sentido el mercado tecnológico a partir de la libre oferta y demanda a controlado y regulado las necesidades y demandas de cada rubro u oficio para que permanente vayan innovando el uso de tecnologías en pos de la eficiencia productiva, reduciendo así fuerza de trabajo. Bajo esta lógica la economía de mercado tiende a dar prioridad a la producción en masa y a la circulación del capital, sin importar los daños ambientales a la naturaleza; provocando una crisis a la sostenibilidad de la vida humana y natural que nos circunda.

La tecnología constituye una mezcla productiva de ingenio, pericia e ingeniería creativa que aparece allí en donde hay que satisfacer una necesidad humana o resolver un problema haciendo posible el intercambio de artefactos y artículos entre países, es así que se fueron constituyendo las cámaras de comercio, compañías de seguros, bancos a través de los cuales se fueron promocionando los métodos de publicidad y las competencias comerciales desplazando a un segundo plano las artes y manufacturas de las culturas milenarias cambiando las formas de vida en el campo a la vida en las ciudades configurando visiones a partir de conocimientos y técnicas especializadas para luego incorporarse a la sociedad industrial y de consumo. Este hecho trajo como consecuencia principal la aparición del proyecto de una sociedad moderna globalizada, entonces ¿con que modelo de producción tecnológica estamos vinculando? ¿es posible pensar en otro modelo o sistema de producción tecnológica que piense primero en la reproducción de la vida antes que el consumismo? son preguntas que deberíamos constantemente plantearnos desde una mirada crítica y propositiva en aras de repensar constantemente ¿para que se produce y hacia donde producimos productos tecnológicos?, ¿Qué criterios hay que desarrollar en la educación técnica tecnológica del nivel secundario a la hora de producir y aplicar la tecnología desde una visión descolonizadora, comunitaria, intra e intercultural?



## Partiendo de nuestra experiencia y realidad

Para tener una lectura clara de nuestra realidad te invitamos a leer el siguiente artículo del periódico de circulación Nacional La Patria, con el fin de profundizar nuestras reflexiones.

### Oruro es una de las ciudades que genera más basura electrónica

Oruro, al igual que Santa Cruz y La Paz, está considerada como una ciudad con elevado nivel en cuando a generación de basura electrónica se refiere, según un estudio realizado por la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact.



El año 2015, cada persona en Bolivia generará 3,5 kilogramos de residuos eléctricos y electrónicos, mientras que el 2.009, cada habitante generaba 2,2 kilogramos, tomándose en cuenta que dentro la basura electrónica están consignados los refrigeradores, batidoras, licuadoras, batidoras, microondas, planchas eléctricas, secadoras y rizadores de pelo, teléfonos celulares, televisores, equipos de sonido y otros.

El estudio indica que un diagnóstico de residuos electrónicos en el Estado Plurinacional de Bolivia, realizado en el año 2.008, revela que en Bolivia se generaba, anualmente más de 20 mil toneladas de basura electrónica.



El estudio también abarcó las ciudades de Montero, El Alto, Cochabamba y Quillacollo. La investigación prevé que la importación de equipos electrónicos aumentará de un 25 a 53 mil toneladas para el año 2.015.

El estudio que fue publicado con la Red Pío XII da a conocer también que la mayor demanda en hogares son los aparatos de iluminación, con un 96 por ciento, los teléfonos celulares con 95%, refrigeradores 90%, equipos de sonido 83%, televisores 77% y equipos de computación 76%.

La investigación también indica que 3 de cada 10 hogares reparan sus equipos eléctricos, también 3 de cada 10 los venden y el 30 por ciento de los hogares los almacenan en su domicilio. El resto de los hogares encuestados los donan.

En la publicación, Carola Ortuño, asesora de proyectos de Swisscontact, explica que es importante reciclar y reutilizar los residuos pues varios componentes tienen precio en el mercado, genera trabajo, reduce la contaminación y también se inculca una cultura responsable del reciclaje en la ciudadanía y las empresas.



“La basura es corresponsabilidad de todos: autoridades, empresa de aseo, ciudadanos, empresas, organizaciones. Todos tenemos que ser responsables con la basura que generamos. Tenemos que ser tolerantes, participativos y responsables con el destino final de la basura”, señala Ortuño.

**El 2015, cada persona en Bolivia generará 3,5 kilogramos de residuos eléctricos y electrónicos.**

Fuente: <http://lapatriaenlinea.com/?nota=159858>

### Reflexiones sobre el artículo

¿Qué opinión te provoca el artículo?

.....

.....

.....

.....

¿Qué sucede en nuestro contexto con respecto a la basura tecnológica que producimos en Bolivia?

.....

.....

.....

.....

¿Los artefactos tecnológicos que utilizas en tu hogar y fuente laboral una vez de cumplir su tiempo de vida a donde van a parar?

.....

.....

.....

.....

(puedes ampliar tus reflexiones en el cuaderno de campo)



Frente a esta realidad, es pertinente reflexionar sobre el tipo de tecnologías que utilizamos en nuestra vida cotidiana en la casa, la comunidad, el barrio, zona o tonta etc... y generar estrategias que permitan introducirnos con los estudiantes en el conocimiento y comprensión de la realidad permitiendo concebir la capacidad de tomar conciencia de las interrelaciones con el accionar tecnológico y el impacto de la tecnología en el medio natural y humano, logrando valorar sus consecuencias, positivas y negativas a fin de poder mermar los problemas que puedan generarse, y así favorecer el desarrollo de la vida, a través, de la capacidad creadora e inducirlos a imaginar soluciones viables para los problemas vinculados a acontecimientos del contexto en el que se encuentra inmerso, y es en ese sentido que la Educación Técnica Tecnológica esta orientado a desarrollar capacidades y cualidades para crear e innovar técnicas y tecnologías que contribuyan a dar respuestas a las necesidades y problemáticas emergentes de cada realidad y contexto, permitiendo intensificar la transformación de la matriz productiva del Estado Plurinacional de Bolivia con énfasis en la seguridad y soberanía alimentaria, al mismo tiempo generando condiciones que garanticen el desarrollo de una economía sustentable con el uso adecuado de los recursos naturales y bienes económicos del Estado.

## Tecnologías aplicadas a la producción y la vida

### Para trabajar con las y los estudiantes

Para iniciar nuestra reflexión, organizamos con los estudiantes una visita y recorrido por las distintas calles de nuestro barrio o comunidad para observar ¿Cuál es la dinámica y qué objetos o productos tecnológicos se usan diariamente en el campo productivo?, ¿Qué productos tecnológicos que producen en nuestro contexto o región?



TRANSPORTE FLUVIAL



PELADORA DE CAFÉ



TALLER DE MECÁNICA



### REGISTRO DE OBSERVACIÓN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(puedes ampliar tus reflexiones en el cuaderno de campo)

Luego de la observación realizada con las y los estudiantes organiza un espacio de reflexión para reflexionar ¿Cómo se usan o aplican, el campo productivo (desde el taller de mecánica hasta la grandes industrias) las tecnologías?, ¿Qué objeto o producto tecnológico hace falta?, ¿Qué se puede innovar a nivel tecnológico en el campo productivo?

### ANOTA LAS REFLEXIONES Y PROPUESTAS DEL GRUPO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(puedes ampliar tus reflexiones en el cuaderno de campo)



En la comunidad, zona, barrio, tenta, localidad donde vivimos esta tecnológicamente constituido en parte de la vida social y productiva de las personas, por lo cual se puede decir que nos hemos constituido en seres tecnológicos, más allá de que esta idea resulte agradable o no. Porque el contexto en el que habitamos esta tecnológicamente configurada exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologías son socialmente construidas y puestas en uso. Todas las tecnologías son sociales, todas las tecnologías son humanas, esto tiene que ver con las perspectivas y proyectos de país, de comunidad, de barrio, de familia, etc., que necesariamente involucra el uso de medios y mecanismos tecnológicos, por ejemplo el proyecto de la seguridad alimentaria con soberanía a través de complejos Productivos que tienen como objeto garantizar la producción y abastecimiento del mercado nacional de alimentos estratégicos, a precio justo, como también la exportación de productos transformados. Entre los cuales se encuentran: carne, granos, lácteos, endulzantes, entre otros requiere de un sinfín de mecanismos tecnológicos.

Frente a esta realidad ¿Cuál es la situación a nivel de las unidades productivas en el país?

#### Número de Unidades Económicas de la Industria Manufacturera, 2014

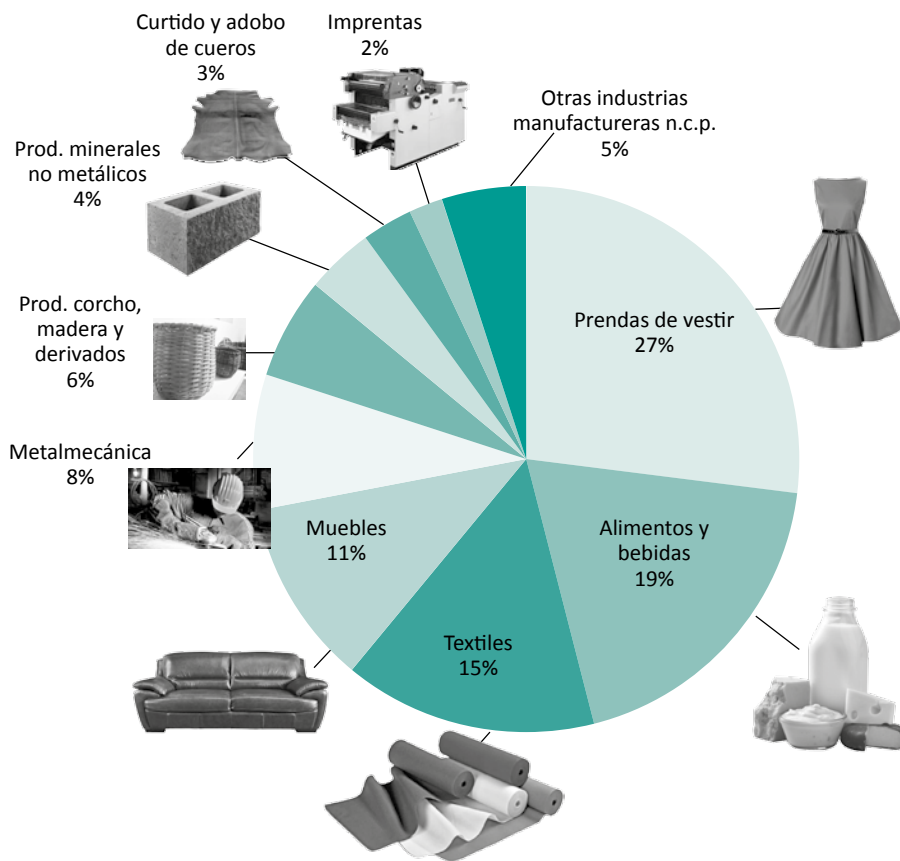
Departamento	Micro	Pequeña	Grande	TOTAL
La Paz	52.661	1.781	133	54.575
Cochabamba	20.092	1.377	103	21.572
Santa Cruz	16.503	2.101	246	18.850
Chuquisaca	5.337	243	12	5.592
Tarija	3.659	423	24	4.106
Oruro	2.872	270	13	3.155
Beni	2.317	224	16	2.557
Potosí	2.338	125	7	2.470
Pando	438	100	5	543
<b>Total Nacional</b>	<b>106.217</b>	<b>6.644</b>	<b>559</b>	<b>113.420</b>

Elaboración: UDAPRO en base a ASFI, INE, FUNDEMPRESA





### Composición de Unidades Económicas por Actividad 2014



Elaboración: UDAPRO en base a ASFI, INE, FUNDEMPRESA

En cada Unidad Productiva ya sea artesanal, micro, mediana o grande empresas se utiliza tecnología para producir acorde a su naturaleza. La cual puede tener las siguientes características:

Producción bajo pedido	Producción por lotes	Producción en masa	Producción continua
<p>Solamente se fabrica un producto a la vez y cada uno es diferente, no hay dos iguales, por lo que se considera un proceso de mano de obra intensiva.</p> <p>Los productos pueden ser hechos a mano o surgir como resultado de la combinación de trabajo manual e interacción de máquinas y/o equipos.</p>	<p>Se produce una pequeña cantidad de productos idénticos.</p> <p>Se incorporan patrones o plantillas que simplifican la ejecución.</p> <p>Las máquinas se pueden cambiar fácilmente para producir un lote de un producto diferente, si se plantea la necesidad.</p> <p>ejm: producción de charra, donde utilizan plantillas ...</p>	<p>Donde se produce cientos de productos idénticos, por lo general en una línea de fabricación.</p> <p>Este proceso de producción, a menudo, implica el montaje de una serie de sub-conjuntos de componentes individuales</p> <p>Gran parte de cada tarea se halla automatizada lo que permite utilizar un número menor de trabajadores.</p> <p>ejm: producción de lácteos</p>	<p>Se producen miles de productos idénticos.</p> <p>La línea de producción se mantiene en funcionamiento 24 horas al día, siete días a la semana.</p> <p>Se consigue maximizar el rendimiento y eliminar los costes adicionales de arrancar y parar el proceso de producción.</p> <p>Está altamente automatizado y requieren pocos trabajadores.</p>



Elaboración: UDAPRO en base a ASFI, INE, FUNDEMPRESA

## Para profundizar a partir de diálogo con los autores

Para continuar con nuestra reflexión, te proponemos leer con atención los siguientes artículos:

### Actos, actores y artefactos Sociología de la tecnología Introducción Hernán Thomas / Mariano Fressoli / Alberto Lalouf

Un homínido recoge una gruesa rama del suelo. Juega con ella entre sus manos torpes y sudas. La balancea, la sopesa, la blande. Luego de largos minutos decide llevarla consigo. Se cruza con otro humanoide, extraño, ajeno a su grupo. Sin dudar, de una sola vez, aporreando a su adversario, abriéndole un claro surco de sangre en el cuero cabelludo. Un acto simple que lo convierte, al mismo tiempo, en asesino, sujeto de poder... y generador de un artefacto. En este caso, de un "naturfacto" (una herramienta creada por la mera acción de tomar algo de la naturaleza en el estado en que se encuentra y asignarle una cierta función, una cierta utilidad). La existencia de hombres y mujeres sobre la Tierra (y en



el espacio exterior, ¡claro!), es impensable sin tecnologías. Haga usted un simple ejercicio mental. ¿Cuál de las actividades que realiza cotidianamente es posible sin recurrir al uso de alguna tecnología?, ¿despertarse?, ¿bañarse?, ¿desayunar café, jugo y medialunas?, ¿viajar a su trabajo?, ¿su trabajo?, ¿o, tal vez, ir al cine o al teatro?... ¡No hablemos de cosas obvias, como asistir a un programa de televisión, o chatear en su computadora, o hablar por teléfono! Todo lo que se vincula a su existencia, desde la más simple de las comunicaciones verbales hasta el complejo acto de leer este libro participa de una dimensión estrictamente humana: la tecnológica. Y no se trata solamente de los artefactos que utiliza usted, y de las múltiples redes de las que estos artefactos forman parte (energía, transportes, logística, comunicación, etc.), sino también de los conocimientos necesarios para producir y utilizar esas tecnologías.

Aun de todas aquellas que usted utiliza sin saber cómo es que sabe operarlas. Aquellas que aprendió a utilizar por el mero hecho de estar allí. ¿Ya pensó también en las múltiples, infinitas series de prácticas estereotipadas que usted pone en juego en cada acto de su vida, desde escribir o jugar al tenis, hasta manejar su automóvil o diseñar programas de computación? Centenares de miles de técnicas, tácitas o codificadas, que usted aprendió a desplegar, con mayor o menor competencia, a lo largo de su vida. Es que, en verdad, no se trata de “sus tecnologías y usted”, o en un nivel más abstracto, de la relación entre “tecnología y sociedad”. Usted está tecnológicamente constituido. Usted es un ser tecnológico, más allá de que esta idea le resulte agradable o no. Porque las sociedades están tecnológicamente configuradas, exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologías son socialmente construidas y puestas en uso. Todas las tecnologías son sociales. Todas las tecnologías son humanas (por más inhumanas que a veces parezcan). Pero no solo se trata de considerar a las tecnologías como productos o procesos productivos.

Solo recientemente hemos percibido que las formas de organización son también tecnologías. Desde aquellas que asignan un orden a un conjunto de operaciones de producción, de acciones bélicas, o de sistemas de evacuación de un estadio, hasta aquellas que adquieren formatos normativos, como los sistemas legales o las regulaciones de comercio. En este nivel organizacional, una legislación no se diferencia de otros artefactos tecnológicos. La dimensión tecnológica atraviesa la existencia humana. Desde la producción hasta la cultura, desde las finanzas hasta la política, desde el arte hasta el sexo. Lo curioso es que, normalmente, reflexionamos poco sobre la tecnología. Pasa desapercibida, naturalizada como la lluvia o las olas. Solo se hace visible en dos momentos particulares: cuando deja de funcionar o cuando cambia rápidamente. Recién cuando se corta el suministro de energía pensamos -normalmente, entre maldiciones- en la compañía eléctrica, las regulaciones del sistema de energía local, el servicio de atención al público.

¿Y por qué maldecimos? No simplemente porque se han apagado las lámparas, sino porque percibimos que con el apagón han dejado de funcionar el ascensor, la heladera, el teléfono inalámbrico, la televisión, la radio, y todos los artefactos que nos rodean



cotidianamente. Si pensamos un poco más, también tomamos conciencia de la eventual escasez de agua, del estado de los alimentos, del lavado de nuestras ropas, del profundo aburrimiento que nos invade lentamente cuando lo único que queda por hacer es aguardar el regreso de la energía a la luz de una vela. Claro que la vela es también un artefacto de iluminación. Solo que correspondiente a otro sistema tecnológico, que no requería electricidad, pero si producción de cera, y un sistema de transporte, distribución y comercialización. ¿Habremos comprado velas?, ¿durarán hasta que vuelva la luz? Porque siempre regresa, en algún mágico momento en que nos alegramos por haber superado la crisis, y podemos volver a nuestras prácticas cotidianas. Pero, durante ese luctuoso momento en que solo podemos reflexionar a oscuras, a veces podemos percibir otra de las características básicas de las tecnologías que manejamos: su interconexión, su interdependencia. Hacemos un viaje imaginario que comienza en el interruptor y continúa por los sistemas de cables. Recorremos la casa visualizando todo lo que está directamente conectado a la red. Avanzamos hasta los sistemas troncales de distribución, pasamos por subestaciones y llegamos a unidades de generación (turbogeneradores, centrales hidroeléctricas). ¡Y no hay por qué detenerse! Desde sistemas de producción, distribución y abastecimiento de gas y fueloil a regímenes de lluvia y nieve en la cordillera, nos trasladamos hasta pozos de petróleo, guerras en Medio Oriente o fenómenos de cambio climático. Las ramificaciones que se nos presentan son múltiples: minas de cobre, fibras ópticas, sistemas de control informatizados, formación de recursos humanos, regulaciones de servicios eléctricos, políticas de privatización, estrategias de desarrollo industrial, políticas de ajuste, empresas, inversiones, ideologías. Y el recorrido se complica aún más si incorporamos (¡y cómo excluirlos!) políticos y procesos de tomas de decisión, empresarios y negocios, técnicos e ingenieros, publicistas y científicos, agentes de atención al público y funcionarios burocráticos públicos y privados, productores y usuarios.



**Continuar la lectura a partir del dossier digital**

**RACIONALIDAD REPRODUCTIVA Y LA ÉTICA DEL BIEN COMÚN (De la ética del mercado a la ética de la responsabilidad por el bien común). Hacia una economía para la vida.**

**Franz Hinkelammert-Henry Mora Jimenez (pag 275)**

La relación mercantil, hoy en proceso de totalización a través de la estrategia de globalización, produce distorsiones sobre la vida humana y sobre la naturaleza que amenazan esta vida, y hoy precisamente vivimos esta relación totalizada como una amenaza. Experimentamos el hecho de que el ser humano es un ser natural con necesidades que van más allá de simples preferencias hacia el consumo. Satisfacer necesidades resulta ser la condición que decide sobre la vida y la muerte, pero la relación mercantil totalizada no puede discernir entre la vida y la muerte, sino que es una gran máquina aplanadora que



elimina toda vida que se ponga en su camino hacia la máxima ganancia. Pasa por encima de la vida humana y de la naturaleza sin ningún criterio, salvándose sólo quien logra quitarse de su paso.

Esta aplanadora del mercado total interpreta como una distorsión cualquier resistencia a su lógica desenfadada y a su afán expansionista, y cuanto más consigue eliminar esta resistencia, más amenazante se torna para los seres humanos y la naturaleza, transformándose ella misma en distorsión de la vida humana y de su desarrollo. Y es que desde el punto de vista del mercado como sistema, las exigencias de la vida humana son precisamente “distorsiones”, mas desde el punto de vista de los afectados esta máquina aplanadora es una distorsión a la vida humana y de la naturaleza.

La ética del bien común surge como consecuencia de la experiencia –por parte de los afectados– de las distorsiones (desequilibrios, contradicciones) que el mercado produce en su vida y en la naturaleza. Si las relaciones mercantiles no produjeran tales distorsiones, no habría ninguna ética del bien común –la ética del mercado sería suficiente–, si las relaciones mercantiles no produjeran esas distorsiones, la vida humana y la de la naturaleza estarían aseguradas por simple inercia y no habría que preocuparse por ellas, igual que una persona sana no se preocupa del latido de su corazón. La conciencia de que el ser humano es un ser natural tampoco haría falta...



**Continuar la lectura a partir del dossier digital**

¿Qué opinas de estos artículos?

Handwriting practice area with seven horizontal dotted lines for writing.





## Para desarrollar y reflexionar

Para profundizar la reflexión te proponemos mirar los siguientes videos que muestran cómo se puede aplicar la tecnología en la producción de alimentos y reforestación de suelos, para luego reflexionar a partir de algunas preguntas.



Reforestación de Guadua

05.38 minutos

Cultivo hidropónico de lechuga

05.38 minutos

**Reflexiona y analiza a partir de las siguientes preguntas**

¿Cuál es el valor de estas tecnologías dentro el proceso de producción?

.....

.....

.....

.....

¿Qué se puede recuperar de este tipo de tecnologías?

.....

.....

.....

.....

¿Se puede usar esta tecnología en nuestro contexto y realidad social y productiva?

.....

.....

.....

.....



## Técnicas prácticas para la producción de tecnologías propias aplicadas a la realidad

### Necesidad de elaborar productos tecnológicos.

La presencia de la Tecnología en nuestra vida cotidiana es el resultado del querer y poder vivir, y es en ese sentido es que la experiencia, el conocimiento, la imaginación, la rigurosidad, la creatividad e innovación han permitido satisfacer necesidades y los principios materiales fundamentales para la vida, a través de la producción, distribución y uso de bienes y servicios; en algunos casos para satisfacer necesidades y en otros simplemente para satisfacer aspiraciones del mercado. Por tanto en la producción de un objeto tecnológico es necesario tomar en cuenta como principio elemental la reproducción de la vida y posteriormente los aspectos como el contexto tecnológico en el que nos encontramos, el contexto natural y el contexto social. ¿a quienes va dirigido el producto u objeto tecnológico? ¿Cuál será la reacción de la sociedad ante ese producto? ¿Qué tecnologías limpias se pueden recuperar? Estas pautas deben ser analizadas antes de entrar al proceso tecnológico propiamente dicho.

### Realidades desde donde se puede elaborar y producir objetos o productos tecnológicos





## Partiendo de nuestra experiencia y realidad

Para profundizar la reflexión te proponemos mirar/analizar los siguientes videos acerca de la elaboración y producción de objetos o productos tecnológicos para luego reflexionar en equipos comunitarios.



Como hacer un motor de solenoide  
12.52 minutos

Caracoleando  
05.52 minutos

Como construir un motor Stirling  
57.56 minutos

Proceso de producción de papel  
04.35 minutos

¿Qué opinas de este tipo de recreaciones e innovaciones tecnológicas?

.....

.....

.....

.....

.....

¿En tu experiencia de vida elaboraste alguna vez un objeto tecnológico, cual fue tu motivación?

.....

.....

.....

.....

.....





¿Es posible crear objetos tecnológicos de acuerdo a las necesidades de nuestro contexto productivo o social?

.....

.....

.....

¿Qué técnicas y conocimientos necesitamos para producir un objeto tecnológico?

.....

.....

.....

### Ruta metodológica para la construcción de tecnologías





## IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA, NECESIDAD Y/O POTENCIALIDAD

El proceso de la identificación de problemas, necesidades o potencialidades, habitualmente, se identifica desde lo inmediato, lo visible, lo evidente. Puede darse el caso, por ejemplo, de identificar sólo carencias sin una lectura más profunda. Aquí debe realizarse también una problematización de lo evidente, para intentar visualizar qué está detrás de lo aparente, de aquello que parece sintomático.

## NECESIDAD DE OBJETOS Y/O PRODUCTOS TECNOLÓGICOS COMO MEDIO

Los procesos de producción de hecho persiguen un fin, en nuestro caso deben estar orientadas a favorecer la perspectiva de la reproducción de la vida, requiere en cierta medida de medios que contribuyan a la producción por lo que es necesaria la aplicación y utilización de productos tecnológicos que pueden estar formados por una sola pieza o por varias piezas. Esto no tiene relación con el tamaño del objeto mismo puesto que, por ejemplo, un reloj de pulsera es más pequeño que una pelota y tiene muchas más piezas que ésta.

## DIAGNOSTICO Y BUSQUEDA DE MATERIALES POSIBLES PARA SU ELABORACIÓN

**Muchas veces lo hacemos imposible la elaboración de ciertos objetos y/o productos tecnológicos, sin poder ver y comprender el potencial que puede adquirir ciertos materiales que está a nuestro alcance. Por lo tanto esta etapa es fundamental para determinar las posibilidades que se pueden otorgar a materiales e insumos que se encuentra en nuestro alrededor.**

## DISEÑO Y DIBUJO DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO

Sea cual sea el número de piezas que tenga el objeto tecnológico, éstas deben ser diseñadas previamente antes de realizarlas. Cada una de las piezas según proyección del objeto tecnológico cumple una función y por lo tanto tiene un dibujo que la representa. Pueden haber dibujos que representan las dimensiones a escala, dos dimensiones del objeto (largo y ancho) o la perspectiva en tres dimensiones las secciones o detalles y el montaje de las piezas para llegar al producto final. La realización de las piezas depende de su forma y de los materiales que se utilicen. De acuerdo a estas características, se define la técnica que se empleará para realizar cada pieza. Para este efecto se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

**CÁLCULOS.** Dependiendo del objeto o producto tecnológico se harán cálculos para el uso a que ha sido destinada el producto u objeto tecnológico, todos los componentes y partes están sobre diseñados para que su tiempo de vida útil sea mucho mayor, que el establecido para las condiciones normales de trabajo.

**PLANO Y LISTA DE PIEZAS.** Es necesario elaborar el plano del conjunto y la lista de piezas que se requieren para la construcción del modelo experimental, se muestran en las hojas de dibujo a escala de acuerdo a normas de dibujo técnico.



## SELECCIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS PARA EL MONTAJE DEL PRODUCTO

Es preciso en esta etapa generar las medidas e insumos necesarios para afrontar la etapa de unión, montaje y ensamblaje del producto tecnológico. En ese entendido es necesario buscar el espacio donde se realiza el trabajo, resguardar la seguridad de la integridad física y el entorno, herramientas y técnicas. En base al plano y lista de piezas establecer el costo de los materiales, componentes, partes, repuestos, herramientas de montaje hasta la obtención del producto final.

## UNIÓN, MONTAJE Y ENSAMBLADO DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO

Para el procedimiento y su posterior realización de las piezas depende de su forma y de los materiales que se utilicen. De acuerdo a estas características, se define la técnica que se empleará para realizar cada pieza:

**Moldeo:** esta técnica se emplea para hacer piezas de formas muy variadas usando moldes, donde se vierte el material fundido. Los moldes son realizados a partir del plano de la pieza. Este proceso se utiliza en el caso de piezas de metal, plástico o vidrio que son materiales fundibles.

**Corte:** a veces se requiere recortar la figura de la pieza sobre un material, por ejemplo, en el caso de piezas de zapatos, de carteras, secciones cajas, piezas de bisagras, etc., donde las piezas son de materiales como cartón, cuero, madera, láminas plásticas o chapas metálicas. Para ejecutar esta técnica se usan tijeras, serruchos o sierras, en el caso de materiales más gruesos.

**Mecanizado:** esta técnica se utiliza cuando se requiere dar una forma determinada a una pieza, en la que es necesario sacar parte del material de acuerdo al modelo de la pieza. Para realizar el corte mecanizado se utilizan máquinas herramienta como los tornos y las fresadoras que tienen cuchillas giratorias que van sacando material, desgastando en forma dirigida para hacer resaltar otra parte de la pieza.

**Unión:** una vez que se tienen las piezas de un objeto, es necesario unir las. La forma de unión de las piezas depende de la función del producto y de los materiales:

**Uniones permanentes:** en las que solo se pueden separar las piezas rompiendo la unión (costuras y las uniones con soldadura o con pegamentos).

**Uniones desmontables:** se realizan con tornillos o con piezas encajables se usan cuando el producto requiere reparaciones o recambio de constituyentes (pilas).

**Montaje de las piezas:** puede realizarse en una línea o cadena de montaje donde el producto incompleto va en una cinta transportadora que lo traslada a los diferentes puestos de trabajo, donde el personal especializado lo va completando.



Nota. Es importante en el proceso de unión y montaje tomar en cuenta las medidas de seguridad con el fin de precautelar la integridad física.

### CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO TERMINADO

Evaluación y perfeccionamiento: Supone la revisión de todo el proceso y del producto logrado a los efectos de perfeccionarlo. Entre el diseño, que anticipa como será, y el producto terminado puede haber diferencias. Estos pueden deberse a errores en el diseño como a modificaciones que se han detectado como necesarias durante el mismo proceso de construcciones para optimizarlo (por ejemplo, para reducir costos o tiempo).

También se debe probar el funcionamiento del producto terminado, debe evaluarse si las fallas estuvieran en el diseño o en el proceso de fabricación, de esta forma se va aprendiendo más y se obtienen mejores productos u objetos tecnológicos.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones generales son: aquellos datos o características importantes del producto u objeto tecnológico como: objetivo, función, partes, funcionamiento, peso, tamaño, etc. Ejm: construir un prototipo de motor eléctrico para movilizar un coche de juguete, utilizando componentes y partes reciclables, comerciales, de fácil construcción y cuyas dimensiones sean tales como para la manipulación de un niño.

Una vez concluido la elaboración del objeto o producto tecnológico es necesario elaborar las especificaciones técnicas, donde se detallan todas las características acerca del objeto o producto tecnológico elaborado.

A continuación se muestra un ejemplo de las características más importantes de la máquina, el tipo de suministro eléctrico y los accesorios que se necesitan para su adecuado funcionamiento y transporte, así como otros artículos necesarios para el equilibrado y la medición de ángulos.

Descripción	Detalle
Motor eléctrico	Modelo SE24, No. 71635754, Clase B, con un eje de 5/16" (diámetro) x 3" (longitud), con cojinetes de deslizamiento, protegido térmicamente, para ventilación abierta, de 1 velocidad, 1550 RPM, que gira en el mismo sentido que el de las agujas del reloj, de polos ocultos, para 115 V, 60 Hz, 2.1 A, con un PH1, que requiere conexión a tierra, con una potencia de 1/20 HP, marca SE Motors, US. También es necesario un cable de conexión, un cable verde con dos terminales de cobre y un tornillo con tuerca para el conector de tierra, y cuatro (4) abrazaderas de plástico para los cables.



Eje para sierra	De 3/8" de diámetro, con rosca a izquierdas, N° 00, de soportes dobles, para su uso con un rodete en voladizo y transmisión por correa.
Regleta tipo Emerald	Modelo BB-05-1-A, S/N 40193BB05014432, marca Tonal, China.
Protector de voltaje	Modelo PTED-1821-C, 120 VAC / 60 Hz, S/N 2009100138, marca AVTEK, China.
Enchufe	Convertidor de tres conectores a dos conectores y tierra.
Transportadores 360°	Dos (2), de 130 mm (diámetro), marca STAR, Venezuela.
Pesos (imanes permanentes)	Uno (1) de 0.3 g con D 8 mm x 1.5 mm; seis (6) de 1,4 g con D 10 mm x 4 mm; seis (6) de 1,7 g con L 10 mm x 4 mm; seis (6) de 2,7 g con D 14 mm x 4 mm; seis (6) de 2,8 g con D 12 mm x 5 mm; seis (6) de 4,0 g con D 15 mm x 5 mm; seis (6) de 4,7 g con D 18 mm x 4 mm; seis (6) de 6,4 g con D 18 mm x 5 mm; y seis (6) de 9,1 g con D 24,5 mm x 4 mm.
Caja de herramientas	De material plástico, China.
Peso del prototipo	5 Kg.
Peso de las herramientas	1,5 Kg.
Peso de la caja de transporte	1,5 Kg.
Peso total	8 Kg.

## Aspectos a considerar

Para continuar con nuestra formación y considerar algunos elementos para la etapa de construcción de productos tecnológicos te sugerimos las siguientes lecturas:

**Estudios Generales-Dibujo Técnico**  
**SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL (SENATI)**  
**Pag. 82 - 162**

### **PERSPECTIVAS GENERALIDADES**

Los dibujos en perspectivas muestran objetos o situaciones, tal como ellos son. Esto es, de acuerdo con su posición, forma y tamaño. Perspectiva es la manera de representar objetos y situaciones, tal como ellos son vistos. Esto es, de acuerdo con su posición, forma y tamaño. La perspectiva es expresiva y fácilmente comprensible. El objeto se representa en una superficie plana en forma espacial. Esta representación se utiliza en folletos, ilustraciones de libros, catálogos de repuestos, ilustraciones para montaje de máquina, manuales técnicos y otros



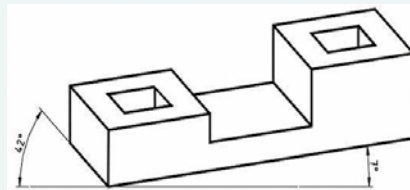
En el dibujo técnico se estudia varios tipos de perspectivas. Obsérvese un mismo objeto representado a través de tres perspectivas diferentes.



**Cada perspectiva muestra el objeto de una manera**

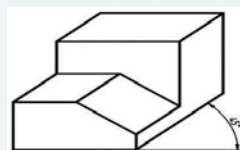
**PERSPECTIVA DIMÉTRICA.** Es aquella perspectiva en la que se representa un sólido u objeto cualquiera que muestra sus tres superficies o caras en un solo dibujo, el que resulta con una inclinación a la derecha y la otra a la izquierda. La característica de esta perspectiva es que las caras se deforman. La construcción de esta perspectiva requiere tres ejes básicos, a saber: Dos ejes inclinados y uno vertical. Los dos ejes inclinados con respecto a la horizontal forman ángulos de  $7^\circ$  y  $42^\circ$ . La medida en uno de los ejes inclinados se representa a igual proporción, en el otro eje inclinado a media proporción y en el eje vertical a igual proporción.

Observar el grafico:



**PERSPECTIVA OBLÍCUA O INCLINADA.** Es aquella perspectiva en la que se representa un sólido u objeto cualquiera que muestra sus tres superficies o caras en un solo dibujo, el que resulta con inclinación a la derecha o a la izquierda. La característica principal de esta perspectiva es que siempre la cara frontal se presenta tal como es, o sea en su verdadera forma, las caras laterales se forman paralelas al eje inclinado. La construcción de esta perspectiva requiere tres ejes básicos, a saber: a) Un eje horizontal, b) Un eje vertical, y c) Un eje inclinado variable. El ángulo de inclinación se elige de acuerdo con los detalles o posiciones deseadas del objeto que se quiere representar. Usualmente el ángulo utilizado es de  $45^\circ$ , con respecto a la línea horizontal. La medida en el eje inclinado es a media proporción.

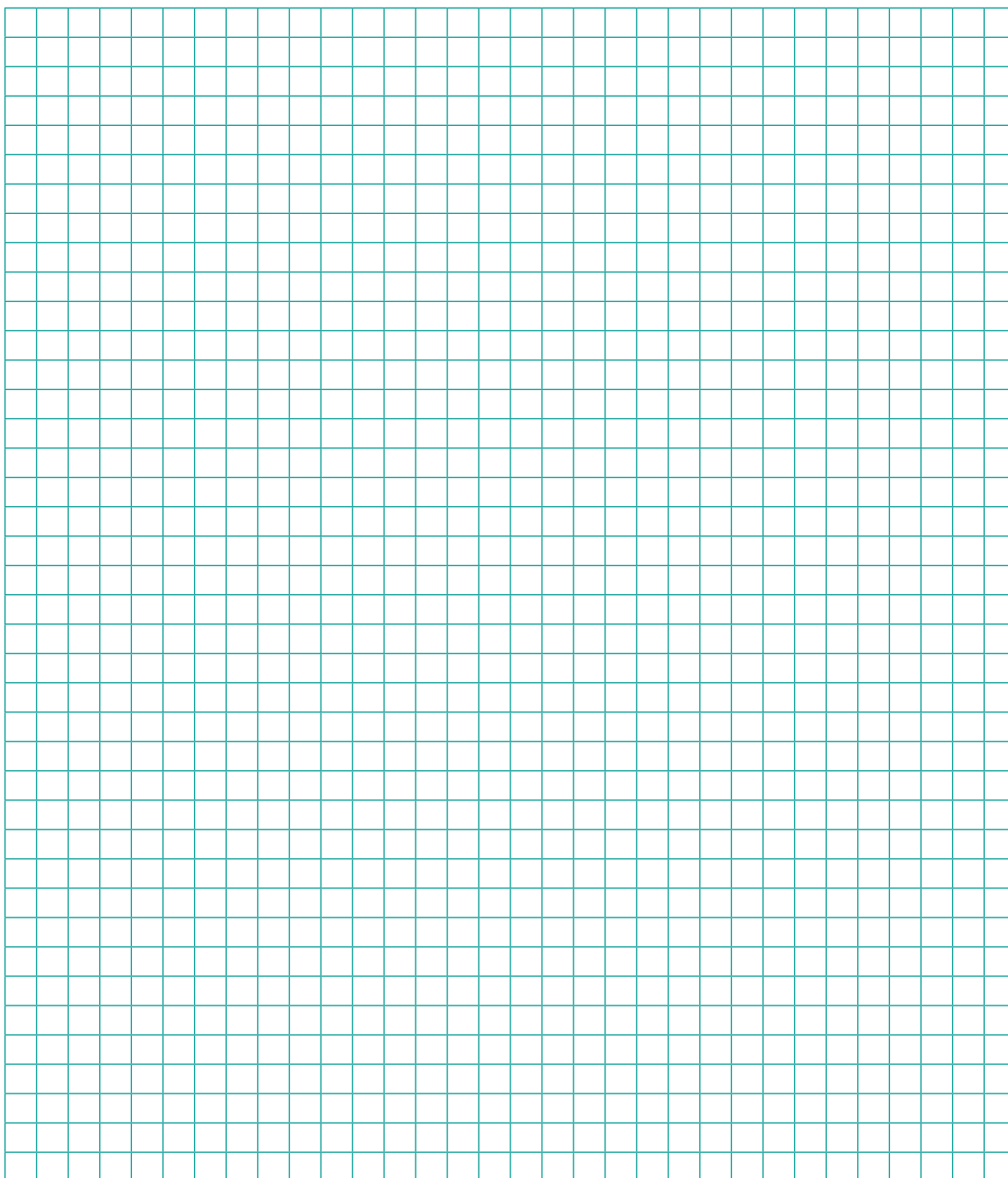
Observar el gráfico:





### Para desarrollar

A partir de la lectura y en los mismos equipos de trabajo encontramos soluciones para cubrir la necesidad o problema encontrado en el punto anterior, a través de la creatividad, innovación e invención y lo plasmamos en un Dibujo (con la cantidad de piezas que se requiera).





## Para trabajar con las y los estudiantes

Para profundizar la reflexión te proponemos mirar los siguientes videos sobre la ciencia y la tecnología ¿habrá otras formas de producción?

Radio que funciona  
sin pilas  
03.24 minutos

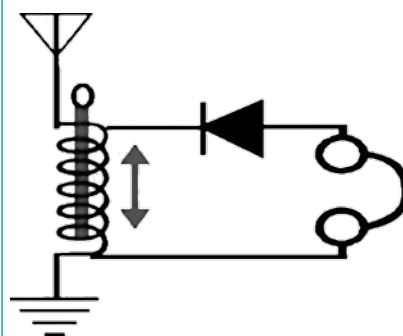


RADIO QUE FUNCIONA SIN PILAS	
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA, NECESIDAD Y/O POTENCIALIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de Información.</li> <li>- Consecuencias de erosión al suelo por el uso de pilas. o algunos compuestos químicos.</li> </ul> <p><b>NECESIDAD DE OBJETOS Y/O PRODUCTOS TECNOLÓGICOS COMO MEDIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Información mediante la radio sin el uso de las pilas y/o baterías. Con el fin de preservar el medio ambiente.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTICO Y BÚSQUEDA DE MATERIALES POSIBLES PARA SU ELABORACIÓN</b></p> <p>Materiales:</p> <p>Botella de plástico, se pueden usar botellas de cualquier tipo pero deben ser unos 7 a 8 cm de diametro y de 15 a 30 cm de largo. Las botellas de shampoo funcionan bien, pero debemos usar las que tiene paredes gruesas. Así podremos envolver el alambre alrededor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botella de plástico. Se pueden usar botellas de cualquier tipo pero deben ser de unos 7 a 8 cm de diámetro y de 15 a 30 cm de largo. Las botellas de Shampoo funcionan bien, pero debemos usar las que tienen paredes gruesas. Así podremos envolver el alambre alrededor.</li> <li>• Unos 15 metros de alambre de cobre esmaltado. Casi todos los grosores funcionarán bien, pero los más delgados son los mejores podemos usar el número 20 al 26 (AGW) (1 milímetro de grosos está bien).</li> <li>• Diodo de germanio. Debemos usar el diodo 1N34A.</li> </ul>	   





- Clips del tipo “quijada de caimán” Los puedes encontrar en todas las tiendas de electrónica.
- Unos 10 a 15 metros de alambre de cobre de cualquier tipo. Es opcional, porque puedes usar una antena de TV o de radio FM, aunque funciona mejor con una antena larga.
- Este es el DIODO DE GERMANIO, es el principal componente del radio. En esta etapa identificamos el problema y /o necesidad, desde lo inmediato, lo visible, lo evidente ¿es posible hacer un receptor de radio sin pilas ni fuente de alimentación? Ya que algunas veces nuestra radio se queda sin pilas quedamos cuya respuesta será el proyecto tecnológico, En este punto se incluye descubrir la necesidad, definir el problema, proponer una solución, descomponer el problema en otros particulares y recopilar información



### DISEÑO Y DIBUJO DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO

Para la construcción de este objeto tecnológico, debe ser diseñada previamente antes de realizarlas. Cada una de las piezas según proyección del objeto tecnológico cumple una función y por lo tanto tiene un dibujo que la representa. La realización de las piezas depende de su forma y de los materiales que se utilicen. De acuerdo a estas características, se define la técnica que se empleará para realizar cada pieza. Para este efecto se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

**CÁLCULOS.** Dependiendo del objeto o producto tecnológico se harán cálculos para el uso a que ha sido destinada el producto u objeto tecnológico, todos los componentes y partes están sobre diseñados para que su tiempo de vida útil sea mucho mayor, que el establecido para las condiciones normales de trabajo.

**PLANO Y LISTA DE PIEZAS.** Es necesario elaborar el plano del conjunto y la lista de piezas que se requieren para la construcción del modelo experimental, se muestran en las hojas de dibujo a escala de acuerdo a normas de dibujo técnico.

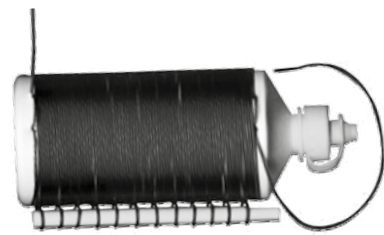
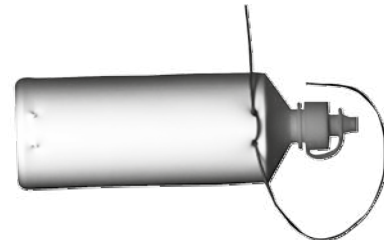
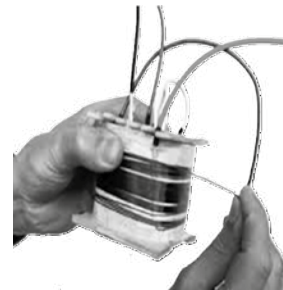


### SELECCIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS PARA EL MONTAJE DEL PRODUCTO

Seleccionamos las herramientas que serán necesarias para todo el proceso de elaboración y construcción del producto tecnológico.

#### UNIÓN, MONTAJE Y ENSAMBLADO DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO

- Perfora agujeros en un costado de la botella y a una distancia de 2.5 cm entre ellos. Estos agujeros servirán para el alambre de cobre.
- Insertamos el alambre esmaltado en la parte superior de la botella y jalamos unos 15 cm.
- Toma el otro extremo del alambre y comienza a envolver alrededor de la botella. Cuando hayas hecho cinco vueltas, para y haz un pequeño rizo. Si envuelves el alambre alrededor de un clavo o lápiz será más fácil.
- Continúa envolviendo otras cinco vueltas y otro rizo. Debes hacer esto hasta que la botella esté completamente envuelta en alambre.
- Corta el alambre dejando unos 15 cm e insértalo en dos agujeros perforados en la base de la botella, la que se verá así:
- Debemos quitar el aislamiento de los extremos del alambre esmaltado y de los taps (rizos) que hicimos cada cinco vueltas, si usas alambre esmaltado debes quitar el esmalte con lija.
- Colocamos el diodo de germanio al extremo del alambre en la parte inferior de la botella. Es mejor soldar esta conexión.
- Corta el cable del auricular de teléfono, pela el aislamiento exterior y encontrarás que hay cuatro alambres de color. Debemos usar los alambres negro y amarillo.
- Los alambres del cable del teléfono son de cobre muy frágil, y tienen alrededor unos hilos de plástico. El cobre se rompe fácilmente y, a veces, no se nota porque el plástico lo sujeta. Hay que soldar con mucho cuidado.





- Suelta el alambre del cable del teléfono al extremo libre del diodo de germanio.
- Sujeta el otro cable al alambre de la parte superior de la botella, es buena idea soldarlos.
- Sujetamos un clip quijada de caimán a la antena. Es buena idea hacer una antena. Consiste de alambre de cobre (puede ser esmaltado, no importa quemado y obtenido de un transformador que ya no funciona), de unos 10 m de longitud y colocado entre dos postes de madera lo más altos posible. Conectamos en la parte media otro alambre, y a éste el clip quijada de caimán. Sujetamos el otro extremo a un tap de la bobina.
- Sujetamos otro clip al alambre que sale de la parte superior de la botella, este es nuestra conexión a tierra. Debemos conectarlo a una pileta, a una tubería de agua u otro objeto de metal que tiene una buena conexión a tierra. Aseguremonos de que la tubería es de metal, de lo contrario nuestra conexión a tierra no funcionará, ni el radio. En el dibujo de arriba se puede ver un radio a cristal genérico y la forma de conectar la antena y la tierra.
- En este punto ya deberías poder escuchar una o dos estaciones de radio en el audífono del teléfono. Para seleccionar las estaciones hay que cambiar el clip “quijada de caimán” a diferentes taps de la bobina. Cuanto más larga y alta la antena, más fuerte se escuchará la estación de radio.
- Ahora que el radio funciona se le puede mejorar colocándolo en una base de madera.

**CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO TERMINADO**

Verificamos el producto tecnológico terminado para ver si cumple de acuerdo con el dibujo y diseño técnico elaborado. Posteriormente comprobamos su funcionalidad y de ser necesario lo perfeccionamos.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Registramos los datos o características importantes del producto u objeto tecnológico como: objetivo, función, partes, funcionamiento, peso, tamaño, etc.





## Para trabajar con las y los estudiantes

En el siguiente espacio conjuntamente con los estudiantes de tu Unidad Educativa te invitamos a que te animes a elaborar y construir un objeto tecnológico.

¿Qué producto tecnológico consideras pertinente y necesario?  
-----  
-----

¿Cómo está compuesto y que aspectos se debe considerar para su funcionamiento?  
-----  
-----

¿Qué problemas, necesidades y/o potencialidades identificas en la zona donde vives?  
-----  
-----  
-----

¿Funciona de acuerdo al diseño a sufre algunas o requiere de ajustes?  
-----  
-----

¿Cuento con el material suficiente para el proceso de unión y montaje?  
-----  
-----

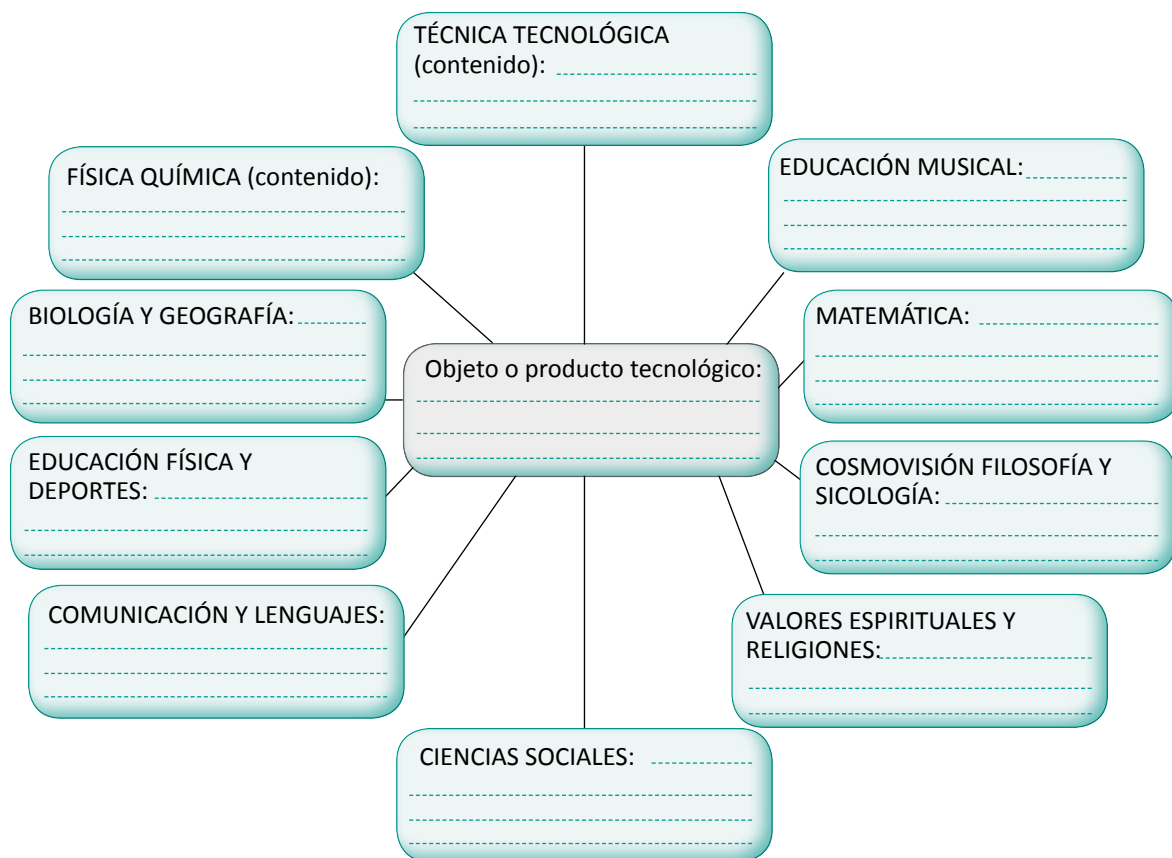
¿Qué máquinas y herramientas son necesarias para las unión y montaje?  
-----  
-----

Diseñe y dibuje el producto que pretende elaborar y construir  
-----  
-----

¿Los materiales con las que pretendes construir está dentro tus posibilidades?  
-----  
-----

## Integración con otras áreas

Haremos un breve comentario sobre la vinculación de la educación técnica, tecnológica con otras áreas de conocimiento y cómo puede contribuir a la formación integral de los estudiantes en los procesos de producción. ¿Cómo se han relacionado las áreas de saberes y conocimientos durante el proceso de la elaboración y construcción del producto tecnología y cómo se relacionaran en su aplicación?



### Producto de la Unidad Temática No. 3

- Registro en su cuaderno de campo de las actividades desarrolladas a partir de la Guía de Estudio. (Adjuntando documentos de respaldo: plan de desarrollo curricular (ajustado en función de las orientaciones del módulo uno), fotografías, registros, audios o videos. Etc.).
- Evidencias de las actividades desarrolladas con las y los estudiantes, en el marco de haber realizado y promovido diagnósticos de la realidad productiva de sus contextos. (Adjuntando registro fotográfico, documentos de trabajo elaborados por las y los estudiantes, audios o videos, etc.).

### Bibliografía

Dierckxsens Win. Población, fuerza de trabajo y rebelión en el siglo XXI. Ed. desde Abajo.2011.

Thomas Hernan, Buch Alfonso. Actos, Actores y Artefactos. Ed Universidad Nacional de Quilmes Editorial.2013.

Hinkelammert Franz, Jiménez Henry. Hacia Una Economía para la Vida. Ed Departamento Ecuménico de Investigaciones. 2005.





Ministerio de trabajo, empleo y previsión social, “Nociones sobre Higiene y Seguridad Ocupacional” Dirección General de Trabajo, Higiene y seguridad ocupacional.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social “IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO” Dirección Nacional de Empleo.

SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL “Dibujo Técnico Estudios generales” DIRECCIÓN NACIONAL, GERENCIA ACADÉMICA

MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTO CASERO PARA GALLINAS. CAMADDS A.C. Centro de Capacitación, Asesoría, Medio Ambiente y Defensa del Derecho a la Salud. Asociación Civil. 2012.

Elaboración de productos cárnicos. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACIÓN.

Jaime Claros Reynaga, Antonio Chungara Atalaya, Gastón Zeballos Flores. Manual de elaboración de productos naturales para la fertilidad de suelos y control de plagas y enfermedades.

Manual Práctico de Curtido Natural de Cueros y Producción de Artesanías. Zapata Lincon Sánchez Daza, Germán y otros. La ciencia y tecnología en el desarrollo: Una visión desde América Latina

Sábato, Jorge. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina.

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Thomas, Hernán. Actos, actores y artefactos (Sociología de la tecnología)

Link: <http://www.youtube.com>

Agenda Patriótica 2025. Pilar 4. Soberanía científica y tecnológica con identidad propia.

## Videos sugeridos

Proceso de producción artesanal de lana

Proceso para la fabricación de calzado

Reforestación de Guadua

Cultivo hidropónico de lechuga

Como hacer un motor de solenoide

Caracoleando

Como construir un motor Stirling

Radio que funciona sin pilas.

Adicción a la tecnología. “Realidad moderna”.

Los Ciber Adolescentes.

Obsolescencia programada.

Guerra de las Patentes.



MINISTERIO DE  
**educación**  
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 

**Revolución Educativa  
con Revolución Docente  
para Vivir Bien**