

# FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## CONVOCATORIA 2020

### 1. Nombre del proyecto de investigación

Desarrollo Tecnológico mediante la implementación de un laboratorio de fabricación digital para la validación de prototipos y la generación de Startups y PYMES

### 2. Tipo de proyecto:

Proyecto de Investigación con componentes de Desarrollo e Innovación (I+D+I).

### 3. Grupo de investigación

Grupo de Investigación Sistemas y Aplicaciones Tecnológicas (GISAT)

### 4. Línea de investigación y Campos del Conocimiento

Desarrollo de soluciones tecnológicas

Emprendimiento y Empresa

#### Especialidad del campo

Campo Amplio	06 información y Comunicación (TIC)
Campo Específico	061 información y Comunicación (TIC)
Campo Detallado	0611 El uso del ordenador 0613 software y desarrollo y análisis de aplicativos

### 5. Director del Proyecto, integrantes internos y/o externos (coautores), ayudantes y/o semilleros de investigación, todos son participantes en la investigación

Msc. Naranjo Cedeño Jeffery Alex

Msc. Jorge Miranda

Msc. Milton del Hierro

Msc. Samuel Lascano

## 6. Fecha de entrega del perfil

25 de mayo de 2020

## 7. Fecha planificada de finalización del proyecto

12 de Julio 2021

## 8. Introducción

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la zona 1 concentra el 7,9% de los negocios del país, esta estadística toma en cuenta a grandes, medianas, pequeñas empresas y micronegocios.

Para Christian Cisneros, director de la **Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha**, la baja presencia de empresas en la frontera se debe a la poca disponibilidad de mano de obra técnica calificada, costos elevados de transporte y a la larga distancia que la separa de los centros de distribución al interior del país.

Carchi se destaca principalmente por el comercio y por su industria lechera la cual concentra a medianas empresas de producción de lácteos, según el censo del INEC 2018 el sector económico agrupa a 899.208 empresas de servicio, comercio, agricultura, industria manufacturera, construcción y minas, estando la provincia del Carchi en el puesto 18 de 24 con un 1,24% en concentración de empresas, estando solo por delante de Orellana, Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Napo, Pastaza y Galápagos.

Según la **Cámara de Comercio de Tulcán**, la ciudad viene afrontando una crisis desde el 2012, debido al constante fortalecimiento del dólar, ocasionando un constante cierre de locales comerciales, que incluso la ley de desarrollo fronterizo aprobada el 3 de mayo de 2018 no ha podido revertir.

Si a esto le sumamos el impacto generado por la cuarentena y otras medidas implementadas para reducir el número de contagios por COVID-19 en el Ecuador, que ha ocasionado la destrucción de empleos, sencillamente estas medidas han sido devastadoras para la economía del mundo. Así, Naciones Unidas lo afirma.

Alicia Bárcena, secretaria Ejecutiva de la CEPAL, informo sobre los efectos sumamente graves que causaría la pandemia del COVID-19 sobre la economía mundial, incluso más devastadores que la crisis financiera global ocurrida entre los años 2008-2009, y que los países de Latinoamérica serán especialmente golpeados por esta crisis

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la creación de nuevos puestos de trabajo será insuficiente frente al incremento de la población económicamente activa; las estadísticas muestran que los índices de empleo se encuentran por debajo de la media, ya que la economía global no crea una cantidad suficiente de nuevas plazas de trabajo (OIT, 2018). En el Ecuador las estadísticas muestran un aumento significativo de 2,6% siendo el mes de marzo

de 2018 el más alto con 41,1%, según datos del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2018).

Atravesar con éxito la presente crisis económica nos obliga a reinventarnos, generando nuevos modelos productivos, que deben tener como prioridad el conocimiento y la innovación.

Tenemos que recordar que: “la investigación científica vinculada al desarrollo tecnológico y a las empresas es la principal fuente de riqueza, progreso económico y competitividad” Vannervar (1945).

El emprendimiento siempre contribuirá a elevar las tasas de empleo y el desarrollo social de los países, ya que los emprendimientos de base tecnológica siempre impulsaran el crecimiento económico de un país (Oakey, 1995)

El profesor Neil Gerschenfeld, del MIT manifiesta que actualmente vivimos en la era de la fabricación digital, y esta nos ofrece una oportunidad muy importante de desarrollo así lo fue la revolución industrial, que no podemos dejar pasar.

Estos laboratorios nos permiten construir un modelo tangible basado en la producción digital, reduciendo de esta forma los costos, si lo comparamos con la inversión que una empresa realiza en fabricar uno o dos prototipos un laboratorio de fabricación digital (Fablab) podría realizar miles de prototipos. La posibilidad de construir y adaptar nuestras ideas a la vez sin que eso implique una gran inversión de tiempo y dinero es una de las claves del prototipado rápido y la piedra angular del Fablab.

## **9. El problema**

Los escasos medios para validar prototipos en la provincia del Carchi dificultan crear procesos de innovación y emprendimiento, lo que genera un escaso desarrollo tecnológico en la provincia en el año 2020.

Sumado esto al inminente cierre del Fablab de Yachay por parte del gobierno, restringe aún más el limitado acceso que tienen los emprendedores a un taller de fabricación digital para poder validar sus prototipos y recibir capacitación en nuevas tecnologías, la pérdida de empleos causada por la emergencia sanitaria por motivo del covid 19 no ha hecho más que agudizar los problemas económicos ya presentes en esta zona deprimida.

Si no se soluciona el limitado acceso a la validación de prototipos el retraso tecnológico y acceso a nuevas tecnologías solo ira empeorando con el paso del tiempo, aumentando nuestra dependencia a proveedores externos a la provincia.

Según el último informe de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), sobre el nivel de innovación de los países, indica que a pesar de que actualmente se cuenta como una mejor infraestructura, el número de patentes que se registran es muy bajo y de igual forma existe una casi nula inversión en capitales de riesgo.

Por lo que destinar una mayor cantidad de fondos destinados a la investigación y desarrollo es una verdadera necesidad si el país quiere

superar el impacto a la economía causado por el COVID 19. Según los últimos datos reportados al Banco Mundial, 0,44 % del Producto Interno Bruto (PIB) del país se destina a investigación y desarrollo. En otros países de América Latina como México es 0,49 %; Argentina, 0,53 %; y Brasil, 1,2 %.

## 10. Las variables

### Desarrollo Tecnológico

Para la identificación y análisis de indicadores, propuestos por las Instituciones de Educación Superior (IES), seleccionadas para la medición de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), se tomó como la metodología propuesta por (González-Zabala, 2013; González-Zabala & Sánchez-Torres, 2012; González-Zabala, Sánchez-Torres, & Holbrook, 2013), que nos indica las etapas para el análisis de los indicadores que serían:

- Identificación y selección de los referentes de medición
- Identificación y selección de indicadores
- Clasificación de los indicadores
- Análisis de resultados

### Desarrollo Económico

Para determinar qué acciones se han llevado a cabo para el fomento del crecimiento, modernización y diversificación de la base productiva de la Provincia del Carchi, se aprovechará estudios de instituciones públicas como el proyecto de investigación “Desarrollo fronterizo Ecuador –Colombia: Provincia del Carchi –Departamento de Nariño; periodo de análisis 2017-2019” y estadísticas de la cámara de comercio de Tulcán y SRI

### Validación de Prototipos

Para Benavente Cerro, N. J. (2018). Testear es la etapa en la cual se solicita a los usuarios un feedback sobre los prototipos que se han creado lo cual, a su vez, genera una oportunidad para ganar empatía para aquellos a los cuales se está diseñando la solución. El testeo no consiste sólo en saber si al usuario le gustó o no la solución, también es necesario saber el por qué, y se debe obtener un aprendizaje sobre la persona y el problema para el desarrollo de posibles nuevas soluciones, También se puede realizar una validación de especificaciones técnicas que debería cumplir el prototipo.

## 11. Operacionalización de las variables de la investigación

Tabla 1

*Matriz de operacionalización de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
<b>Desarrollo Tecnológico</b>	<b>Conocimiento</b>	Nivel de educación. Nivel de conocimiento	Encuesta Ficha técnica Entrevista

<b>(Variable Dependiente)</b>		técnico. Experiencia Técnica.	
	<b>Patentes</b>	Solicitud de patentes. Solicitud de marca registrada	Datos y estadísticas IEPI
	<b>Herramientas Tecnológicas</b>	Recursos tecnológicos con que cuenta la provincia. Laboratorios de innovación	Encuesta Ficha técnica
<b>Desarrollo Económico (Variable Dependiente)</b>	<b>Empresarial</b>	Emprendimientos. Tecnología dura y blanda. Tipologías de negocios. Naturaleza del emprendimiento	Datos y estadísticas del SRI, Cámara de Comercio de Tulcán
	<b>Emprendimiento</b>	Cantidad de nuevas Startups Cantidad e nuevas PYMES	Datos y estadísticas del SRI, Cámara de Comercio de Tulcán
<b>Validación Prototipos (Variable Independiente)</b>	<b>Validación</b>	Conocer el problema resolver Funcionalidades mínimas	Ficha técnica
	<b>Prototipo</b>	Técnicas de diseño Herramientas para construir prototipos	Ficha técnica



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un Laboratorio de fabricación digital (FabLab) en la elaboración de modelos físicos para el apoyo de PYMES en la provincia del Carchi.

### **Objetivos específicos**

- Identificar el medio para desarrollar modelos físicos en apoyo a las PYMES en la provincia del Carchi para el impulso de la innovación.
- Desarrollar tecnologías innovadoras para la generación de Startups y PYMES
- Implementar un laboratorio de validación de prototipos para el impulso del desarrollo tecnológico en la provincia.

### **12. Justificación y alcance territorial**

Mediante la implementación de un laboratorio de prototipo que permita la validación de ideas y prototipos, se podrá crear procesos de innovación tecnológica que permitan la generación de nuevas Startups y PYMES, contribuyendo de esta forma a la generación de nuevas fuentes de empleo, apoyando al Plan Nacional de Desarrollo en su Eje 2, Objetivo 5, de igual forma en el ODS en la agenda 2030 en los Objetivos 8 y 9, y de esta forma ayudar a paliar las funestas consecuencias que acaudado el distanciamiento social y la cuarentena ocasionada por la emergencia sanitaria del COVID 19, misma que ha ocasionado una gran pérdida de empleos y cierre de negocios en la provincia del Carchi y el país. Permitiéndole de esta forma a la provincia desarrollarse tecnológicamente.

Gracias a los equipos que se implementaran en el laboratorio, se podrá contribuir de manera inmediata a paliar la escasez de productos de protección del personal médico y la comunidad, gracias a la impresión de máscaras faciales, mascarillas tipo n95 y cabinas de protección para el intubado de pacientes positivos en COVID 19, creadas a partir de la impresión 3D y uso de cortadoras láser. Permitiéndole a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi convertirse en proveedor de estos implementos tan necesarios en este momento.

Además, se contribuirá a reducir la contaminación ambiental mediante el reciclaje y reutilización del desperdicio que generan las mismas impresoras, pudiendo incluso reciclar y convertir en material imprimible las botellas y tapas plásticas que ya se están recolectando en el proyecto de sustentabilidad de la UPEC apegándonos así al objetivo 13 del ODS de la agenda 2030.

Finalmente se creará un portafolio de servicios y capacitaciones a la comunidad que no son de tan fácil acceso ya sea por los costos o por la distancia a la que se encuentran otros laboratorios de igual índole, lo que impactara directamente en el aumento de la calidad de los productos y servicios que ya se desarrollan actualmente, contribuyendo al Eje 2: Economía al servicio de la Sociedad, Objetivo 5: impulsar la

productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria del Plan Nacional de Desarrollo.

### **13. Marco Teórico**

#### **Conocimiento**

Según AA Fierro (2018). Se puede construir un cuestionario siguiendo las indicaciones de Casas, García, & González, (2006); Carretero-Dios & Pérez (2007); Hernández, Morales & Triguero (2013), a partir del análisis del constructo Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), como herramienta para medir el nivel de conocimiento que tiene un individuo, que en nuestro caso pretende medir su conocimiento sobre tecnología, su uso y aplicación, para la generación de nuevas Startups.

#### **Comprensión teórica**

González, A. O. (2019). Expresa que una comprensión teórica se puede alcanzar mediante una educación inclusiva, que en cada nuevo aterrizaje extrae lo más relevante y significativo de cada recurso epistemológico. Logrando de esta forma fijar el conocimiento en la mente de la persona.

#### **Emprendimiento**

Según C.C. Peris (2016). Se puede realizar una revisión lógica para seleccionar los ítems del cuestionario piloto, y una revisión empírica, para analizar la aplicación del cuestionario y así depurar y consolidar el cuestionario final.

#### **Innovación**

La innovación es parte integral del emprendimiento tecnológico que coexiste en un entorno globalizado y cuyo desarrollo no tiene límites. Vivimos en una sociedad globalizada cada vez más tecnificada, en la cual debemos satisfacer las necesidades de las personas. Porque detrás de los consumidores, clientes, socios, proveedores, trabajadores, competidores, están las personas que son las que escuchan, dialogan y comparten en un mundo interconectado. (Muñoz F. M. 2013).

#### **Validación de prototipos**

Gershenfeld (2005;2012) considera que la fabricación digital conducirá a una revolución caracterizada por la democratización de la habilidad de manipular la materia, de igual modo que la computadora ha democratizado la habilidad de manipular la información. Se espera que la tecnología, al volverse más módica y viable, incidirá en una migración de la planta fabril a espacios localizados en el hogar. Gershenfeld manifiesta que, en un futuro no lejano, los laboratorios digitales crearán máquinas que se convertirán en un tipo de máquina universal o replicador tipo StarTrek, que prácticamente podrán elaborar cualquier elemento que imaginemos y que incluso puedan clonarse a sí mismas.

#### **Tecnologías digitales**

Los laboratorios digitales (FabLab) y el internet han dado paso a la creación de un cúmulo de términos que definen la realidad económica de las naciones, tales como economía participativa, economía colaborativa, economía bajo demanda, economía gig, economía de pares, economía de acceso entre otras. Estos términos se identifican con los nuevos modelos económicos que combinan la noción de comunidad y participación. La Economía Social y Solidaria (ESyS) se basa justamente en esta idea de comunidad participativa.

### **Economía Social y Solidaria (ESyS)**

De acuerdo con Marques (2014: 2), el concepto de ESyS lo podemos definir “como un conjunto de organizaciones e iniciativas donde el patrimonio colectivo es privilegiado por encima del beneficio privado, basado en procesos de decisión democrática y donde la realización de actividades económicas apunta no a la distribución de ganancias (como en el sector negocios), sino a la satisfacción de propósitos colectivos relacionados al empleo, ciudadanía, medio ambiente, educación o cultura”. Esto no significa no buscar beneficios, si no buscar beneficios de forma solidaria.

### **Tecnología Blanda**

La Tecnología Blanda abarca una serie de métodos, herramientas, procedimientos, metodologías y estilos para llegar a la solución de un problema; estos métodos se basan más en el conocimiento y las experticias ganadas con la experiencia, dejando de lado el conocimiento en el manejo de los dispositivos electromecánicos, mecánicos o electrónicos. Blanco Lázaro (2016),

### **Laboratorio fabricación digital**

Para Bonet, A., Meier, C., Saorín, J. L., de la Torre, J., & Carbonell, C. (2017), los espacios de creación en los que se utilizan máquinas de control digital para construir “casi todo” y donde se intercambia conocimiento entre sus miembros, reciben distintas denominaciones en función del tipo de comunidad en el que están integrados: “Coworking Spaces”, “Laboratorios de innovación”, “Media Labs”, “Fablabs” o “Hacklabs”, convirtiéndose estos en motores de desarrollo tecnológico.

### **Aula multimedia**

Para Batista Ojeda (2017), el aula multimedia es un lugar donde se puede integrar los conocimientos, tanto para el manejo de las TICs, como para el desarrollo de diferentes destrezas. El dominio de ambas destrezas permitirá tener acceso a conocimiento científico actualizado. Es un ambiente de Innovación Pedagógica que permite el desarrollo del aprendizaje con la utilización de tecnologías de la información.

### **Media Lab**

Para Vivanco, J. C. M., Flandoli, A. M. B., León, C. O., & Benavides, A. V. V. (2019), La implementación de los elementos básicos de la cultura tecnológica digital, es uno de principales objetivos en el ámbito de formación, ya que el estudiante se desenvuelve cada vez más en una sociedad que demanda la creación de productos digitales, por lo que es de suma importancia que los estudiantes no solo conozcan de tecnología, si no que sepan utilizarla y manipularla.

## **14. Marco Metodológico**

### **Metodología de la investigación**

La presente investigación tiene como enfoques el cualitativo y cuantitativo

#### ***Enfoque Cualitativo***

Para la realización del proyecto se tomará en cuenta un estudio enfocado en el sector emprendedor del cantón Tulcán, basándose en información obtenida de la Cámara de Comercio en la ciudad de Tulcán. Este enfoque permitirá analizar factores no numéricos como: las

opiniones de las personas sobre la aplicación de un prototipo para construcción de objetos de plástico como mascarillas faciales y cabinas de protección en diferentes áreas, que permita apoyar el emprendimiento local.

#### ***Enfoque Cuantitativo***

Con el enfoque cuantitativo se pretende medir varios aspectos, como: porcentaje de fabricación de mascarillas, tiempo de utilidad, cantidad de cabinas de protección se obtendrán diariamente, entre otros, lo que permitirá medir la capacidad de fabricación del equipamiento.

#### **Modalidad**

Con la intención de realizar el presente proyecto se tomará en cuenta las siguientes modalidades de investigación: Investigación de campo, documental y bibliográfico.

a) **De campo.** Se utilizará esta modalidad de investigación porque, nos permite conseguir datos de primera mano, utilizando la encuesta como técnica principal donde se pretende obtener información sobre la aplicación e implementación de un laboratorio de prototipo.

b) **Documental.**

Se investiga todo lo relacionado a la implementación del laboratorio de prototipo, para lo cual se revisará libros, folletos, trípticos, revistas, diarios, internet, fotografías, para de esta manera conocer más sobre el tema y a la vez tener una visión más amplia de todos los factores que involucran a las variables que permitirá realizar la presente investigación.

c) **Investigación bibliográfica**

Para poder fundamentar de manera científica el presente plan de investigación se convierte en indispensable apoyarse en textos científicos de autores aprobados que permitirán identificar el conocimiento real y significativo del tema a tratarse, con lo cual se podrá generar criterios en base a dichas fuentes, para así desarrollar una

fundamentación científica, filosófica y legal; y más que nada para tener una idea clara sobre la implementación del laboratorio de prototipo.

### **Tipos de Investigación**

a) **Descriptiva.** Permite verificar el fenómeno en el lugar y tiempo determinados. Su objetivo consiste en llegar a conocer las situaciones y actitudes predominantes en el proceso de inter-aprendizaje a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

### **Población y muestra**

La investigación se desarrollará en el cantón de Tulcán y será dirigido a quienes utilizan productos para la protección personal como médicos, enfermeras y personas relacionadas a la Salud.

## **Recolección de la información**

### **Fuentes primarias**

Las fuentes primarias permitirán obtener importante información de los principales actores relacionados con el tema estudiado, que en este caso son: Médicos, enfermeras, pacientes, publica en general de la ciudad del Carchi.

### **Fuentes secundarias**

Las fuentes de datos secundarias conformadas por libros y documentos digitales, permitirán la elaboración paulatina del marco referencial y metodológico.

Adicionalmente a los libros consultados, el Internet será otra fuente secundaria de información, dadas sus ventajas en cuanto a disponibilidad, costo, diversidad de información y facilidad de uso.

## **Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

### **Métodos**

En esta investigación se utilizaron los métodos generales: deductivo, inductivo, análisis, y síntesis; específicos.

### **Técnicas**

a) Técnica de observación: Se estudiará de forma directa el proceso de aplicación de la propuesta que se presenta en la investigación.

b). Encuestas: Aplicadas a los involucrados.

c) Entrevistas: Dirigidas a expertos en el tema

### **Instrumentos**

a) Cuestionarios: Para aplicar las encuesta y entrevistas se diseñarán los respectivos cuestionarios.

## **15. Impactos esperados**

### **Impacto social**

- Capacitación a los artesanos del Carchi
- Ayuda contra covid 19

### **Impacto Tecnológico**

- Facilidad para la generación de desarrollo tecnológico
- Implementación de un laboratorio de prototipo.
- Implantación de un laboratorio multimedia para la capacitación pedagógica Virtual sobre el tema de investigación.

### **Impacto Económico**

- Creación de un portafolio de servicios
- Cursos de capacitación

### **Impacto Ambiental**

- Reciclaje de botellas y tapas de plástico
- Reducción de la contaminación

### **Impacto Científico**

- Registro de Patentes.
- Publicaciones.

## **16. Productos de investigación**

- Laboratorio de maquetado y prototipo (FabLab)
- Certificación del laboratorio de maquetado y prototipo (FabLab)
- Diseño máquina (Trituradora y extrusora) que recicle el plástico de desperdicio de las impresoras 3D, botellas y tapas plásticas, y genere nuevo filamento para impresión.
- Solicitud Patente del diseño de la máquina (Trituradora y extrusora).
- 7000 máscaras faciales con diadema impresa de protección ante el covid 19
- 7000 mascarillas faciales de acetato de protección ante el covid 19
- Desarrollo de una aplicación web para la gestión del portafolio de servicios del FabLab.
- Solicitud Patente de la aplicación Web de gestión
- Comparación de los distintos materiales de impresión para la fabricación de máscaras faciales y mascarillas n95 impresas.

- Publicar de dos artículos científicos.
- Implantar un laboratorio multimedia, que permita capacitar de forma pedagógica, a personas de diferentes partes de la ciudad, provincia o país, donde se enseñe la utilización y manejo del proyecto propuesto, utilizando estrategias didácticas propias de la web.





## 19. Recursos y presupuesto

**Tabla 2**

*Presupuesto para el desarrollo de la investigación*

Actividad	Item Presupuestario	Fecha de ejecución	Descripción	Monto con IVA
Implementación del Laboratorio de fabricación digital	840104	1/7/2020	Impresora 3d	5500
	840104	1/7/2020	Plotter de corte láser 100W	8321
	840104	1/7/2020	Cnc Router 6090 Maquina Fresadora Cortadora 4ejes	6100
	840104	1/7/2020	Cnc Router Maquina Fresadora sobremesa	2000
	840107	1/7/2020	Computador Ci7 32 RAM 3 tarj 6gb Para diseño, maquetación y manejo de equipos especializados	3300
	840107	1/7/2020	Computador Ci7 16 ram disco solido 480 tarjeta gráfica 2 gb	5500
	840107	1/7/2020	Escáner documentos	880
	840107	1/7/2020	Computador portatil	2700
	840107	1/7/2020	Impresora multifuncional tinta continua A3	1600
	840104	1/7/2020	Plotter impresión 1,8 metros	9089
	840104	1/7/2020	Plotter sublimación 1,3 metros	7723,6
	840104	1/7/2020	Placha sublimación	3248
	840104	1/7/2020	Laminadora automática	2667
	840104	1/7/2020	Máquina 6 en 1 sublimación	900
	840104	1/7/2020	Automatic voltaje regulador 5Kw	700
	840104	1/7/2020	Aspiradora Semi Industrial 2300w Sin Funda, 5 Galones Se/hum	179,2
	840104	1/7/2020	Plotter De Corte 127cm	1221
	840103	1/7/2020	Mesas impresoras 2,40 x 50 reforzadas	604,8
	840103	1/7/2020	Estación de trabajo	380
	840103	1/7/2020	Sillon ejecutivo	156,8
	840103	1/7/2020	Armario seguridad	470
	530811	1/7/2020	Cable N#12 rollo	114
	530811	1/7/2020	Tomas de luz pared	45
	840104	1/7/2020	Proyector Interactivo Brightlink 695wi+	2324

	840104	1/7/2020	Cámara Profesional +lente 75 - 300 24,1 Mpx Wifi	1680
	840104	1/7/2020	Televisor 70 Pulgadas Smart Uhd 4k	1500
	840104	1/7/2020	Cámara De Videoconferencia	1560
	840104	1/7/2020	Consola 8 Canales	200
	840104	1/7/2020	Barra De Sonido + Subwoofer 300w 2.1 Canales Bluetooth	200
	840104	1/7/2020	Audífonos Mid Bluetooth Profesionales Inalámbricos	150
	531404	1/7/2020	Micrófono inalámbrico Profesional Uhf Doble Gmi Gwm-6852	90
	840106	1/7/2020	Caja de herramientas	700
	840106	1/7/2020	Estacion de soldadura	200
	531403	1/7/2020	Sillas	510
	840103	1/7/2020	mesas dos puestos	1680
	840103	1/7/2020	escritorio	213
	<b>Fabricación Implementos de seguridad emergencia sanitaria Covid 19</b>	530807	1/7/2020	Rollos Pla (impresora)
530807		1/7/2020	Rollo TPU	600
530811		1/7/2020	Acetato en Rollo (65X250 metros)	500
530811		1/7/2020	Planchas de acrílico para cabinas	500
530811		1/7/2020	Elástico Ancho 2.5cm Para Protector Facial O Uso Con Velcro roolo de 91mts	550
530819		1/7/2020	alcohol industrial galón	60
531406		1/7/2020	Kit Broca Limpieza Boquilla Nozzle 0.4mm Cnc Impresora 3d	10
530813		1/7/2020	Ventilador 24v Dc Mk8 4010 Impresora 3d	40
530813		1/7/2020	Extrusor Mk8 Filamento 1.75mm 12v Impresora 3d	70
530811		1/7/2020	Tubo De Teflón Ptfе 2mmx4mm Impresora 3d 1 Metro Extrusor	20
530811		1/7/2020	Niquelina Calentador Extrusor 12v 40w Impresora 3d	30
530813		1/7/2020	Motor Pap Nema 23 - 9.9kg-cm Cnc Impresora 3d	75

	530813	1/7/2020	Correa Banda Dentada Gt2 De 1m Impresora 3d 6mm Reforzada	50
Fabricación Máquina (Trituradora y extrusora)	840111	1/7/2020	Motor eléctrico monofásico 112M	250
	840111	1/7/2020	Bloque de acero rectangular/ Eje rotor	100
	530811	1/7/2020	Placa de acero/ Cámara de molienda	30
	530811	1/7/2020	Placa de acero/ Tamiz de cernido	15
	530811	1/7/2020	Lámina de acero / Tolva de alimentación	30
	530811	1/7/2020	Lámina de acero / Tolva de descarga	40
	530811	1/7/2020	Lámina de acero / Protector de bandas	30
	530811	1/7/2020	Placa acero / Base motor	15
	530811	1/7/2020	Perfil de acero cuadrado / Estructura	40
	530811	1/7/2020	Chumaceras de pared 4 huecos	40
	530811	1/7/2020	Pernos Allen M14 / Cuchillas móviles y fijas	12
	530811	1/7/2020	Perno hexagonal M16 / Sujeción chumaceras	9,6
	530811	1/7/2020	Perno hexagonal M8 / Sujeción Tamiz	4,8
	530811	1/7/2020	Perno hexagonal y tuerca / sujeción motora M10	4
	530811	1/7/2020	Contactador de encendido	8
	530811	1/7/2020	Cable coaxial 3 hilos	4
	530811	1/7/2020	Cuchillas para corte	120
	530811	1/7/2020	Polea de hierro fundido / Eje rotor	25
	530811	1/7/2020	Polea aluminio / Eje motor	20
	530811	1/7/2020	Banda DAYCO (o similar 2 Canales)	30
	530811	1/7/2020	Electrodos 4KGS	10
	530811	1/7/2020	Pintura esmalte sintético	30
	840111	1/7/2020	Eje rotor (torneado, cepillado, fresado, roscado)	150

840111	1/7/2020	Cámara de molienda (Corte, cepillado, soldadura)	100
530813	1/7/2020	Tamiz (perforado y doblado)	30
530813	1/7/2020	Estructura soporte (corte, encuadrado y soldadura)	50
530811	1/7/2020	Poleas (torneado, centrado)	20
840104	1/7/2020	Motor eléctrico monofásico 220v	180
531411	1/7/2020	Cilindro de acero/ Cámara de extrucción estriada	90
531411	1/7/2020	Engranés, dientes rectos eje Rotor	30
531411	1/7/2020	Engranés, dientes rectos eje motor	20
530811	1/7/2020	Lámina de acero / Tolva de alimentación	30
530811	1/7/2020	Lámina de acero / Protector de transmisión engranes	20
530811	1/7/2020	Placa acero / Base motor	20
530811	1/7/2020	Perfil de acero cuadrado / Estructura	30
530811	1/7/2020	Chumaceras de pared 4 huecos	40
531411	1/7/2020	Rodamientos / eje rotor / eje sinfín	32
840111	1/7/2020	Eje sinfín	100
530811	1/7/2020	Perno hexagonal M16 / Sujeción chumaceras	16
530811	1/7/2020	Perno hexagonal M8 / Sujeción Cámara extrusora	9
530811	1/7/2020	Perno hexagonal y tuerca / sujeción motora M10/ resistencias	20
530813	1/7/2020	Contactador de encendido	30
530811	1/7/2020	Cable coaxial 3 hilos	6
530811	1/7/2020	Boquilla Nozzle	20
530811	1/7/2020	Resistencias eléctricas 100 - 500 grados	88
530811	1/7/2020	Termostato / control de resistencias eléctricas	60
530813	1/7/2020	Cabezal extrucción / cambiabile	40

	530811	1/7/2020	Electrodos 4KGS	15
	530811	1/7/2020	Pintura esmalte sintético	30
	840111	1/7/2020	Eje rotor	100
	840111	1/7/2020	Cámara extrusora	120
	530813	1/7/2020	Estructura soporte	50
	531411	1/7/2020	Engranés	20
<b>Certificación FabLab</b>	570102	1/7/2020	Pago de certificación ante el FabLab Fundation MIT	5000
<b>Total, año 2020</b>				<b>86344,8</b>
	530811	1/3/2021	Acetato en Rollo (65X250 metros)	1000
<b>Solicitud Patente</b>	570102	3/5/2021	Pago patentes	1800
<b>Publicaciones</b>	530204	1/6/2021	Pago de publicación de artículo	2000
<b>Total, año 2021</b>				<b>4800</b>

## 18. Bibliografía

Avelar Roblero, J. U., Sánchez Bravo, J. R., Domínguez Acevedo, A., Lobato de La Cruz, C., & Mancilla Villa, O. R. (2019). Validación de un prototipo de sistema captación de agua de lluvia para uso doméstico y consumo humano. Idesia (Arica), (ahead), 0-0.

Benavente Cerro, N. J. (2018). Diseño, implementación y validación de una herramienta de medición de ejecución de un equipo emprendedor para OpenLab.

Bonet, A., Meier, C., Saorín, J. L., de la Torre, J., & Carbonell, C. (2017). Tecnologías de diseño y fabricación digital de bajo coste para el fomento de la competencia creativa/Low cost design and digital fabrication technologies to promote creative competence. Arte, Individuo y Sociedad, 29(1), 85.

Chaparro, F. (2016). Logros alcanzados y desafíos futuros en el fomento de la innovación y el cambio tecnológico: el caso de Colombia.

Costa, M. F. (2016). 3D printing and inspection.

COVID-19 tendrá graves efectos sobre la economía mundial e impactará a los países de América Latina y el Caribe. (2020, marzo 19). Recuperado 24 de mayo de 2020, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/covid-19-tendra->

graves-efectos-la-economia-mundial-impactara-paises-america-latina

- Crisafulli, L. (2019). Innovación tecnológica en emprendimientos productivos tradicionales. El caso de Quimbaya orfebrería./Technological innovation in traditional productive ventures. The case of Quimbaya orfebrería. *Revista de Ciencias Empresariales | Universidad Blas Pascal*, (4 (2019)), 34-43.
- de Desarrollo, B. I. (2016). *Guía de Buenas Prácticas para el fomento de la Cooperación Tecnológica Internacional*.
- Fernández Ayala, P. J., Freire Delgado, E. E., Montenegro Trujillo, S., Agudelo, M. I., de Mesa, G., del Rosario, M., ... & Edgar, A. (2016). Innovación y desarrollo tecnológico en la industria manufacturera Colombia 2003-2004.
- Fierro, A. A., Molina, S. F., & Carrizosa, M. V. (2018). Validación de un cuestionario para medir el Conocimiento Didáctico del Contenido en el profesorado de Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 132-137
- García-Ruiz, M. E., & Lena-Acebo, F. J. (2018, June). FabLab global survey: Characterization of FabLab phenomenon. In *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). IEEE.
- González, A. O. (2019). Contornos teóricos de la educación inclusiva. *Revista boletín REDIPE*, 8(3), 66-95.
- González-Patiño, J., Esteban-Guitart, M., & San Gregorio, S. (2017). Participación Infantil en la Transformación de sus Espacios de Aprendizaje: Democratizando la Creación mediante un Proyecto de Fabricación Digital en un Fablab. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*.
- Jaimes, D. L. A., & Estepa, J. M. S. (2017). Connection between internal marketing and organizational commitment in Colombian Technological Development Centers/Relacion entre marketing interno y compromiso organizacional en Centros de Desarrollo tecnológico Colombianos/Relacao entre o marketing interno e o compromisso organizacional em Centros de Desenvolvimento tecnológico da Colombia. *Estudios Gerenciales*, 33(142), 95-102.
- Lavandera, M. (2018). CENTRO DE DESARROLLO EMPRENDEDOR E INNOVACIÓN. *Educación, Desarrollo e Innovación Social*, 423.
- Lena-Acebo, F. J., & García-Ruiz, M. E. (2018). DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS EN LOS FABLABS: UN MODELO EXPLICATIVO. EI

- profesional de la información, 27(4).
- López, O. V., Hernández, D. S., & Meléndez, C. C. (2019). Centros de desarrollo tecnológico en México: teoría, contextos, innovación e implicaciones. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 159-180.
- López, S. H., Nieto, E. S. D., & Palma, A. P. (2018). Modelo de gestión del conocimiento en proyectos de tecnología en centros de desarrollo tecnológico en Querétaro. *Modelo de gestión del conocimiento en proyectos de tecnología en centros de desarrollo tecnológico en Querétaro. Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 8(1).
- Martínez, Y. M. M. (2018). Los Fablabs y la economía social y solidaria: el caso del Laboratorio de Fabricación Digital de Puebla. *Laboratorio*, 1.
- Melamed-Varela, E., & Miranda-Medina, C. (2016). Transferencia tecnológica en la educación. *Educación y Humanismo*, 18(31), 180-185.
- Míguez, M. (2019). Análisis de las relaciones entre proceso motivacional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del Área Científico-Tecnológica de la Universidad de la República.
- Mukiur, R. M. (2017). La transformación digital y el emprendimiento de los jóvenes en Iberoamérica. *Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 5(2)
- Porras Ordóñez, V. A., Arreaga Mora, S. J., Ortega Tapia, I. G., & Castillo Criollo, L. F. (2018). Análisis, impacto y aceptación de impresoras 3D como tecnología actual en el mercado internacional. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (agosto).
- Riquelme, E. A., Ortiz, M. L., & Cristi, Á. O. (2017). LABORATORIO DE INNOVACIÓN COMO APOYO A LA FORMACION EMPRENDEDORA ESTUDIANTES DE INGENIERIA UNAP, CASO PRACTICO ECONOMIA CIRCULAR. *Revista Universitaria Ruta*, 19(2), 48-57.
- Romero, X. A. V., & Restrepo, S. O. (2016). Emprendimiento e innovación: Una aproximación teórica. *Dominio de las Ciencias*, 2(4), 346-369.
- Sánchez García, J. C., Ward, A., Hernández, B., & Florez, J. L. (2017). Educación emprendedora: Estado del arte. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 401-473.
- Sobalvarro Aguirre, J. A., Duarte Rodríguez, A. A., & Gómez Chavarría, N. I. (2017). Validación de un prototipo de secador solar indirecto para el deshidratado de papaya Hawaiana (Variedad Solo Sunrise) en la ciudad de Estelí (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Ingeniería).

Tabarquino Tabarquino, N. A., Cárdenas Ramírez, A. F., & Marín, J. E. (2016). Semillero de investigación centros de innovación y desarrollo tecnológico nacionales e internacionales.

Valdez, L. A., Gutierrez, H. T., Brindis, J. C. V., Wendlandt, J. C. G., & Peñuñuri, L. T. P. (2018). Design of a software prototype for the registration and control of academic advising. ECORFAN Journal-Spain, 5(9), 9-15.

Valenzuela Levi, M. B. (2016). Diseño de un producto a través de metodologías de Desing Thinking para la creación del modelo de negocio de Bon Appétit, una empresa dedicada a la venta y distribución de Meal Kit.

Vasilescu, M. D., & Ionel, I. (2017, July). 3D printer FABLAB for students at Politehnica University Timisoara. In 2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) (pp. 512-513). IEEE.

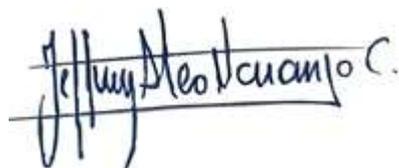
Vera, J., Freire-Pesantez, A., & Abad-Merchán, M. (2018). Innovación y tecnología. Características diferentes en los emprendedores. Memorias Universidad del Azuay, 78-91.

Vivanco, J. C. M., Flandoli, A. M. B., León, C. O., & Benavides, A. V. V. (2019). Laboratorios universitarios: experimentación e innovación. Caso MediaLab UTPL. Revista Latina de Comunicación Social, (74), 1335-1343

## 21. Certificaciones

- a) Oficio de Aprobación del Decano de la Facultad.
- b) Oficio de Compromiso del Director y los miembros.
- c) Informe del porcentaje de similitud en el sistema anti plagio del proyecto de investigación.
- d) En el caso de que el proyecto cuente con investigadores externos deberá anexarse la copia de sus currículos, así como los convenios marco, convenio específico o carta de intención.

Atentamente;



Jeffery Alex Naranjo

## **DIRECTOR PROYECTO**