

# Bioeconomía, Negocios Globales y Oportunidades de Innovación a partir de Frutales Nativos Amazónicos

Ing. Omar Amed Del Carpio Rodríguez  
Laboratorio de Prospectiva e Innovación en Bioeconomía  
Biofuture Lab



RED ABIERTA de  
**PROSPECTIVA e  
INNOVACION**  
para AMERICA LATINA Y EL CARIBE



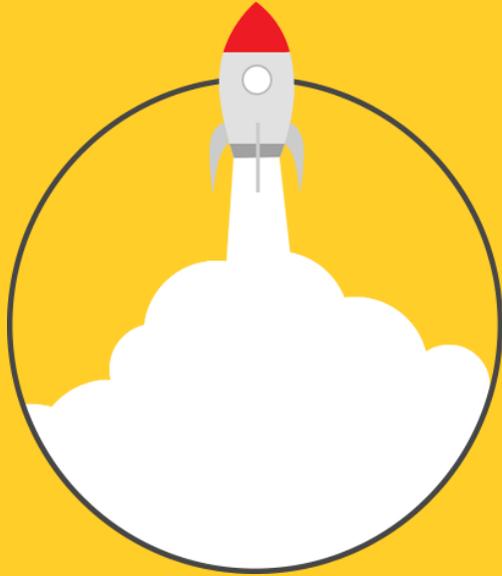
Proyecto CYTED Red 617RT0531

PROGRAMA  
IBEROAMERICANO  
**CYTED**  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO



# Competitividad, Conocimiento e Innovación

¿Se puede incrementar la competitividad a través del I+D+i?



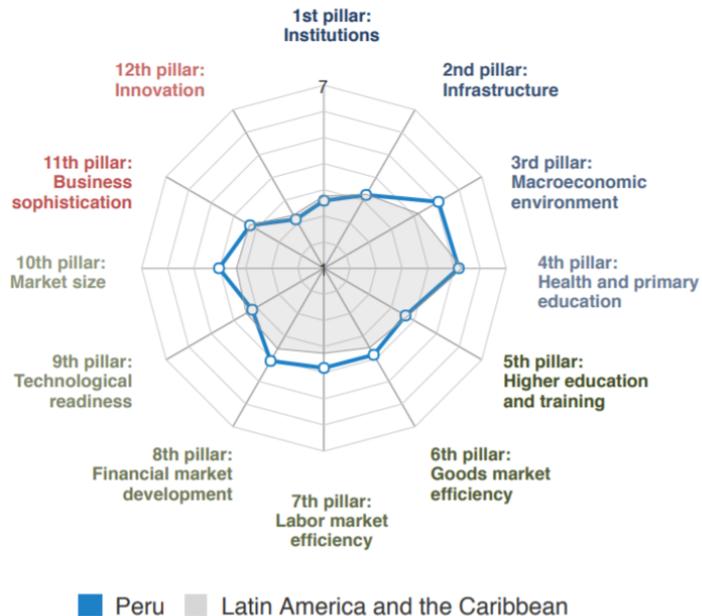
Las ventajas competitivas se crean a partir de la **diferenciación del producto y de la reducción de costos**; aquí la *tecnología*, la *capacidad de innovación* y los *factores especializados* son vitales.

Los factores especializados no son heredados (como sí lo es la base de recursos naturales), son creados y surgen de habilidades específicas derivadas del sistema educativo, del legado exclusivo del “saber-cómo” (“know-how”) tecnológico, de la infraestructura especializada, de la investigación, de la capacitación que se le ofrezca al recurso humano, de mercados de capitales desarrollados y de una alta cobertura de servicios públicos de apoyo, entre otros (IICA, 1999).

La competitividad de una empresa es su capacidad para suministrar bienes y servicios igual o más eficaz y eficiente que sus competidores (Enright et al., 1994).

# Perú | 72nd / 137 | GCI 2017-2018 edition

Index Component	Rank/137	Score (1-7)	Trend	Distance from best	Edition	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18
<b>Global Competitiveness Index</b>	<b>72</b>	<b>4.2</b>			Rank	61 / 144	61 / 148	65 / 144	69 / 140	67 / 138	72 / 137
Subindex A: Basic requirements	79	4.4			Score	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2
<b>1st pillar: Institutions</b>	116	3.2									
<b>2nd pillar: Infrastructure</b>	86	3.8									
<b>3rd pillar: Macroeconomic environment</b>	37	5.4									
<b>4th pillar: Health and primary education</b>	93	5.4									
Subindex B: Efficiency enhancers	64	4.2									
<b>5th pillar: Higher education and training</b>	81	4.1									
<b>6th pillar: Goods market efficiency</b>	75	4.3									
<b>7th pillar: Labor market efficiency</b>	64	4.3									
<b>8th pillar: Financial market development</b>	35	4.5									
<b>9th pillar: Technological readiness</b>	86	3.7									
<b>10th pillar: Market size</b>	48	4.5									
Subindex C: Innovation and sophistication factors	103	3.3									
<b>11th pillar: Business sophistication</b>	80	3.8									
<b>12th pillar: Innovation</b>	113	2.8									



# Índice de Competitividad Regional

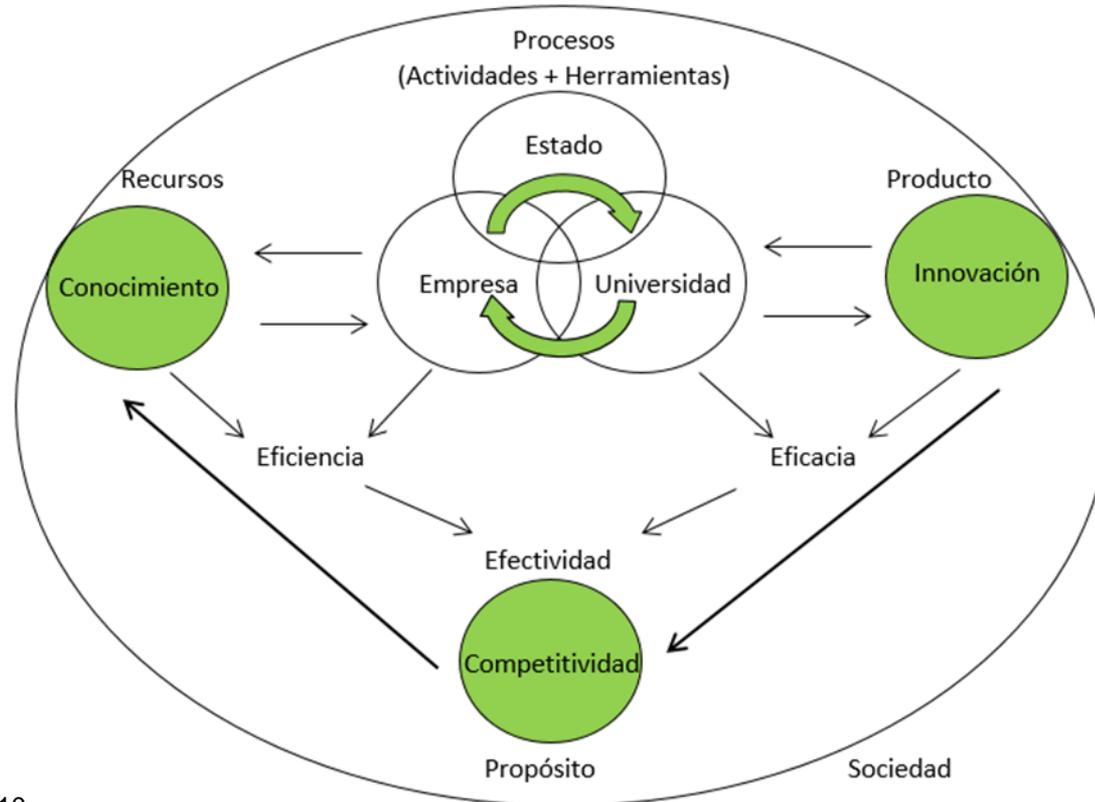
Región	Rank	2016
Lima Metropolitana	1	73.43
Callao	2	51.90
Moquegua	3	44.18
Tacna	4	44.11
Arequipa	5	43.44
Ica	6	41.23
La Libertad	7	39.83
Lima Provincias	8	39.66
Lambayeque	9	35.72
Piura	10	35.34
Cusco	11	35.06
Tumbes	12	32.97
Ancash	13	31.95
Madre de Dios	14	31.34
Junín	15	29.81
Puno	16	29.67
Ucayali	17	28.89
San Martín	18	28.69
Loreto	19	28.66
Pasco	20	27.32
Apurímac	21	27.09
Huánuco	22	26.97
Ayacucho	23	26.84
Cajamarca	24	23.01
Amazonas	25	21.52
Huancavelica	26	20

Región	Rank	2008	Rank	2010	Rank	2014	Rank	2016
Madre de Dios	14	30.97	13	32.33	12	33.55	14	31.34
Ucayali	16	27.34	17	26.80	20	28.45	17	28.89
San Martín	20	24.50	18	25.97	18	29.65	18	28.69
Loreto	11	33.55	11	32.46	17	30.42	19	28.66
Amazonas	18	25.18	20	24.03	25	23.26	25	21.52



Fuente: CENTRUM, 2018

# Modelo de Gestión del Conocimiento para las relaciones entre universidad-empresa-estado en una región



Fuente: Gutiérrez et al., 2010



# Conocimiento e Innovación

Agendas y  
Priorización

Capacidades para  
innovación

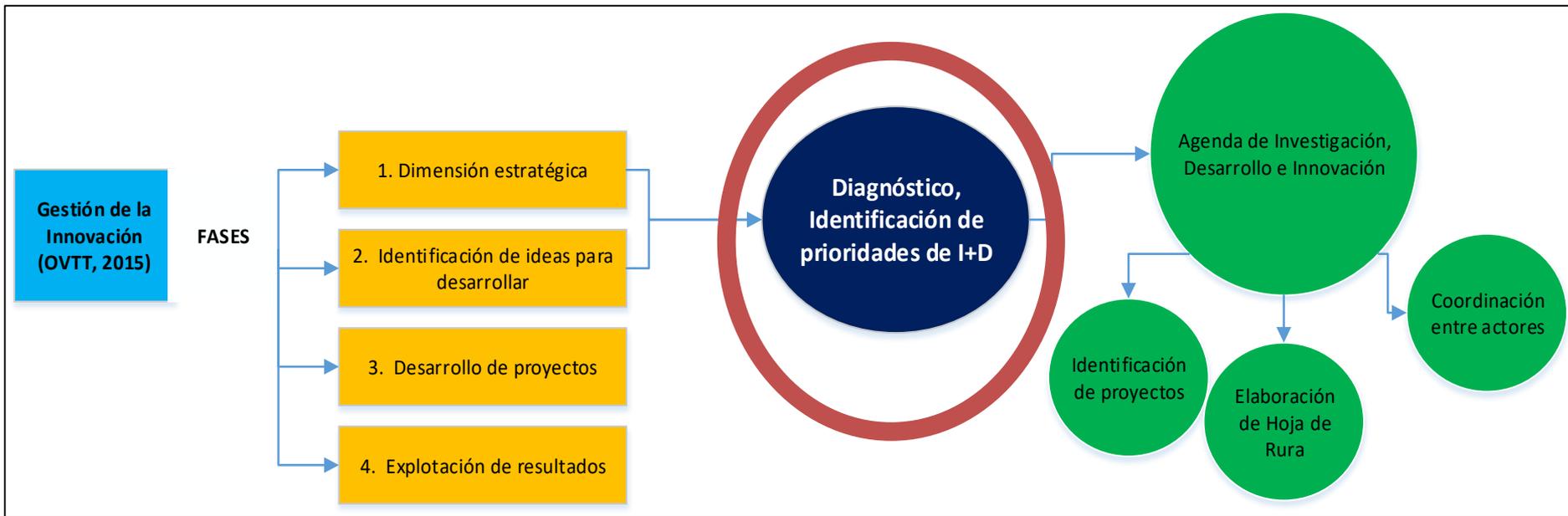
## Proceso de I+D+i, UNE 166002



Figura 1. Modelo del proceso de I+D+i

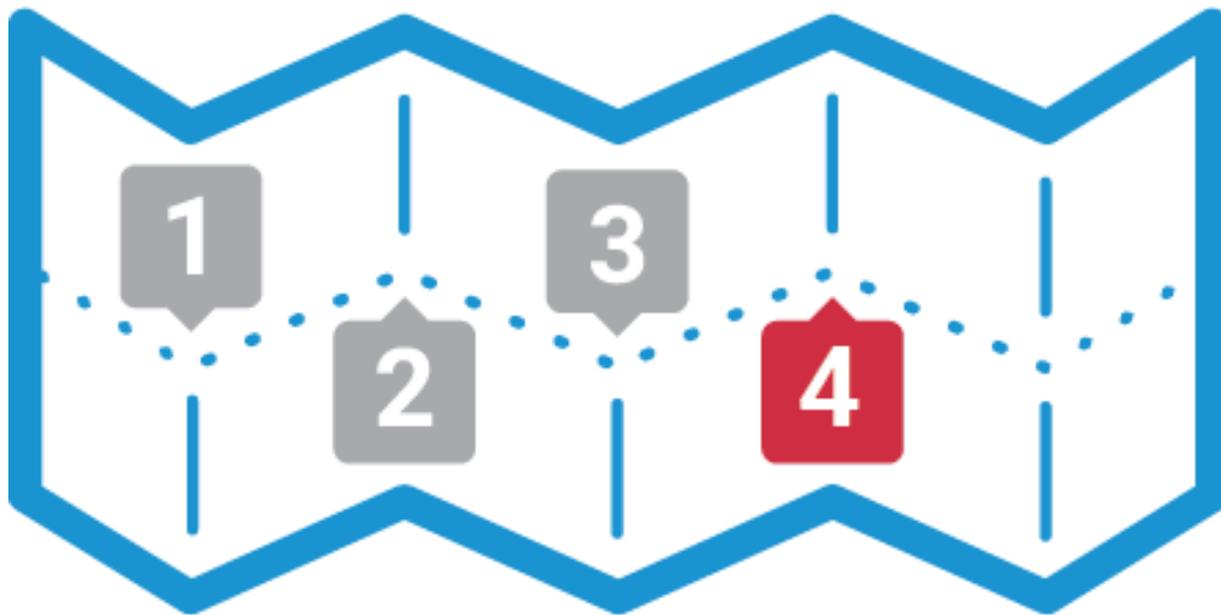
Fuente: (INDECOPI, 2011)

Figura 1. Primeras etapas de la gestión de la innovación

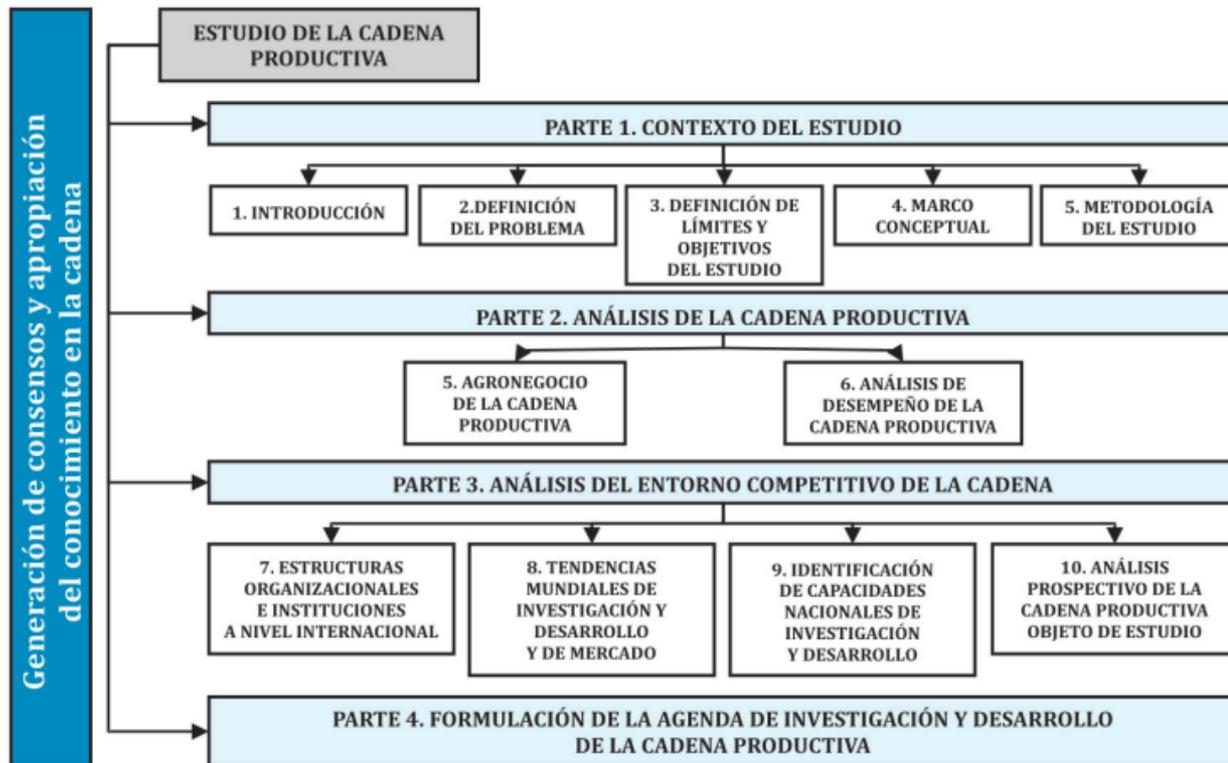


Fuente: García, 2016.

Un Roadmaps tecnológicos es una herramienta que permite analizar los cambios y desarrollos de nuevas tecnologías y las demandas de los mercados futuros para poder establecer las estrategias más adecuadas para lograr un objetivo tecnológico previamente definido. Como resultado del proceso, a través de gráficos permite visualizar las diferentes dimensiones de una estrategia, ayudándonos a analizar: donde se está, a dónde se quiere ir, los retos y barreras que hay para llegar allí y las soluciones que hay que tomar para llegar (OVTT)



Las agendas I+D+i, han surgido como un mecanismo para definir requerimientos de inversión, desarrollo de tecnologías y diseño de estrategias, con el objetivo de mejorar la competitividad de las empresas, sectores, cadenas productivas agroindustriales, entre otros, hoy en día también son aplicables a cadenas del conocimiento (García, 2016).





# Capacidades de Innovación Tecnológica

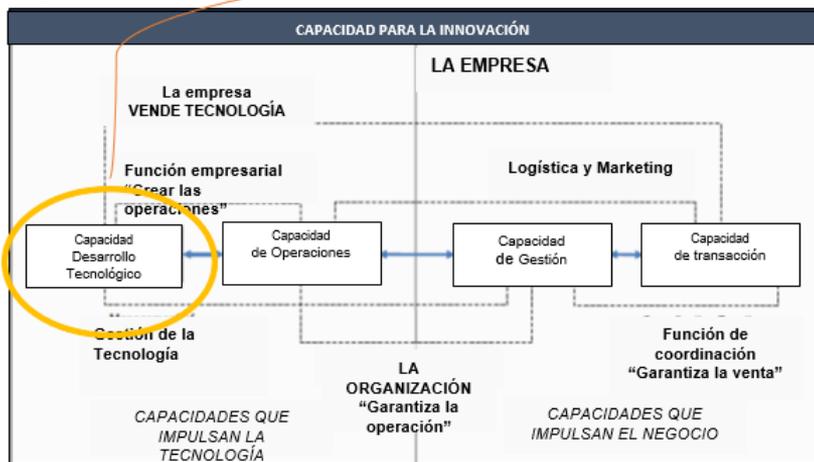
# Capacidades para la Innovación Tecnológica

## Capacidad para la innovación

### Autores:

Zawislak, P., Cherubini, A., Tello-Gamarra, J., Barbieux, D., y Maciel, F. (2012), May Gomel & Sbragia (2011), Forsman, H. (2011); Boly, V., Morel, L., Guillaume, N., y Camargo, M. (2014); Hao-Chen, H. (2011); Galvez, D., Camargo, M., Rodriguez, J., y Morel, L. (2013).

Figura 2: Modelo de Capacidad de Innovación



Fuente: Zawislak et al. (2012)

Capacidad para el Desarrollo Tecnológico

Indicadores

Infraestructura

Capacidad del personal involucrado con la I+D

Procesos productivos

Inversión en I+D

Fuentes externas de Adquisición de tecnología

Resultados alcanzados

Adaptado de: May Gomel y Sbragia (2011)

## Evaluación de las capacidades para el desarrollo de I+D en biotecnología

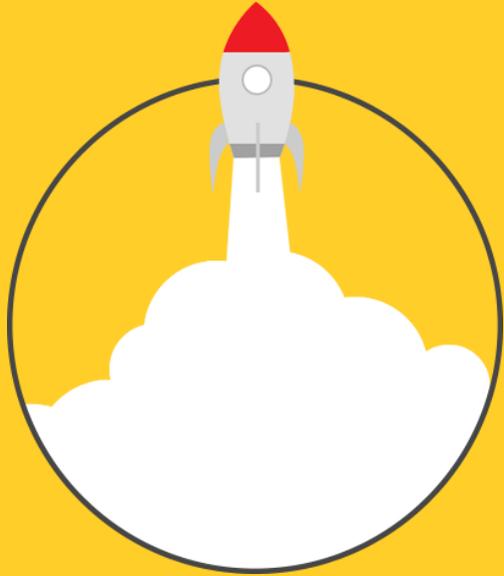
<b>Capacidad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Posición</b>
A. Infraestructura y equipamiento disponible para la I+D en Biotecnología	2,47	2°
B. Preparación académica y dominio de las tecnologías críticas para la I+D en Biotecnología	1,4	1°
C. Generación de redes externas y alianzas estratégicas establecidas para la I+D en Biotecnología	3,6	3°
D. Obtención de productos y/o servicios a partir de la I+D en Biotecnología	4,8	6°
E. Administración de proyectos de I+D en Biotecnología	4,7	5°
F. Capacidad de inversión de las empresas en proyectos Biotecnológicos	4,1	4°

Fuente: García, 2016.



¿Estamos desarrollando estas capacidades en nuestras organizaciones?

¿Estamos colaborando entre empresa-academia y estado para complementar estas capacidades?



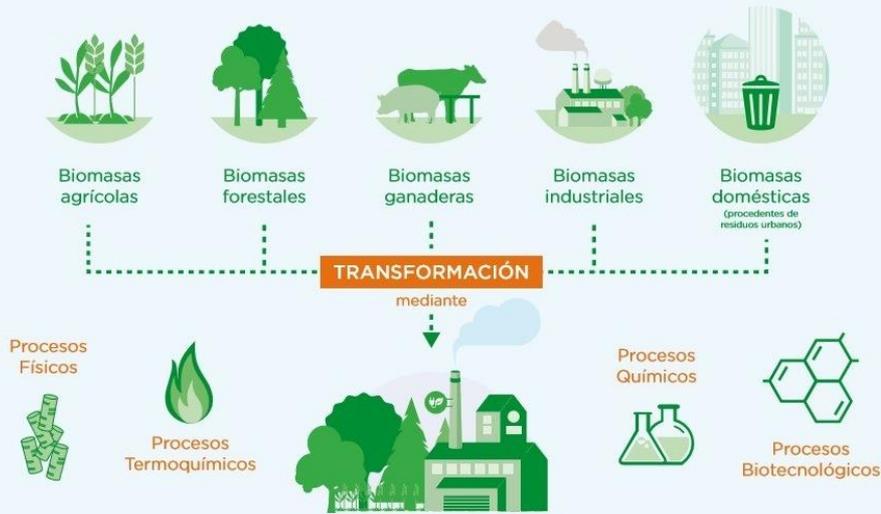
La Amazonía tiene un gran  
oportunidad:  
**La Bioeconomía**



Nombre común	Nombre científico	COMPONENTES MAYORES (g)						MINERALES (mgs)			VITAMINAS (mgs)					
		Calorías	Agua	Proteínas	Lípidos	Carbohidratos	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol (A)	Tiamina (B1)	Riboflav. (B2)	Niacina (B5)	Ácido Ascórbico (C)
Casho	<i>Anacardium occidentale</i>	45.0	879	0.8	0.5	10.5	1.3	0.3	8.0	30.0	3.00	30	0.05	0.05	1.00	108.0
Piña	<i>Ananas comosus</i>	52.0	84.5	0.4	0.2	13.7	0.4	0.3	18.0	8.0	8.05	5	0.08	0.04	0.20	61.0
Anona	<i>Annona muricata</i>	60.0	83.1	1.0	0.4	14.9	1.1	0.6	21.0	28.0	0.50	2	0.07	0.05	0.90	26.0
Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	118.0	75.9	1.5	7.3	14.5	8.4	0.8	47.0	59.0	0.60	0	0.08	0.23	0.20	4.2
Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i>	184.0	52.3	2.8	3.2	41.0	4.5	0.7	27.0	31.0	3.30	1500	0.05	0.28	1.40	22.6
Papaya	<i>Carica papaya</i>	32.0	90.7	0.5	0.1	8.3	0.6	0.4	20.0	13.0	0.40	37	0.03	0.04	0.30	46.0
Almendro	<i>Caryocar sp</i>	89.0	76.0	1.2	0.9	21.6	5.5	0.3	14.0	10.0	1.20	xxx	0.03	0.46	0.40	12.0
Huasá	<i>Euterpe oleracea</i>	247.0	45.9	3.8	12.2	36.6	16.9	1.5	118.0	58.0	11.80	0	0.36	0.01	0.40	9.0
Huasá	<i>Euterpe predatoria</i>	49.0	84.9	3.4	0.7	9.7	0.8	1.3	138.0	109.0	1.70	0	0.02	0.12	0.70	3.2
Huito	<i>Genipa americana</i>	113.0	83.9	1.2	0.1	25.7	1.8	0.8	69.0	21.0	0.50	30	0.63	0.33	0.50	1.1
Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	283.0	53.6	3.0	25.1	18.1	10.4	0.9	74.0	27.0	3.50	1062	0.12	0.17	0.30	26.0
Camu camu	<i>Myrciaria dubia</i>	24.0	93.3	0.5	0.1	5.9	0.4	0.2	28.0	15.0	0.50	0	0.01	0.04	0.60	2780.0
Granadilla	<i>Passiflora edulis</i>	90.0	75.5	2.2	0.7	21.2	0.7	0.4	13.0	17.0	1.60	70	0.03	0.13	1.50	30.0
Tumbo	<i>Passiflora cuadrangularis</i>	98.0	72.5	4.0	0.7	22.0	12.0	0.8	46.0	31.0	5.20	30	0.04	0.04	0.50	33.0
Palta	<i>Persea americana</i>	165.0	86.0	2.9	16.0	6.4	3.4	1.4	13.0	47.0	0.70	92	0.14	0.29	2.60	30.0
Humarí	<i>Poraqueiba sericea</i>	xxx	xxx	4.5	47.8	xxx	xxx	1.8	1.0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	64.0	83.4	0.3	0.6	16.7	0.9	0.3	34.0	10.0	0.60	0	0.00	0.22	0.30	0.6
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	95.0	74.1	2.1	1.1	22.0	3.0	0.7	96.0	45.0	1.80	46	0.02	0.02	3.40	49.0
Lúcuma	<i>Pouteria lucuma</i>	99.0	72.3	1.5	0.5	25.0	1.3	0.7	16.0	26.0	0.40	383	0.01	0.14	1.90	2.2
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	58.0	88.0	1.5	0.2	9.6	8.1	0.8	49.0	26.0	1.30	208	0.09	0.11	1.60	6000.0
Anona	<i>Rollinia mucosa</i>	53.0	85.0	1.1	0.4	12.9	1.2	0.6	16.0	37.0	0.20	0	0.07	0.23	0.80	43.4
Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>	35.0	91.5	0.6	1.4	6.1	0.4	0.4	12.0	14.0	0.60	23	0.25	0.10	0.50	27.0
Uvos	<i>Spondias mombin</i>	70.0	82.7	0.8	2.1	13.8	1.8	0.6	26.0	31.0	2.90	23	0.08	0.06	0.50	28.0
Macambo	<i>Theobroma bicolor</i>	44.0	88.0	2.1	0.8	8.3	0.7	0.8	xxx	44.0	0.50	28	0.08	0.09	3.10	22.8
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	71.0	79.2	2.8	0.3	16.5	1.1	1.2	6.0	41.0	0.70	32	1.80	0.15	3.20	21.0

# BIOMASA

(MATERIA ORGÁNICA VALORIZABLE)



Según Gutiérrez-Correa (2007,2008), la Bioeconomía es definida como “una economía basada en la biotecnología que usa materias primas renovables, particularmente la biomasa y recursos genéticos, para producir productos y energía al menor costo ambiental”

# BIOECONOMÍA

## BIOENERGÍA

## BIOPRODUCTOS



Electricidad



Calor



Biocombustibles



Productos químicos



Bioplásticos



Biomateriales



Pienso e ingredientes alimentarios

## BENEFICIOS

### SOCIOECONÓMICOS

- ♦ Generación de empleo asociada al aprovechamiento de las industrias
- ♦ Generación de riqueza nacional
- ♦ Dinamización del medio rural
- ♦ Creación y transferencia de conocimiento
- ♦ Obtención de bioenergía y bioproductos de alto valor añadido
- ♦ Disminución de la compra de materias primas y combustibles fósiles
- ♦ Generación de ahorros en la compra de derechos de emisión de CO<sub>2</sub>

### MEDIOAMBIENTALES

- ♦ Ahorro en la gestión y tratamiento de residuos
- ♦ Aprovechamiento de residuos orgánicos como materias primas
- ♦ Reducción del impacto ambiental
- ♦ Disminución de gases de efecto invernadero y otros gases contaminantes
- ♦ Contribución a la conservación de la biodiversidad



US\$ 26 mil millones  
I+D

100 mil investigadores  
en EE UU  
2010-2012

(BID, 2015)

US\$ 80 millones I+D de  
Argentina

30 mil investigadores en  
Brasil  
2010—2012

(BID, 2015)

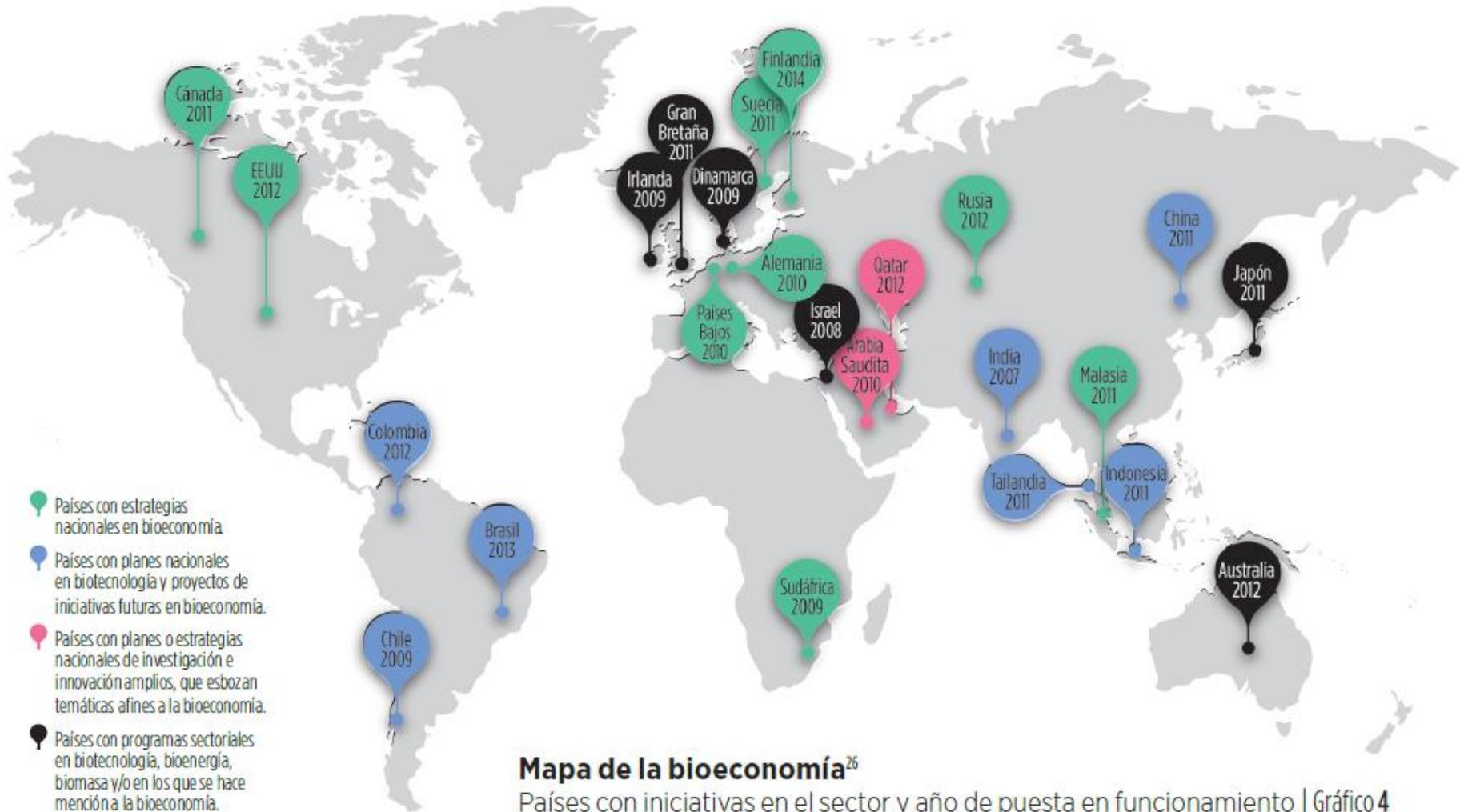
La Biotecnología “podría permitir al Perú potenciar su ventaja competitiva en abundancia y diversidad de recursos naturales mediante la integración de sus múltiples actividades primarias tradicionales a cadenas de valor más complejas” (ONU, 2011, p. 94)

# Políticas para la bioeconomía alrededor del mundo

*Estrategias dedicadas, parciales o en desarrollo*

- Estrategias dedicadas de bioeconomía
- Estrategias relacionadas con la bioeconomía
- Estrategia relacionada, estrategia dedicada en desarrollo
- Estrategia dedicada en desarrollo



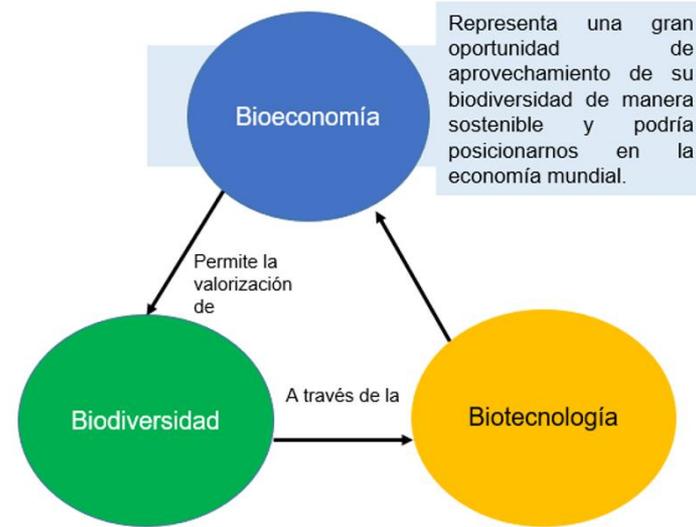


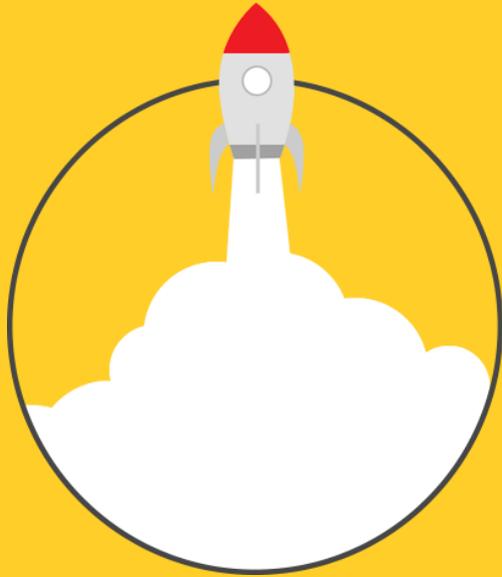
**Mapa de la bioeconomía<sup>26</sup>**  
 Países con iniciativas en el sector y año de puesta en funcionamiento | Gráfico 4

## Componentes de la bioeconomía



## Relaciones entre Bioeconomía, Biodiversidad y Biotecnología





Los emprendimientos están  
aprovechando la oportunidad

## Empresas de base bioeconómica desarrolladas por jóvenes innovadores

Actividad	Innovador	Innovación	Empresa	Página Web
Biorremediación	Carla Laucevicius, 36 años, Panamá.	Reducción de la grasa y aceites acumulados en aguas residuales a través de un cóctel de bacterias.	Toth Research & Lab	<a href="http://www.laboratoriototh.com">http://www.laboratoriototh.com</a>
Bioplásticos	Scott Munguía, 28 años, México.	Generación de bioplásticos a partir de semillas de aguacate.	BioFase	<a href="https://www.biofase.com.mx">https://www.biofase.com.mx</a>
	Ana Laborde, 36 años, México.	Generación de bioplásticos a partir de fibras de ágave.	Bio Solutions	<a href="http://www.biosolutions.mx">http://www.biosolutions.mx</a>
Bioenergía	Esteban Bermúdez, 32 años, Costa Rica	Generación de energía a partir de desechos de piña.	Escoia	<a href="http://escoia.com">http://escoia.com</a>
	Joaquín Víquez, 32 años, Costa Rica.	Producción a escala de pequeños y medianos biodigestores	Viogaz	<a href="http://www.viogaz.com">http://www.viogaz.com</a>
Nuevos productos	Enrique González, 29 años, México.	Extracción de fibras, proteínas y antioxidantes de desperdicios de frutas y vegetales para su reutilización en el procesamiento de alimentos.	GeniusFoods	<a href="http://geniusfoods.co">http://geniusfoods.co</a>
	Daniel Méndez, Costa Rica.	Transformación de residuos de las plantaciones de piña para obtener productos de interés para las industrias alimentaria y farmacéutica (bromelina) y de la construcción (fibras, biomateriales).	Reuti-piña	<a href="http://reuti-pinacr.com">http://reuti-pinacr.com</a>

Fuente: Rodríguez, 2017

LED LIGHTING

LEAFY GREENS

AEROPONIC MIST

CLOTH MEDIUM

SOLUTION

# Aerofarms

El Futuro de la Agricultura Urbana



### NUTRACEUTICALS

Nutraceuticals, both for humans and animals, is a growing and promising markets. A product that is highly digestible is a good thing. A product that is also able to increase animal survival, immunity reproduction rate and healthy aging is even better.

At Ynsect, we aim to develop bioactive compounds from insects, like chitosan, glucosamine or chitooligosaccharides, to enhance animal, plant and human health and well-being. Some studies are already emphasizing the importance of insects' impact on fish health. We are investing a lot of effort on the R&D on these subject, as it could ensure our partners a higher value in their final products.

You are interested? You work in animal, plant or human nutrition health sector? Contact us, and we will be happy to discuss.

[Contact us](#)

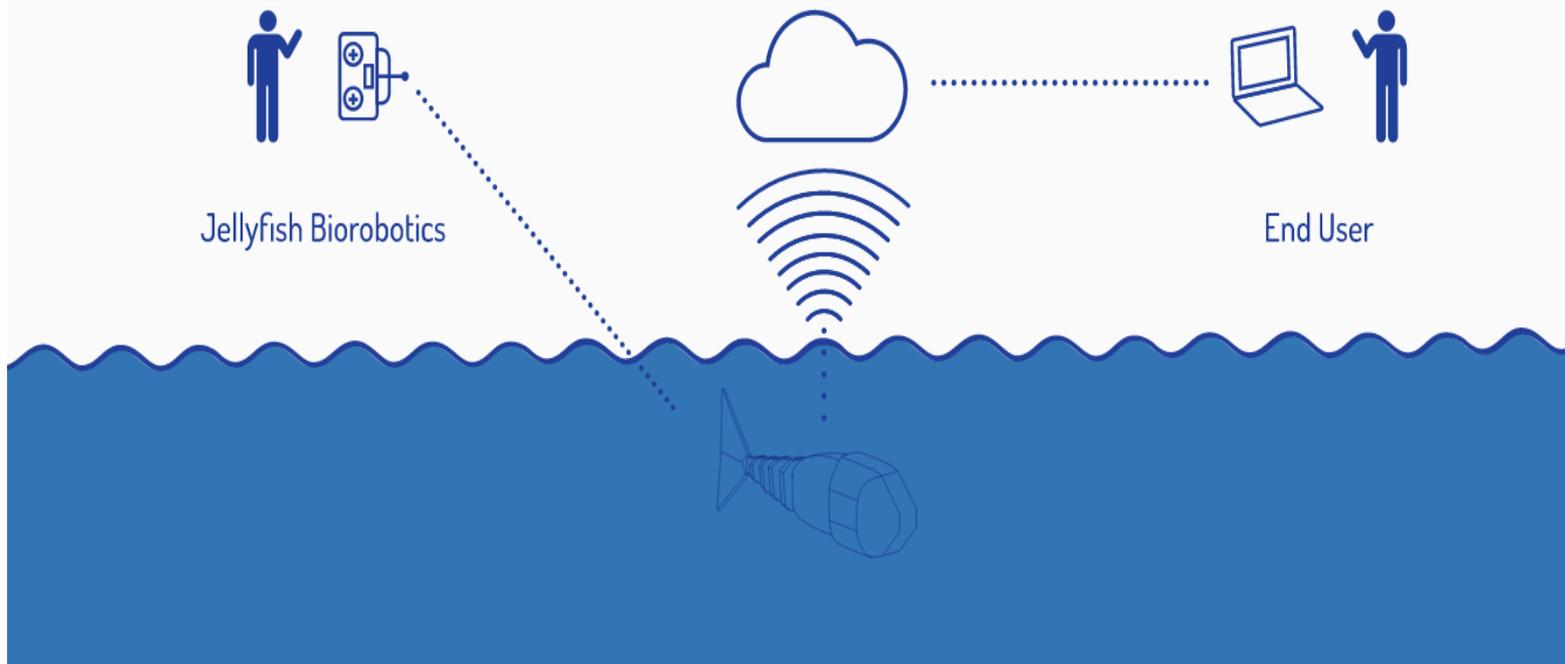
A finales del año pasado, Ynsect recaudó 5,5 millones de euros; los inversores incluyen compañías como New Protein Capital, Emertec Gestion y Demeter Partners.

Series B Dec 15, 2016

\$15,200,000

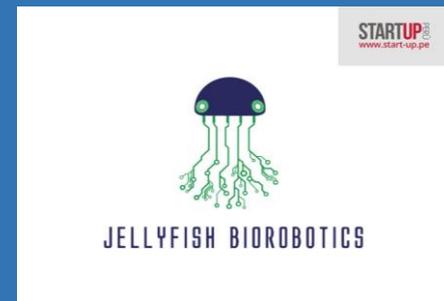
No Stage Aug 4, 2014

\$2,400,000



## RaaS (Robot as a Service)

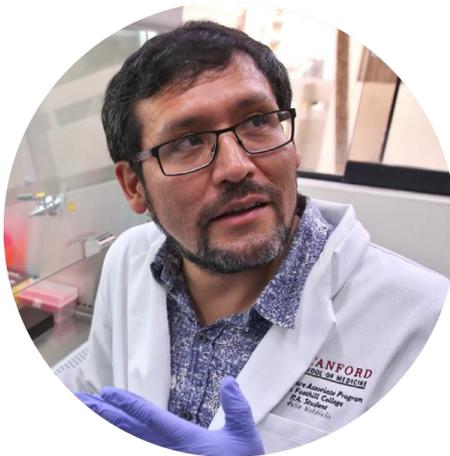
“Jellyfish Biorobotics” es una startup cuyo objetivo es la creación de la próxima generación de biorobótica para el monitoreo ambiental a través de la integración de los biosensores, softrobotics e ingeniería de software.





**Luis Flores**  
Ingeniero Electrónico

Impresión 3D  
Prototipado rápido  
Robótica  
HTCGA - Harvard/MIT



**PhD. Julio Valdivia**  
Científico

Biología Sintética  
Bioquímica  
Biología Molecular  
Astrobiología  
NASA Ames Research  
Center



**Carlos Venegas**  
Ingeniero de Sistemas

Desarrollo de Software  
Data Science  
Bioinformática  
HTCGA - Harvard/MIT

“

—

Le Qara

Biotextil similar al cuero.  
Biocuero versátil hecho  
a partir de un consorcio  
microbiano.

info@leqara.com



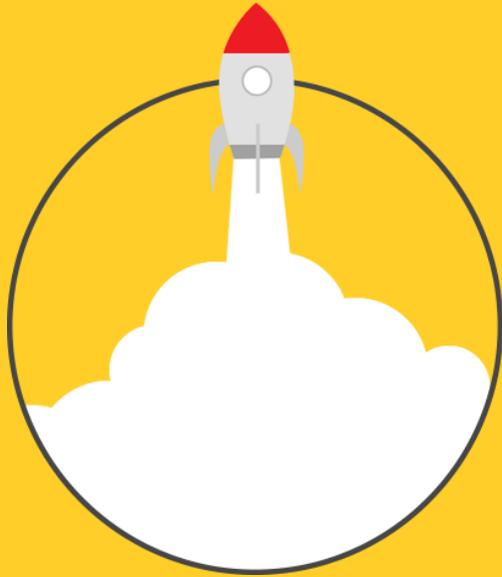
El cuero de Le Qara está hecho por un consorcio microbiano, por lo que no proviene de la matanza de animales y cuenta con una patente en proceso

04/09



El cuero de Le Qara no es solo biodegradable, también los residuos que genera el proceso pueden ser usados como biol, haciéndolo un proceso que no genera desperdicios.





Organizaciones y mecanismos de  
apoyo al emprendimiento



# Spin-Off Universitarias



# Incubadoras de empresas

Infraestructura de interfaz

Concursos  
para  
Emprendedores



Concursos  
para  
Empresas



Concursos  
para  
Instituciones  
del Ecosistema



Concursos  
del  
Reto Bio



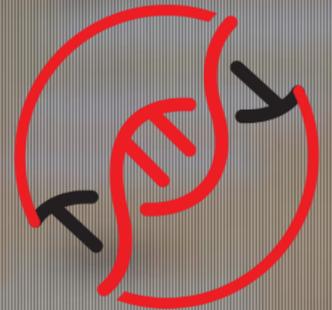
Si ya postulaste, [INGRESA AQUÍ](#)

**INNOVATE PERU**

# Get up to \$250K to accelerate your life sciences startup.

We're the world's first life sciences accelerator.

[APPLY NOW](#)



**Rebel**Bio

**StartUp valued in \$ 1,250 000 | Europa Market**



# *The World's Largest Seed Biotech Accelerator*

**\$250k** in seed funding to accelerate your biotech's business and science  
in **4 months.**

[Learn More](#)[Apply](#)

ESTAMOS FORMANDO UM  
PORTFOLIO DE STARTUPS  
EQUIVALENTE A

R\$ 1 BILHÃO

\$

grow<sup>1</sup>bio  
we grow biostartups

  
**Biominas**  
BRASIL

A ACELERADORA DE STARTUPS DA BIOMINAS BRASIL

experiment

🔍 Search Projects, Topics & Lab Notes

Discover

How It Works

Sign In

# Help fund the next wave of scientific research

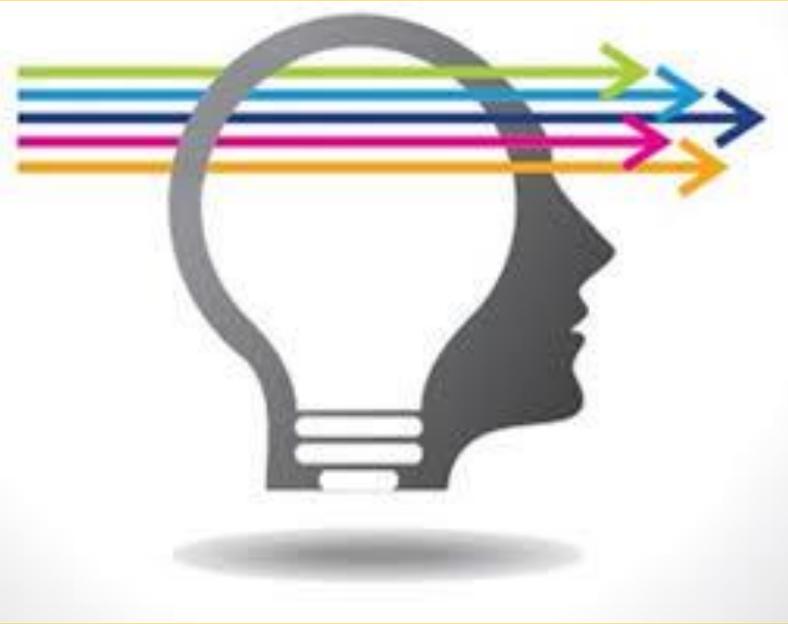
[Start an Experiment](#) | [Browse Projects](#)



"This solution helps close the gap for potential and promising, but unfunded projects."

Bill Gates

En **Experiment** se busca financiación  
para proyectos científicos.



1

**Lo primero es tener claro a dónde vamos y qué estrategia vamos a seguir**

BIO AGRI FOOD  
**FUTURE**  
P E R U | 2 0 1 8

CONSTRUYAMOS EL FUTURO DE LA  
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

**F O R U M**

22 y 29 Agosto

**SEMINARIO**

26 Setiembre

**WORKSHOP**

27 Setiembre

<http://bioagrifoodfuture.org/>

# Metodología de Análisis Prospectivo



A+  
PROJECT

1. Revisión de  
Literatura



2. Paneles de  
Expertos y/o  
Actores

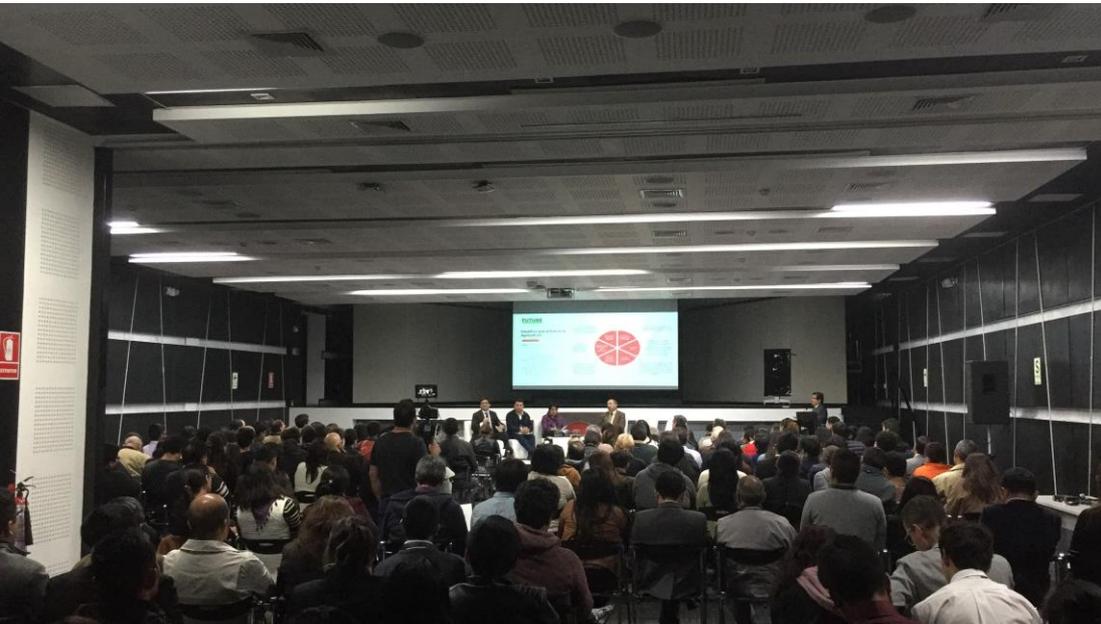


3. Talleres de  
Prospectiva



4. Sensibilización y Difusión de Resultados: Eventos y Publicaciones

# BIOAGRIFOOD FUTURE FORUM



# BIOAGRIFOOD FUTURE FORUM



## Talleres de Prospectiva



A+  
PROJECT

○  
Identificación de  
Desafíos  
Actuales y  
Futuros



○  
Diseño de  
Escenarios  
Futuros

○  
BIO AGRI FOOD  
**FUTURE**  
PERU | 2018

Evaluación de resultados y elaboración de recomendaciones

# Sensibilización y Difusión de Resultados



RED ABIERTA de  
**PROSPECTIVA e  
INNOVACION**  
para AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Proyecto CYTED Red 617RT0531

PROGRAMA  
IBEROAMERICANO  
**CYTED**  
CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO



BIO AGRI FOOD  
**FUTURE  
FORUM**  
PERU | 2018

BIO AGRI FOOD  
**FUTURE  
SEMINARIO**  
PERU | 2018

BIO AGRI FOOD  
**FUTURE  
WORKSHOP**  
PERU | 2018

BIO AGRI FOOD  
**FUTURE**

PERUVIAN SCENARIOS | 2030

# BIO AGRI FOOD FUTURE PERU | 2018

## Organizadores



PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO



Ministerio  
de la Producción



## Co-organizadores



Ministerio  
de Agricultura y Riego



## Colaboradores BIOAGRIFOOD FUTURE WORKSHOP



Centro de  
Aprendizaje Abierto (CAA)



Universidad  
del Valle



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

futur**lab**.es

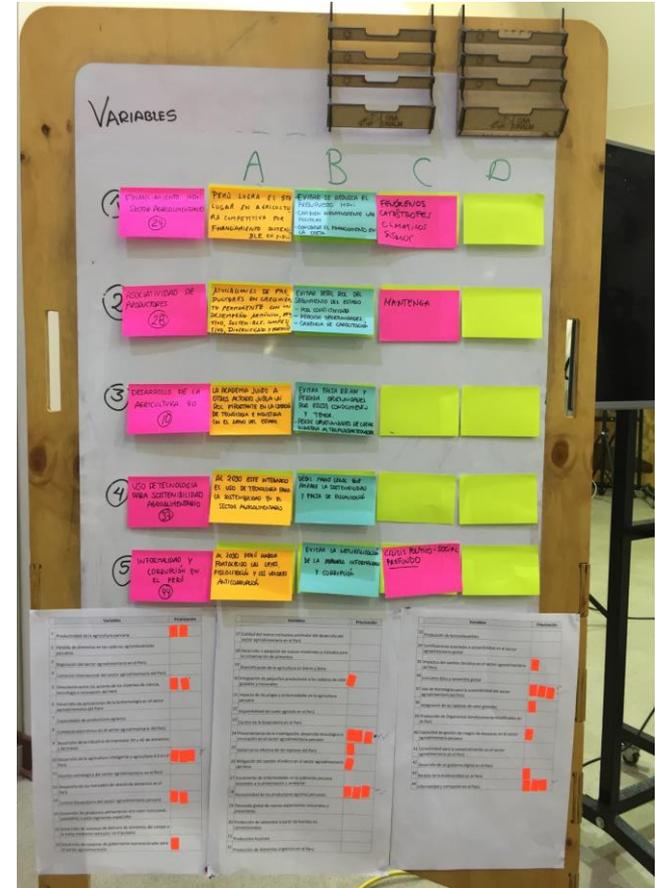




# Metodología del BIOAGRIFOOD FUTURE WORKSHOP

Tabla de Futuros

Variables	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
Tendencias				
Cambios				



BIO AGRI FOOD  
**FUTURE  
WORKSHOP**  
PERU | 2018

3 horas efectivas de taller



3 horas efectivas de taller

5 (+10)  
10 (<10 y >4)  
24 (<5 y >0)

21 escenarios

○  
Identificación de  
Desafíos  
Actuales y  
Futuros

○  
Identificación de  
variables

○  
Identificación de  
variables  
estratégicas

○  
Construcción de  
Escenarios

144 desafíos

44 variables

4 (3 grupos)  
5 (2 grupos)  
10 (1 grupo)

6 narrativas



# Muchas Gracias

Omar Amed Del Carpio Rodríguez  
odelcarpio@prospectivaalc.org  
+51 972732778



RED ABIERTA de  
**PROSPECTIVA e  
INNOVACION**  
para AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Proyecto CYTED Red 617RT0531

 **CYTED**  
PROGRAMA  
IBEROAMERICANO  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

**A+**  
PROJECT



  
**4SIGHTLAB**