

Capacidades industriales, científicas y tecnológicas de Santa Fe para el desarrollo de las biorrefinerías y la química verde

Lic. Fabián Orjuela

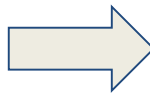


LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE

Capacidades industriales, científicas y tecnológicas para el desarrollo de las biorrefinerías y la química verde

El desarrollo consiste en un proceso de acumulación de capacidades.

Resulta indispensable para conocer la propia posición competitiva y de oportunidad, identificar las capacidades con las que se cuenta de cara al objetivo que se busca alcanzar.



Revisitar las capacidades citadas en el territorio provincial que pueden arrojar ventajas de cara al despliegue de la bioeconomía y el desarrollo de las biorrefinerías como vectores de transición.



Innovación tecnológica como proceso interactivo y acumulación de capacidades



Los modelos interactivos de la innovación son los que dominan el panorama a la hora de pensar la innovación de manera compleja y diseñar acciones con el objetivo de impulsarla.



Estos resaltan el papel central que juega la concepción industrial sobre las relaciones entre las fases “hacia adelante” (ligadas al mercado) y las fases “hacia atrás” (ligadas a la tecnología) de la innovación, como también sobre las numerosas interacciones entre la ciencia, la tecnología y las actividades vinculadas a la innovación, tanto si se realizan en el interior de la empresa como si lo hacen en el marco de las diversas cooperaciones.



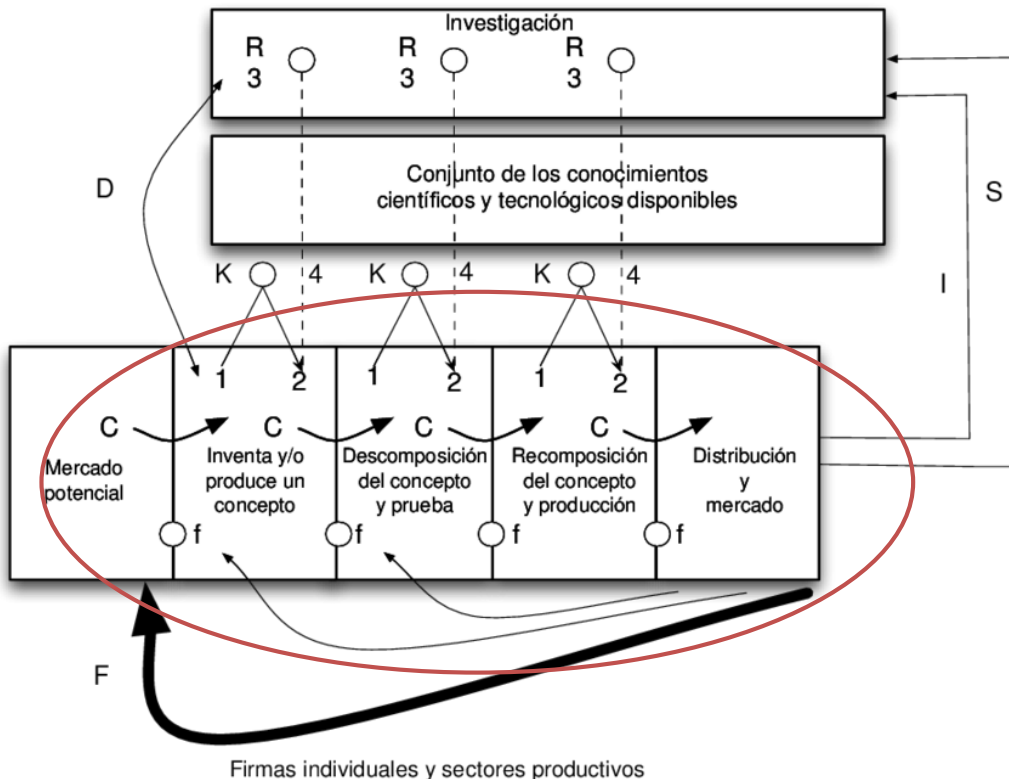
Innovación tecnológica como proceso interactivo y acumulación de capacidades



Este modelo tiene gran utilidad para ilustrar el desenvolvimiento del proceso de innovación dentro de una trayectoria tecnológica, determinada por el paradigma tecno-económico vigente.

Partiendo de conocimientos y tecnologías base es posible desarrollar senderos innovativos y de acumulación de capacidades.

Modelo interactivo del proceso de innovación: modelo de relación en cadena.



Modelo de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón.

Tiene cinco caminos o trayectorias que son vías que conectan las tres áreas involucradas en el proceso de innovación:

1. R: investigación;
2. K: conjunto de conocimientos disponibles;
3. C: cadena central del proceso de innovación tecnológica.

La cadena central de innovación (C) comienza con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico, que debe responder a una necesidad del mercado.

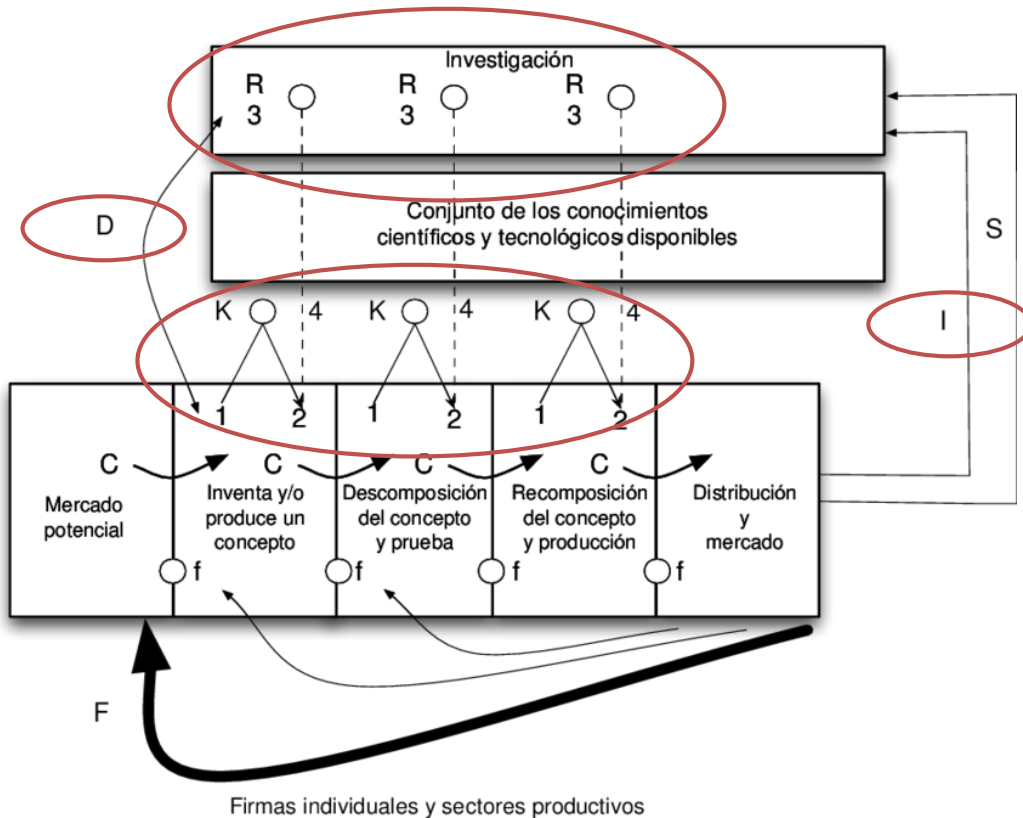
El segundo trayecto consiste en una serie de retroalimentaciones o *feedbacks* (f).

El círculo pequeño de retroalimentación conecta cada fase de la cadena central con su fase previa (p.e. distribución y comercialización con diseño y producción).

El círculo de retroalimentación ofrece información sobre las necesidades del mercado a las fases precedentes del proceso de innovación.

Fuente: elaboración propia en base a Kline y Rosenberg (1986).

Modelo interactivo del proceso de innovación: modelo de relación en cadena.



Relaciones verticales:

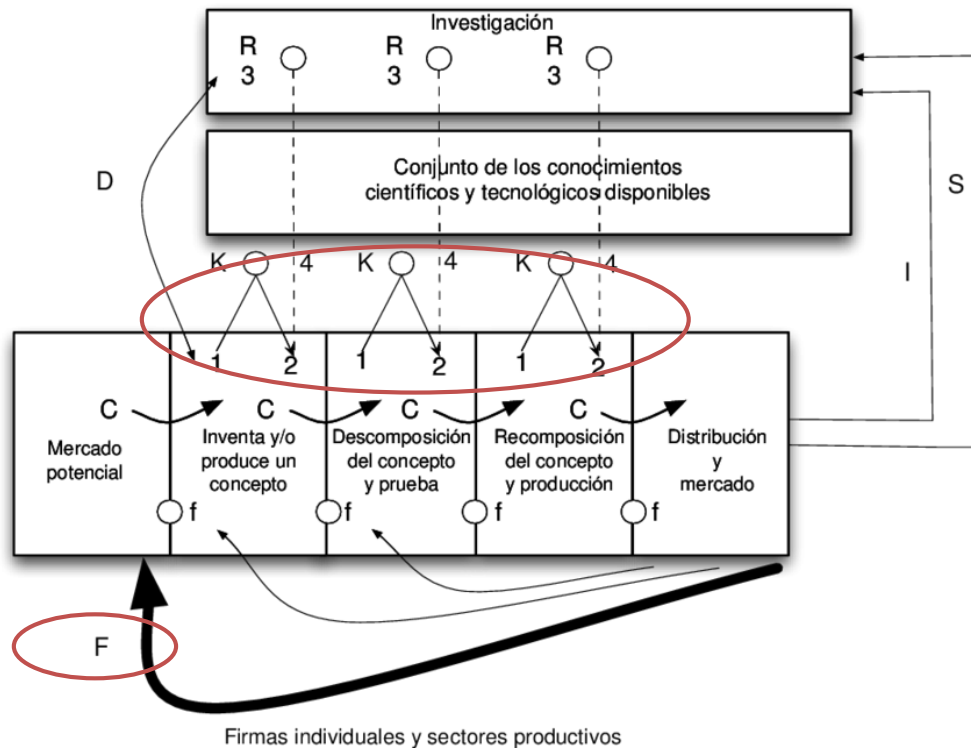
K-R: relaciones entre el conocimiento y la investigación.

D: relación directa (ida y vuelta) entre la investigación y los problemas que surgen de la invención y del concepto.

I: apoyo a la investigación en áreas científicas subyacentes a las de los productos estudiados, con el propósito de obtener directamente informaciones y dirigir los trabajos realizados afuera. La información obtenida puede ser aplicada a lo largo de toda la cadena.

Fuente: elaboración propia en base a Kline y Rosenberg (1986).

Modelo interactivo del proceso de innovación: modelo de relación en cadena.



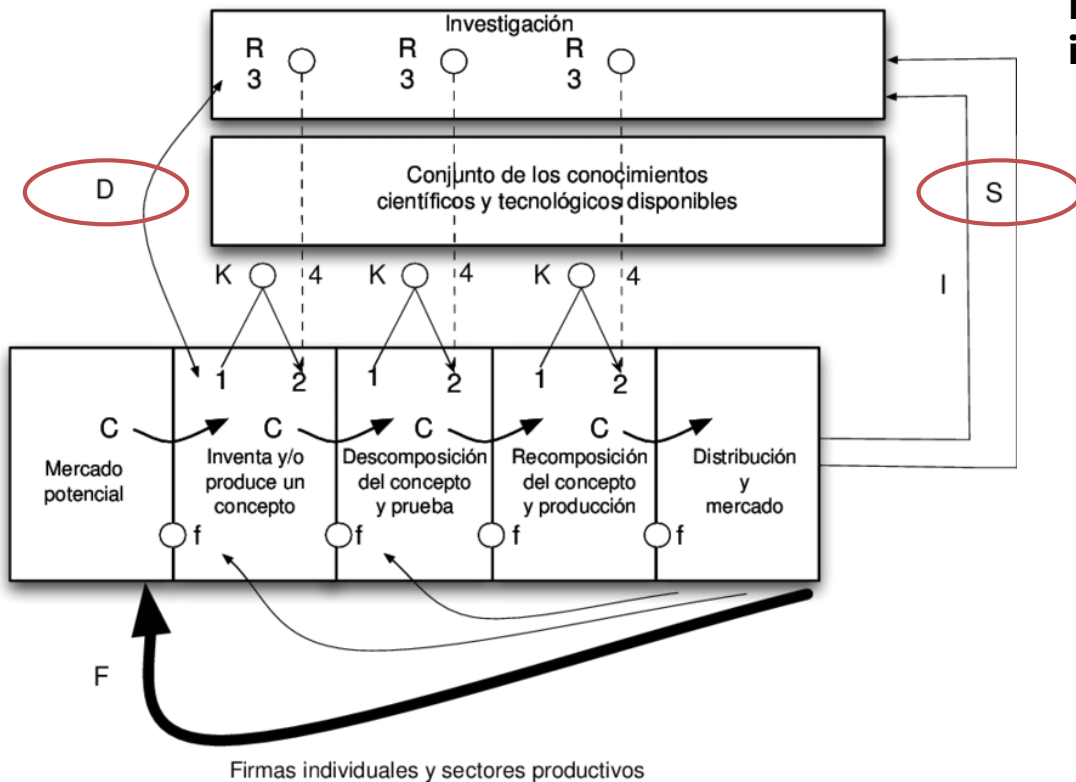
Fuente: elaboración propia en base a Kline y Rosenberg (1986).

F: Retroalimentación proveniente del mercado o producto final hasta el mercado potencial. Proporciona información sobre la posibilidad de desarrollo de nuevas aplicaciones industriales, ya que cada nuevo producto crea nuevas condiciones en el mercado.

La acción de acudir al conocimiento se refleja mediante la línea 1, que une la invención y el conocimiento. Si el cuerpo de conocimientos existente proporciona los datos necesarios (conceptos o teoría), la información es transferida al invento o diseño analítico, lo que se indica mediante la flecha 2.

En caso de no existir tal información, será necesario realizar una investigación (flecha 3) y posteriormente los resultados de la investigación se añadirán al stock de conocimientos (retorno por la línea 4).

Este vínculo es el que sirve de base para denominar a este modelo como de "enlaces en cadena".



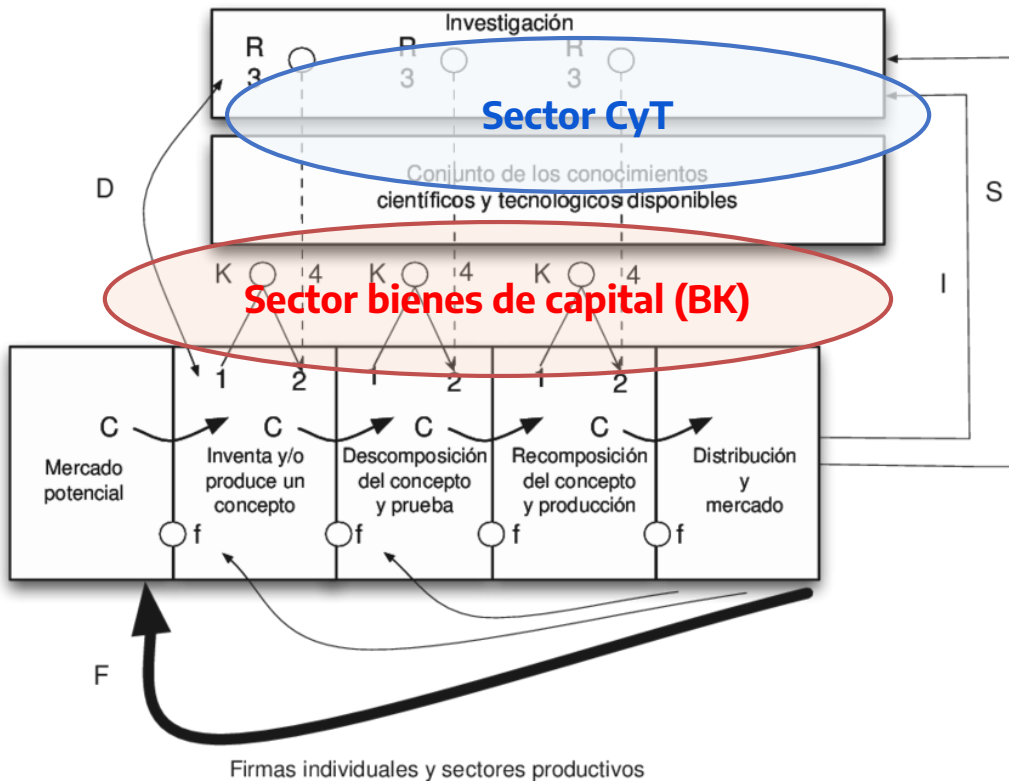
Modelo interactivo del proceso de innovación: modelo de relación en cadena.

El cuarto trayecto de la innovación es la conexión entre la investigación y la invención, que viene indicado por la flecha D.

La relación es bi-direccional: aunque la ciencia crea oportunidades para nuevos productos, la percepción de necesidades o posibles ventajas del mercado puede asimismo estimular investigaciones importantes.

Finalmente, existen conexiones directas entre el mercado y la investigación (flecha S). Algunos resultados de la innovación, tales como instrumentos, máquinas herramientas y procedimientos tecnológicos, son utilizados para apoyar la investigación científica.

Fuente: elaboración propia en base a Kline y Rosenberg (1986).



Modelo interactivo del proceso de innovación: modelo de relación en cadena.

Este modelo permite apreciar de manera nítida la autonomía que existe entre investigación básica e innovación, poniendo de relieve la importancia de los conocimientos y tecnologías existentes para la innovación, y a partir de ello apreciar, el relevante papel que tiene un adecuado conocimiento del estado del arte en el campo que se trabaje.

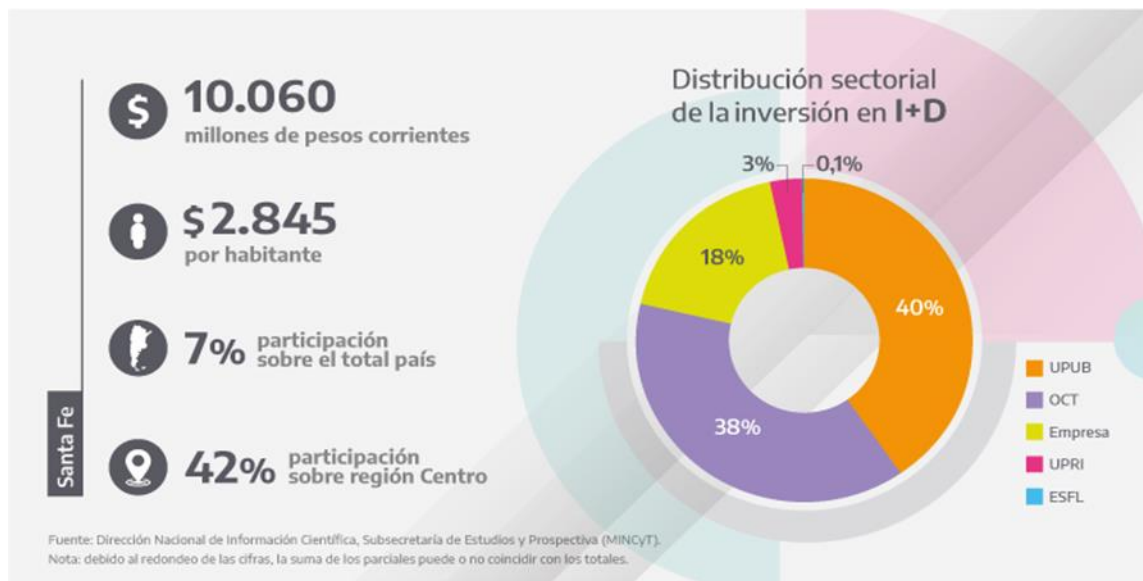
Resalta el papel de la industria de bienes de capital -ubicada entre el nivel inferior y el intermedio-, vehículo de difusión a la producción de conocimientos capaces de generar innovaciones y mejoras productivas que repercuten en la competitividad de las diferentes ramas productivas.

Fuente: elaboración propia en base a Kline y Rosenberg (1986).

Capacidades científico-tecnológicas de santa fe en campo de la bioeconomía

El sistema científico-tecnológico de la provincia de Santa Fe

Distribución sectorial de la inversión en I+D.

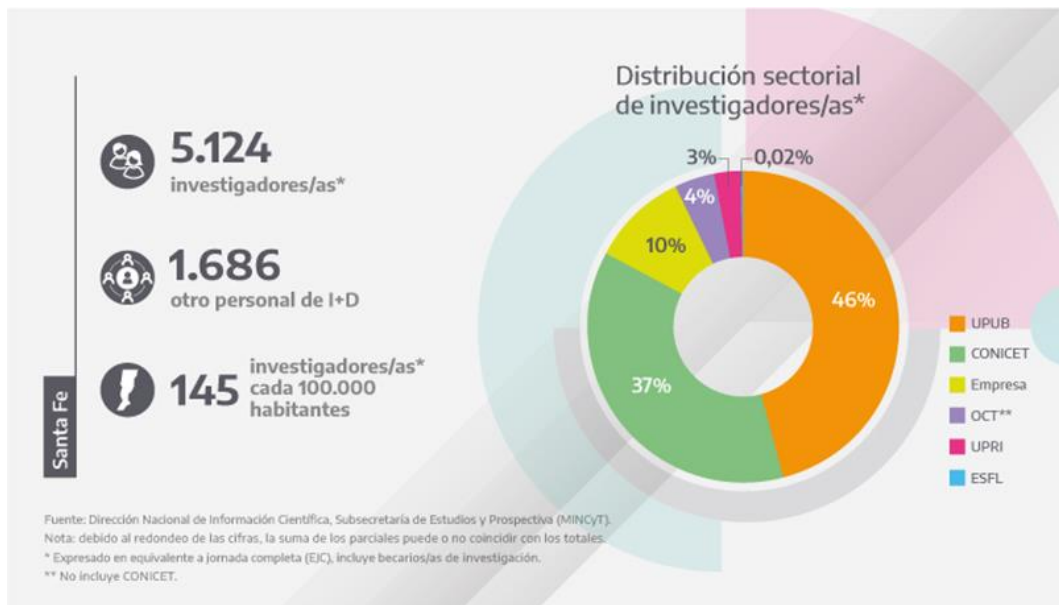


La provincia de Santa Fe cuenta con un ecosistema científico tecnológico de envergadura, que se encuentra entre los más importantes del país. La inversión en actividades científicas y tecnológicas de esta provincia presenta una dimensión significativa respecto a la importancia relativa de las demás provincias en la economía del país, alcanzando el 4,5%.

Fuente: MINCyT.

Capacidades científico-tecnológicas de santa fe en campo de la bioeconomía

El sistema científico-tecnológico de la provincia de Santa Fe



inversión en I+D.

La inversión en I+D para la provincia explicó el 7% de la inversión nacional y el 42% de la región Centro (Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos). Más de la mitad de la inversión en I+D fue ejecutada entre los organismos de ciencia y tecnología -OCT- (27%) y las universidades públicas -UPUB- (32%).

Fuente: MINCyT.

Capacidades científico-tecnológicas de santa fe en campo de la bioeconomía

El sistema científico-tecnológico de la provincia de Santa Fe

Instituciones dedicadas a actividades de I+D

El complejo científico-tecnológico de la provincia está conformado por un importante conjunto de Centros de Investigación, Organismos de Promoción Científica y Tecnológica que en conjunto con las universidades llevan adelante investigaciones, difusión de tecnología, y promoción científica.

Algunos de los cuales son provinciales, mientras que otros son nacionales, con presencia en el territorio.

Tipo de Institución	Cantidad	%
Organismos de ciencia y tecnología (OCT)	8	3%
Universidades públicas (UPUB)	5	2%
Universidades privadas (UPRI)	8	3%
Entidades sin fines de lucro (ESFL)	5	2%
Empresas	212	90%
Total	238	100%

Fuente: MINCyT.

Listado de instituciones involucradas en actividades de I+D en Santa Fe

Organismos de ciencia y tecnología (OCT):

- Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud
- Comisión Nacional de Energía Atómica
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
- Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- Instituto Nacional del Agua
- Servicio Meteorológico Nacional

Universidades públicas (UPUB)

- Universidad Nacional de Rafaela
- Universidad Nacional de Rosario
- Universidad Nacional del Litoral
- Universidad Nacional de Luján
- Universidad Tecnológica Nacional

Listado de instituciones involucradas en actividades de I+D en Santa Fe

Universidades privadas (UPRI):

- Instituto Universitario del Gran Rosario
- Instituto Universitario Italiano de Rosario
- Pontificia Universidad Católica Argentina "Santa María del Buen Aire"
- Universidad del Centro Educativo Latinoamericano
- Universidad Abierta Interamericana
- Universidad Austral
- Universidad Católica de Santa Fe
- Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales

Entidades sin fines de lucro (ESFL):

- Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola
- Centro de Estudios de Población
- Instituto de Investigación de Historia del Derecho
- Instituto para la Inclusión Social y el Desarrollo Humano
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)

Listado de instituciones involucradas en actividades de I+D en Santa Fe

Santa Fe cuenta con una vasta cantidad de **polos y parques tecnológicos** entre los que se destacan:

- Parque Tecnológico del Litoral Centro S.A.P.E.M.
- Área Tecnológica Nodo Rosario - “Zona i”.
- Polo Tecnológico Rosario.
- Polo Tecnológico de Esperanza.
- Polo Tecnológico Regional del Norte Santafesino

En todos estos parques y polos, la provincia está representada en sus directorios o comisiones directivas a través del MinCTIP.

Principales organismos de CTI con presencia territorial



- Centro Regional (CR) Santa Fe (Estaciones Experimentales Agropecuarias de Reconquista, Rafaela y Oliveros)
- Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Rafaela
- Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Oliveros
- Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Reconquista



- Sede Rosario.
- Sede Rafaela.



- Sede Santa Fe
- Sede Rafaela
- Sede Reconquista
- Sede Venado Tuerto



- 12 facultades
- 3 institutos de enseñanza media
- 1 centro de estudios interdisciplinarios
- 171 carreras de posgrado
- 63 títulos de grado

Principales organismos de CTI con presencia territorial



- 10 facultades, escuelas y dependencias en las ciudades de Esperanza, Reconquista, Avellaneda, Rafaela, Sunchales y Gálvez
- La sede central se encuentra en Rosario.



**CENTRO CIENTÍFICO,
TECNOLÓGICO Y EDUCATIVO**
ACUARIO del RÍO PARANÁ



Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación

Ejes estratégicos Transversales:

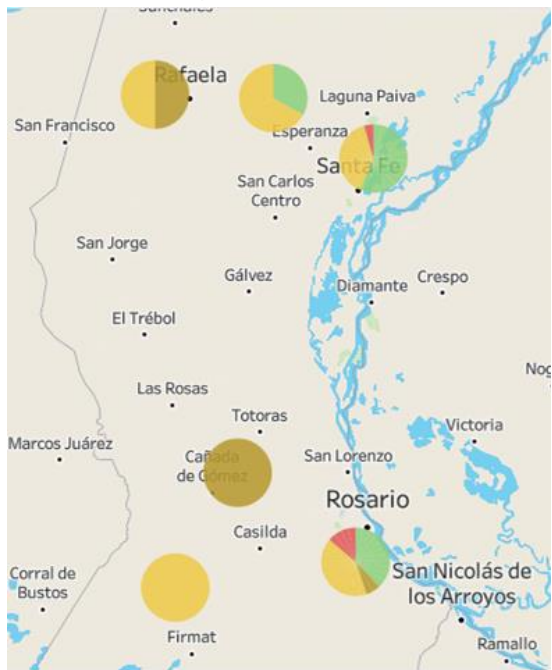
- Ecosistema y gobernanza.
- Financiamiento.
- Infraestructura y equipamiento.
- Talento.
- Marco normativo.
- Vinculación tecnológica.
- Información y áreas de vacancia.

Vectores:

- Agroalimentos y agrotecnología.
- Ambiente y Cambio Climático.
- Salud.
- Conectividad y Digitalización.
- Industrias de contenido

Una de las primeras iniciativas del Banco de Proyectos del Plan Estratégico es el “Relevamiento Provincial de Equipamiento Científico y Tecnológico: Red Equipamiento SF-CTI”, con el fin de recabar información precisa del equipamiento científico-tecnológico de mediano y gran porte en la provincia de Santa Fe.

Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación



Tipo

- OCT-Universidad
- Organismo gubernamental de ciencia y tecnología
- Universidad o instituto universitario estatal
- Universidad o instituto universitario privado

Localidad	Tipo	Cantidad
Casilda	Universidad o instituto universitario estatal	1
Esperanza	OCT-Universidad	1
	Universidad o instituto universitario estatal	2
Oliveros	Organismo gubernamental de ciencia y tecnología	1
Rafaela	Organismo gubernamental de ciencia y tecnología	1
	Universidad o instituto universitario estatal	1
Reconquista	Organismo gubernamental de ciencia y tecnología	1
	Universidad o instituto universitario estatal	1
Rosario	OCT-Universidad	10
	Organismo gubernamental de ciencia y tecnología	2
	Universidad o instituto universitario estatal	11
	Universidad o instituto universitario privado	4
Santa Fe	OCT-Universidad	13
	Universidad o instituto universitario estatal	9
	Universidad o instituto universitario privado	1
Venado Tuerto	Universidad o instituto universitario estatal	1
Zavalla	OCT-Universidad	1
	Universidad o instituto universitario estatal	1

LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



UVT de CONICET



Santa Fe
Provincia

Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación



Localidad	Tipo	Cantidad
Esperanza	Bioterio	1
	Espectrómetro de Masas	1
Rosario	Bioterio	2
	Computadora de Alto Desempeño	1
	Espectrómetro de Masas	4
	Microscopio	8
	Rayos X	2
	Resonador Magnético	4
Santa Fe	Bioterio	2
	Citómetro de Flujo	1
	Computadora de Alto Desempeño	5
	Espectrómetro de Masas	1
	Microscopio	6
	Rayos X	3
	Resonador Magnético	2
Total		43

LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE

Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación

Hitos del Consejo Científico Tecnológico y de Innovación

Proyectos Estratégicos para la Transición Energética - Agencia Nacional I+D+i



Fueron financiados 5 proyectos asociados por un total de \$399.225.172:

1. Concentrador termosolar para generación de vapor de proceso de uso industrial a través de un consorcio formado por Fimaco, INENCO - CONICET y ENERFE.
2. Desarrollo de generadores basados en pilas de combustible de óxido sólido alimentadas con hidrógeno de CNEA, CITEDEF, INCAPE - CONICET y ENERFE.
3. Plataforma para la validación de procesos catalíticos, agregando valor a la cadena oleoquímica: Oportunidad de utilizar Glicerol como materia prima para una Biorrefinería-Iniciativa de Varteco Química, INCAPE-CONICET y ENERFE.
4. Sistema estandarizado de generación eléctrica a partir de biogás de baja y mediana potencia conectado en paralelo con la red a través de un consorcio formado por UNRAF, Integral Agropecuaria SA, Bounous Hermanos SA.
5. Gestión de la energía mediante integración a la red de baterías de litio, experiencia piloto en la Cooperativa de Armstrong entre UTN, UNSAM y Cooperativa de Armstrong (CELAR).

https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/271852/1415919/file/Hitos-CCTI.pdf_web.pdf

LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE



Capacidades industriales en bienes de capital

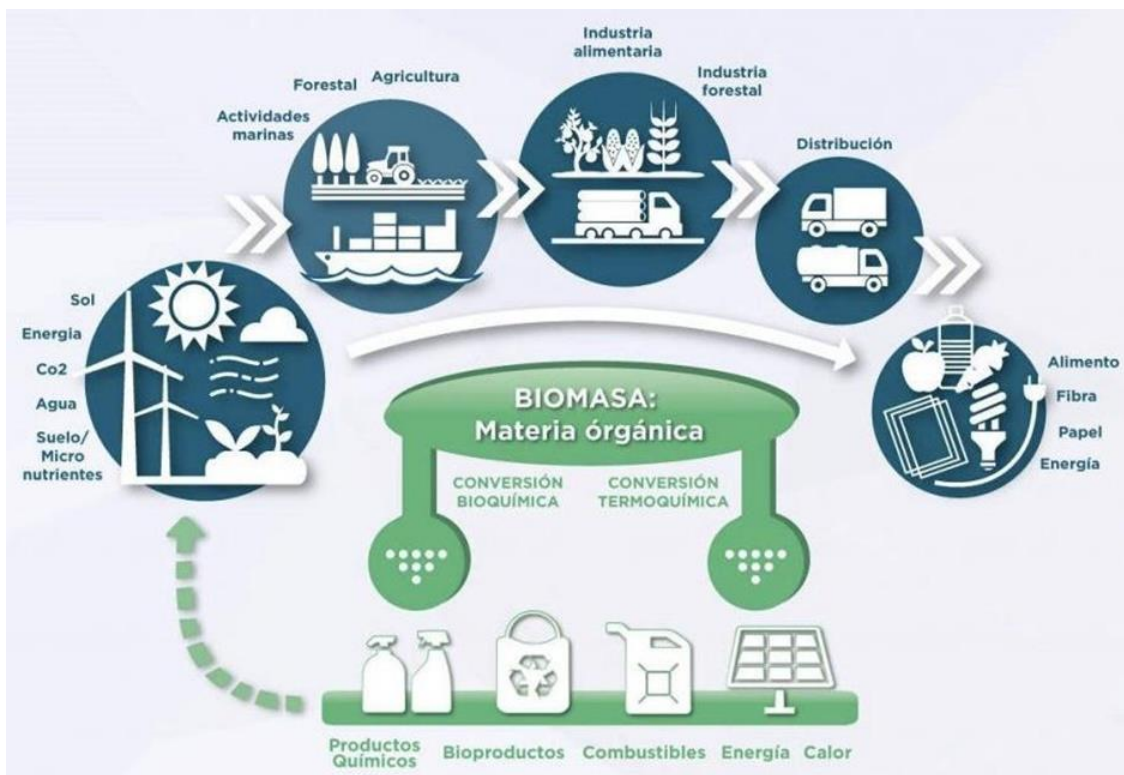


No es lo mismo especializarse en la producción de biomasa que desarrollar y trasladar capacidades tecnológicas en derredor de toda una cadena de valor, como en el caso de los segmentos:

- Agrícola, forestal, pesquero.
- Alimentos, papel, celulosa.
- Parte de la química y la energética.
- Parte de la farmacéutica, medicina y textil.
- Industria manufacturera.

El sector productor de bienes de capital es, en buena parte, transversal en el ciclo de la bioeconomía. Pero dado que se trata de un paradigma en despliegue, es preciso orientar acciones a fin de identificar oportunidades y construir nuevos nichos de negocio.

El ciclo de la bioeconomía



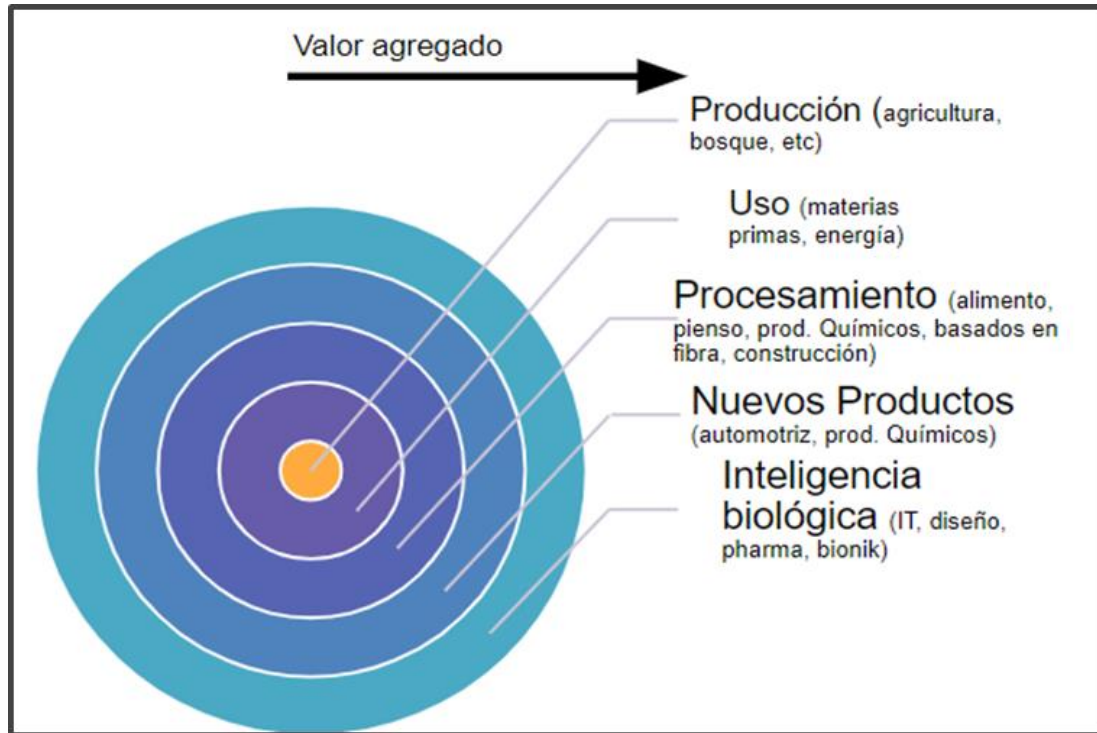
Los niveles en los que trabaja actualmente la agroindustria sólo constituyen una parte del agregado de valor posible.

La organización en cascada ofrece la posibilidad de procesos secuenciales de agregado de valor a la biomasa.

El uso en cascada refiere a la utilización eficiente de los recursos y al uso “circular” de cualquier biomasa.

Fuente: CIPIBIC

Aprovechamiento en cascada de la biomasa



Fuente: CIPIBIC

En la bioeconomía el desafío clave consiste, pues, en lograr cerrar el ciclo de la biomasa, consiguiendo conectar las diferentes “cascadas” del proceso.

En este sentido, la industria de bienes de capital ha de comprender todo el ciclo de vida de productos de origen animal o vegetal, a la vez de ofrecer soluciones del mayor grado de integración posible.

Ello implica desarrollar una nueva visión del rol del proveedor de bienes de capital, a la vez que redefinir la estrategia comercial y de desarrollo de productos.

Sectores y productos ligados a la bioeconomía en los que participa la industria nacional de bienes de capital

Bioenergías



Calderas
Biodigestores
Silos, tanques
Transportes
Hornos
Generadores

Servicios



Ingeniería
Logística
Montaje
Instalación
Mantenimiento

Farmacéutica, química, cosmética



Tanques
Reactores
Dosificadores
Llenadoras
Ensambladoras

Industria alimenticia

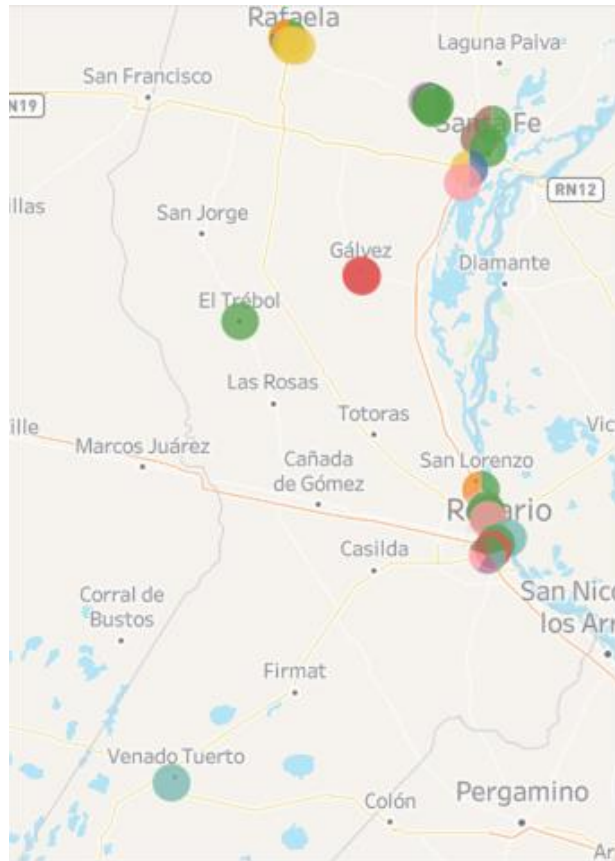


Lácteos, cerveza, cereales, balanceados, té, frutas, verduras, hortalizas.
Equipos de frío, plantas de tratamiento de aguas y efluentes, clasificación, secado, envasado, procesamiento, limpieza, finales de líneas, empaquetadoras, secadoras, transportes.

Bienes auxiliares



Transformadores
Grupos electrógenos
Compresores
Cables
Seccionadores, interruptores, celdas
Estructuras metálicas, galpones
Pinturas especiales
Equipos de elevación y transporte.

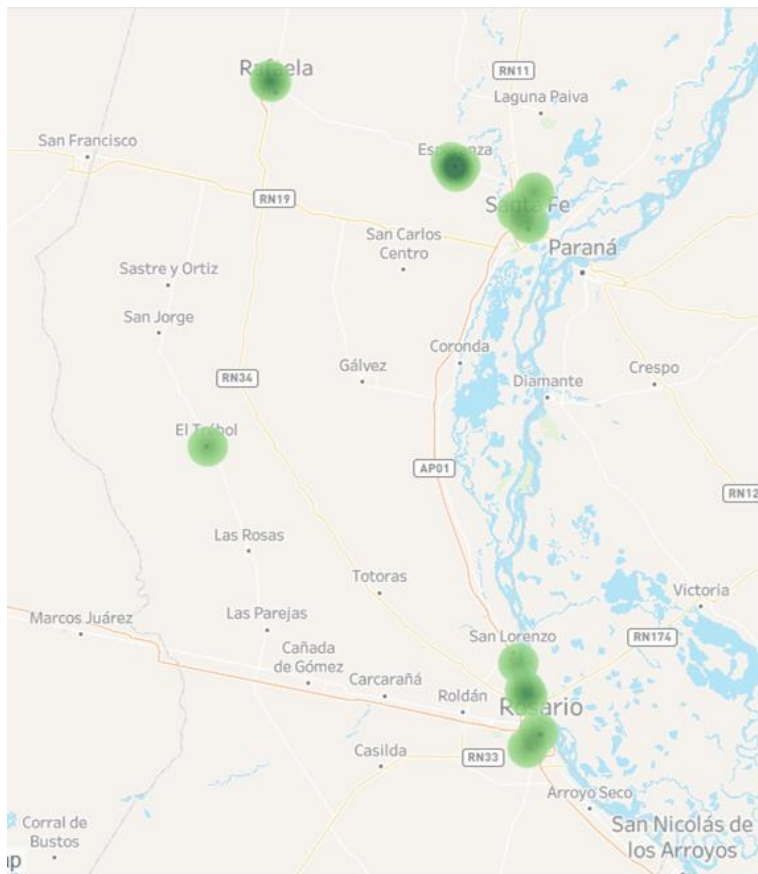


- Sector**
- Bioeconomía
 - Energía Eléctrica y equipos auxiliares
 - Energías Renovables
 - Estructuras, insumos periféricos, partes
 - Frio, Calor, tratamiento de aguas y efluentes
 - Nuclear térmica
 - Petróleo, Gas, Química y Minería
 - Plantas llave en mano
 - Servicios

Distribución de empresas productoras de bienes de capital por sector

Santa Fe dispone de una masa crítica de industrias productoras de bienes de capital vinculadas directa e indirectamente al ciclo de la bioeconomía, localizadas en los polos industriales y tecnológicos de la provincia sobre eje de las ciudades Rosario-Santa Fe-Esperanza-Rafaela.

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC



Distribución empresa por producto: Bioeconomía

Baigorria	ARGENTAL S.A. CADEN S.R.L.
El Trébol	MAXIMO BAUDUCCO S.A.
Esperanza	FIMACO S.A. METALÚRGICA SARMIENTO S.R.L S.A. LITO GONELLA E HIJO I.C.F.I. T.I.M.E. S.A.I.C.
Monte Vera	ASEMA S.A.
Rafaela	DESARROLLO DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A. GIULLIANI HERMANOS S.A.
Rosario	INDUSTRIAS JUAN F SECCO S.A. INGESIR ENVASADORAS SRL
San Lorenzo	PEITEL S.A.
Santa Fe	ESPAQFE INGENIERIA SRL SIMES S.A.

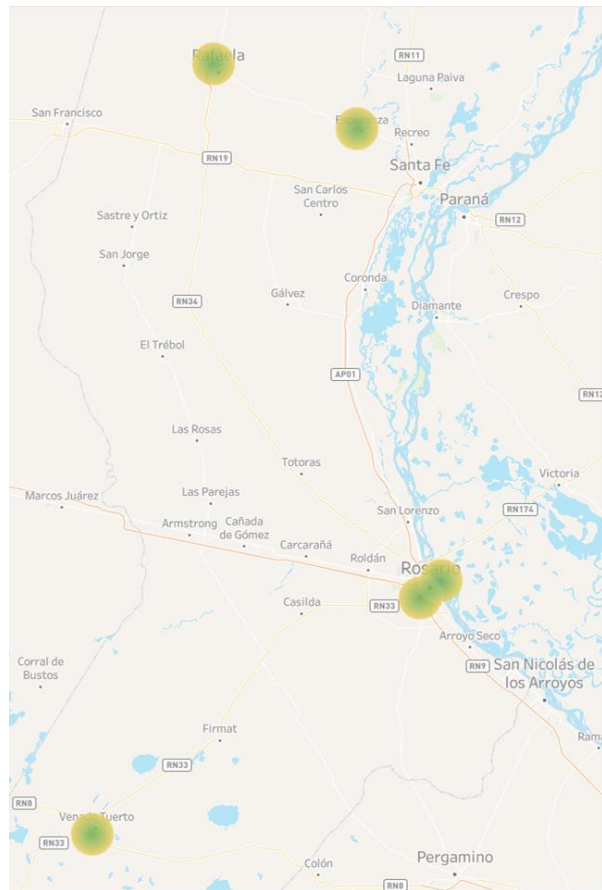
Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC



Distribución empresa por producto: Energía Eléctrica y equipos auxiliares

Gálvez	BOUNOUS HNOS. S.A.	Motores; grupos electrógenos
	TADEO CZERWENY SA	Transformadores
Rosario	MAYO TRANSFORMADORES S.A.	Transformadores

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC



Distribución empresa por producto: Energías Renovables

Esperanza	SICA METALURGICA ARGENTINA S.A.	Torres para aerogeneradores
Rafaela	DESARROLLO DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.	Plantas y equipos para tratamiento de RSU. Equipos para Biomasa. Generación de Biogas
Rosario	INDUSTRIAS JUAN F SECCO S.A.	GENERACIÓN CON BIOGÁS RSU
	SIDERGY S.A.	Desarrollo de proyectos eólicos y solares
Venado Tuerto	CORVEN SACIF	Trackers y estructuras para parques solares FV

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC

LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE



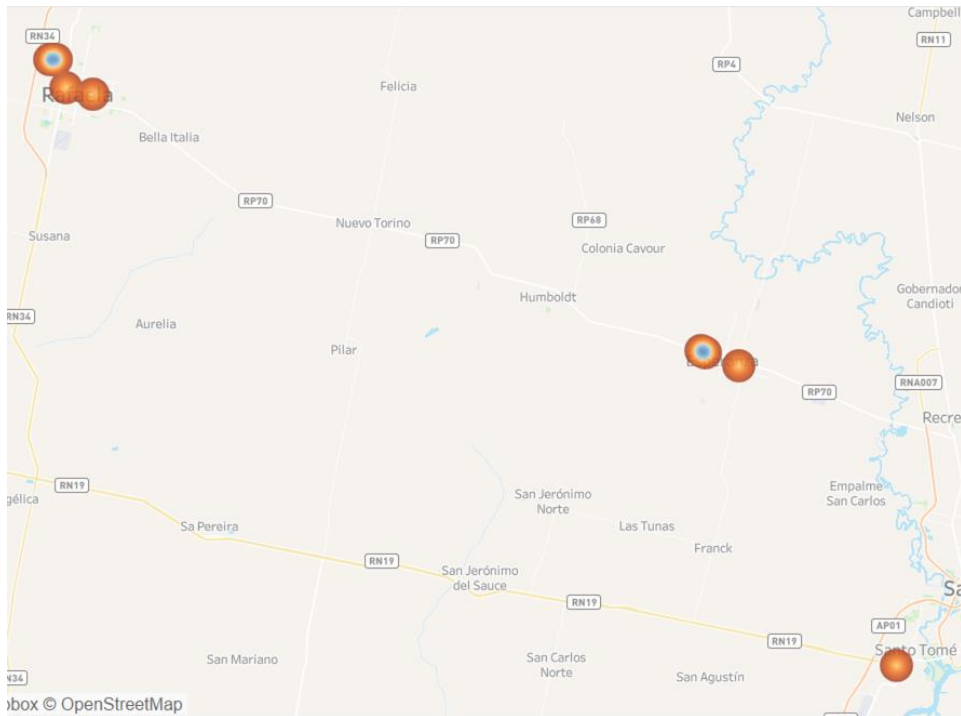
Distribución empresa por producto: Estructuras, insumos periféricos, partes

Esperanza	FERMA S.A.	Estructuras metálicas: Centros Comerciales, Edificios Pesados, Puentes Metálicos, Proyectos Mineros, Infraestructura Energética
Santo Tomé	FIMET S.R.L.	Torres tanque y cisternas

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC

Distribución empresa por producto: Frío, calor, tratamiento de aguas y efluentes

Esperanza	FIMACO S.A.	Calderería pesada; calderas, autoclaves, graserías, tanques, equipos petroleros
	S.A. LITO GONELLA E HIJO I.C.F.I.	Calderas, Calderería pesada / Tanques y equipos petroleros
	SICA METALURGICA ARGENTINA S.A.	Recipientes sometidos a presión para la industria del Petróleo, Gas y Química. / Chasis para aerogeneradores
Rafaela	DESARROLLO DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.	Plantas para calsificación y tratamiento de residuos; chipeadoras; plantas de fertilizantes solidos
	FRIORAF S.A.	Refrigeración industrial
	THERMOFIN SUDAMERICA S.A.	EVAPORADORES INDUSTRIALES
	VMC REFRIGERACIÓN S.A.	Refrigeración industrial
Santo Tomé	FIMET S.R.L.	Torres tanque y cisternas



Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC

LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE



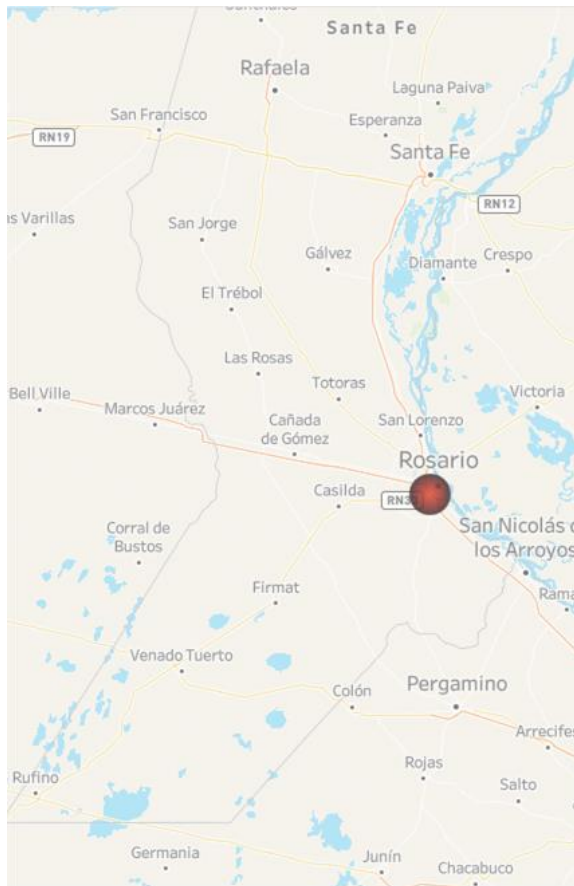
CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



UVT de CONICET



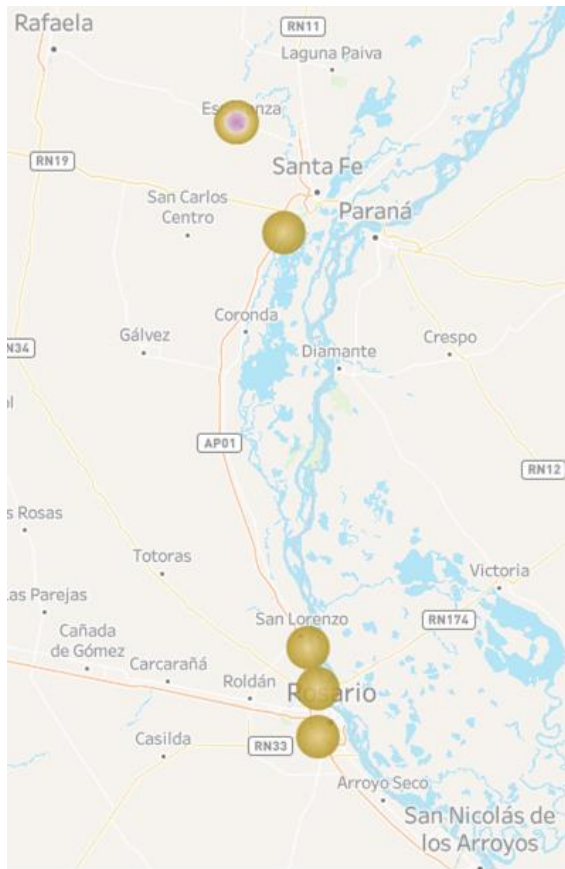
Santa Fe
Provincia



Distribución empresa por producto: Nuclear térmica

Rosario	INDUSTRIAS JUAN F SECCO S.A.	Equipos petroleros de superficie / Plantas compresoras de Gas / Generación eléctrica distribuida
---------	---------------------------------	--

Fuente: elaboración propia en base a datos
proporcionados por CIPIBIC



Distribución empresa por producto: Petróleo, Gas, Química y Minería

Esperanza	FIMACO S.A.	Calderería pesada; calderas, autoclaves, graserías, tanques, equipos petroleros
	SICA METALURGICA ARGENTINA S.A.	Recipientes sometidos a presión para la industria del Petróleo, Gas y Química. / Chasis para aerogeneradores
Rosario	EMU S.A.	Calderería pesada / equipos para la industria petrolera / Recipientes a presión
	INDUSTRIAS JUAN F SECCO S.A.	Equipos petroleros de superficie / Plantas compresoras de Gas / Generación eléctrica distribuida
San Lorenzo	PEITEL S.A.	Montajes industriales, equipos con estampa ASME, plantas biomasa
Santa Fe	FACORSA S.A.	Radiadores y componente de sistemas térmicos, intercambiadores de calor

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por

CIPIBIC



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



UVT de CONICET



Santa Fe
Provincia

LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE



Distribución empresa por producto: Plantas llave en mano

Monte Vera	ASEMA S.A.	Equipos de procesos de industria alimenticia: láctea, bebidas y jugos; Carnes. Biorefinerías
Rafaela	DESARROLLO DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.	Plantas para calsificación y tratamiento de residuos; chipeadoras; plantas de fertilizantes solidos
	GIULLIANI HERMANOS S.A.	PLANTAS DE ALIMENTOS BALANCEADOS
Rosario	INDUSTRIAS JUAN F SECCO S.A.	Producto: Equipos petroleros de superficie / Plantas compresoras de Gas / Generación eléctrica distribuida
Santa Fe	ESPAQFE INGENIERIA SRL	Plantas llave en mano leche en Polvo / Evaporadores, secadores

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC



Distribución empresa por producto: Servicios

Rafaela	DESARROLLO DE EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.	Plantas para calificación y tratamiento de residuos; chipeadoras; plantas de fertilizantes sólidos
San Lorenzo	PEITEL S.A.	Montajes industriales, equipos con estampa ASME, plantas biomasa

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por CIPIBIC

El sector de bienes de capital como vector de captura de valor local

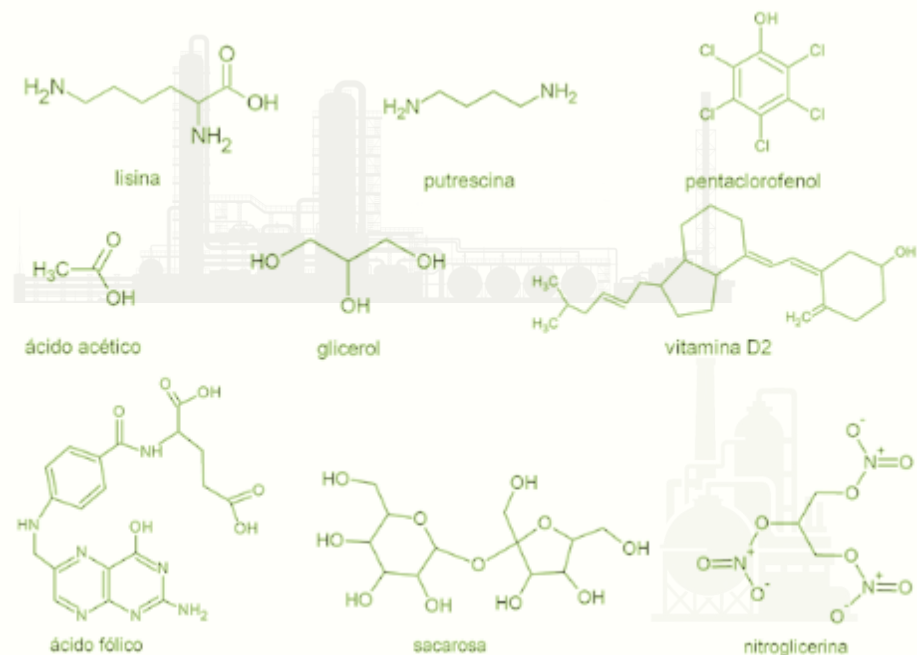
- Implican múltiples encadenamientos productivos aguas arriba y aguas abajo.
- Es uno de los sectores con mayor poder de “derrame” sobre la economía en general y el crecimiento industrial en particular.
- Favorecen niveles altos de valor agregado, procesos de inversión y acumulación de stock de capital.
- Empleo masivo de mano de obra altamente calificada y ofrecen remuneraciones clave para el sostenimiento del poder adquisitivo y de demanda del mercado interno, completando un “círculo virtuoso”.
- Inciden en las cuentas nacionales, sobre todo en la superación de restricciones externas en el marco de procesos ISI y mejora de la inserción externa y ahorro de divisas [PAI: Expo bk > 30% PBI; Impo bk < 15% PBI].
- Sostienen una doble relación con la tecnología: los entramados productores de bienes de capital revisten condiciones de usinas de conocimiento y aprendizaje, a la vez que son propagadores del progreso técnico e incrementos de la productividad.
- Unos de los mecanismos centrales de acumulación de capacidades tecnológicas, lo cual favorece el avance hacia nuevos campos de dominio industrial y el desarrollo de sectores nuevos en virtud de la irradiación de las capacidades adquiridas hacia nuevas cadenas de valor.

Capacidades tecnológicas para el desarrollo del sector de biorrefinerías

Las biorrefinerías convierten la biomasa en productos químicos, de manera similar a lo que realiza una refinería tradicional a partir del petróleo y gas.

En efecto, las biorrefinerías pueden aprovechar la madurez de estos campos y optimizar sus productos y procesos desde el principio para satisfacer diferentes necesidades.

Actualmente se dispone de varias tecnologías para la producción de muchos productos químicos a base de biomasa.



Capacidades tecnológicas para el desarrollo del sector de biorrefinerías

La industria química basada en biomasa puede imitar la estructura de la industria petroquímica.

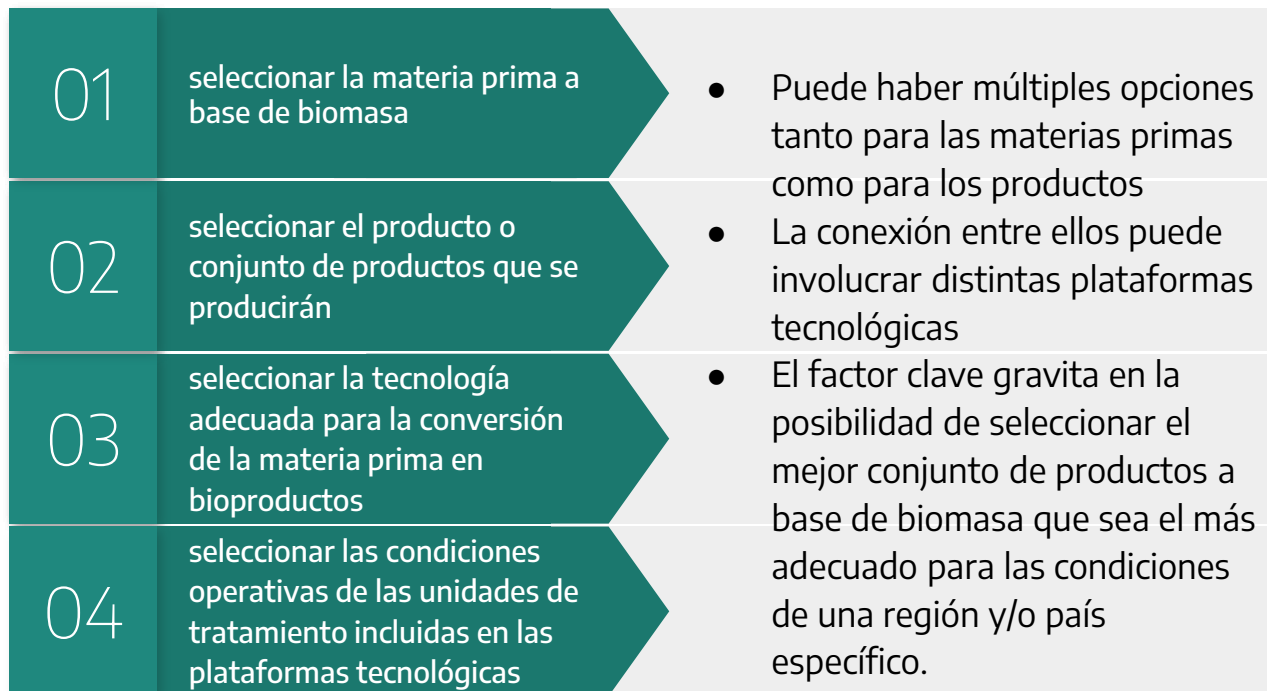
Esto implica que la cadena de producción que va desde la biomasa hasta el desarrollo de bioproductos incorpore:

- una instancia destinada a fraccionar la materia prima en sus distintos componentes (proteínas, carbohidratos, lípidos, etc.), y
- otra sección de mejora dedicada a convertir, a través de una secuencia de procesos (fragmentación, conversión química), estos componentes en una serie de productos químicos comercializables.

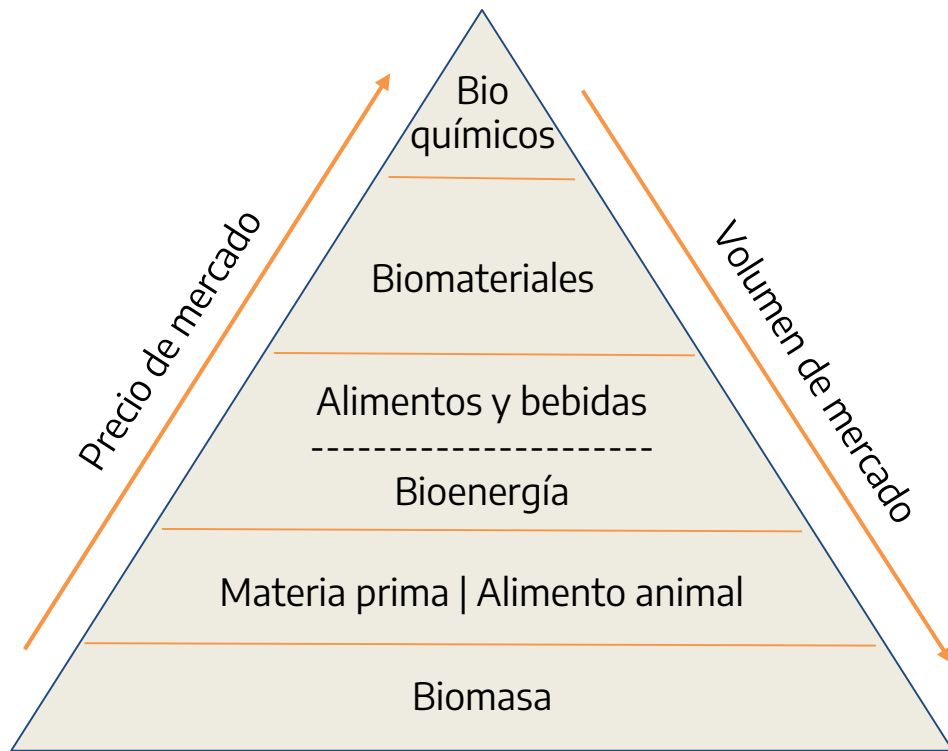
Este es el camino sugerido que se presenta luego en los diagramas de flujo en relación con la cadena de valor del sector petroquímico y una cadena de valor análoga basada en la biomasa.

Capacidades tecnológicas para el desarrollo del sector de biorrefinerías

Diseño de una biorrefinería

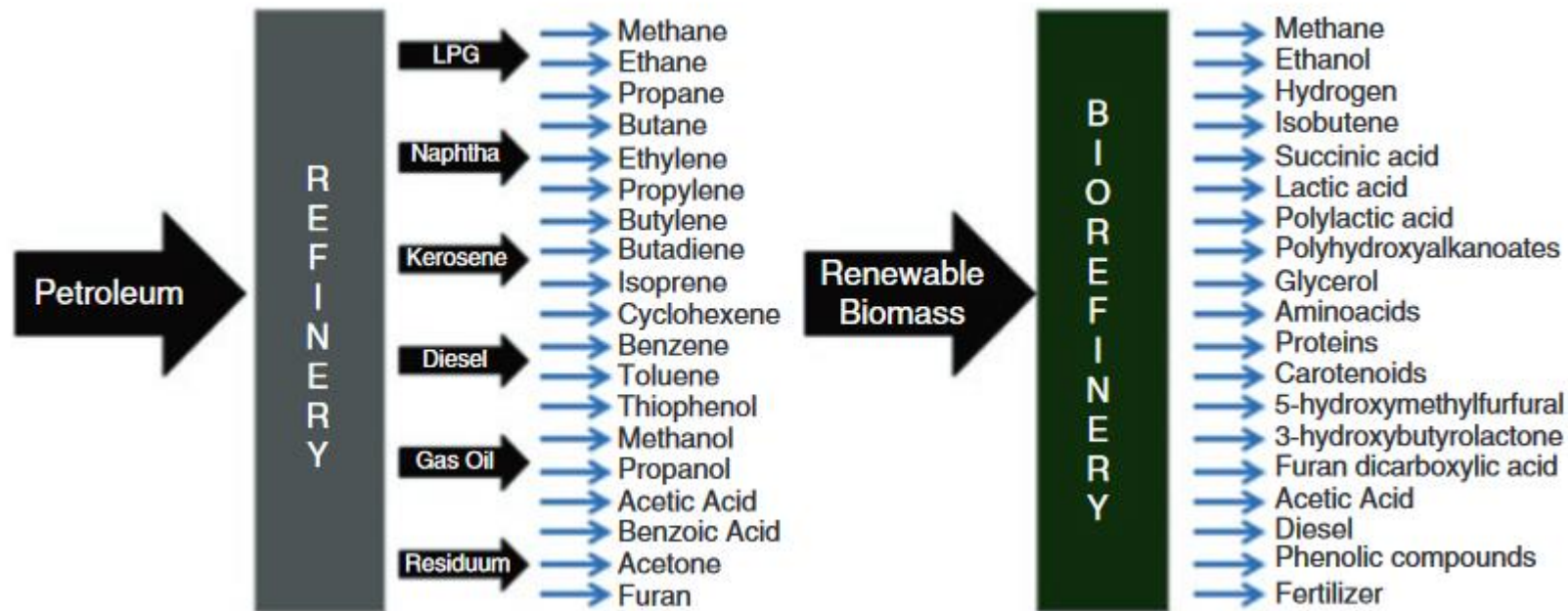


Las biorefinerías en la transición de la petroquímica a la química verde



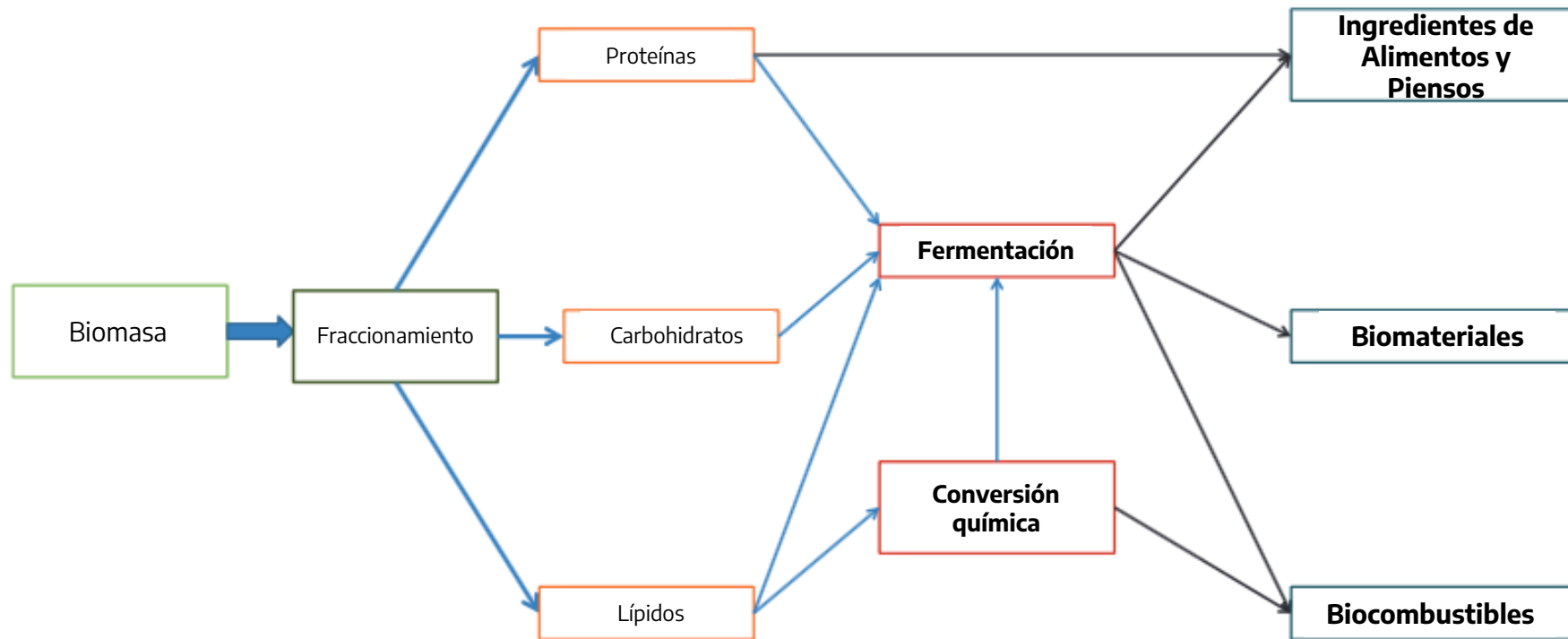
Desde el punto de vista de la sostenibilidad, el concepto de biorrefinería tiende al objetivo de alcanzar una producción de residuos cero y una economía circular, utilizando los productos residuales como materia prima.

Productos y compuestos químicos que se pueden obtener en una refinería tradicional a base de petróleo y en una biorrefinería



Fuente: Castilla-Archilla et al, 2019

Tratamientos químicos, físicos y/o biológicos de biomasa antes y después del proceso de fermentación para la producción de componentes con valor agregado.



Fuente: elaboración propia en base a Castilla-Archilla et al, 2019

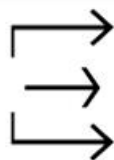
Clasificación de las biorrefinerías según el origen de la materia prima utilizada como bioinsumo



PRIMERA GENERACIÓN



Cultivos agrícolas



Aceites

Caña de azúcar

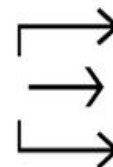
Cereales



SEGUNDA GENERACIÓN



Residuos sólidos urbanos y agrícolas



Aceites utilizados

Plásticos

Biomasa lignocelulósica

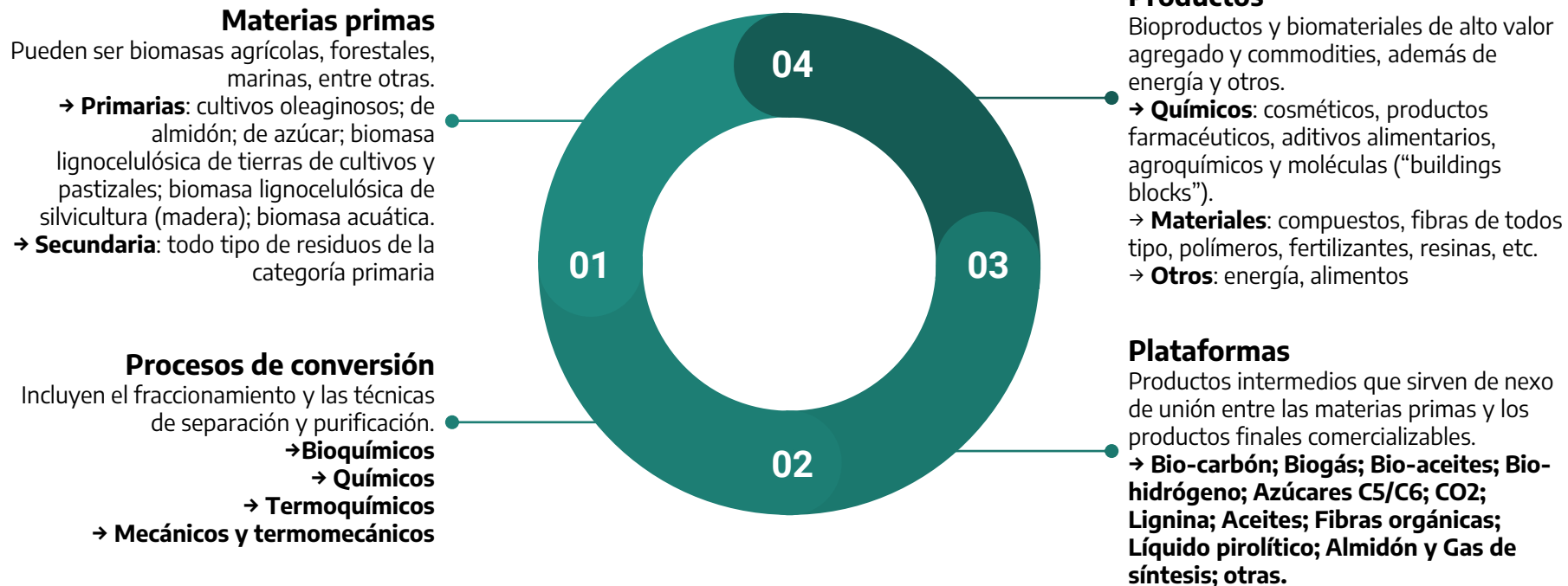


TERCERA GENERACIÓN



Carbohidratos de algas

Clasificación de las biorrefinerías según cuatro elementos estructurales: materias primas, procesos de conversión, plataformas y productos



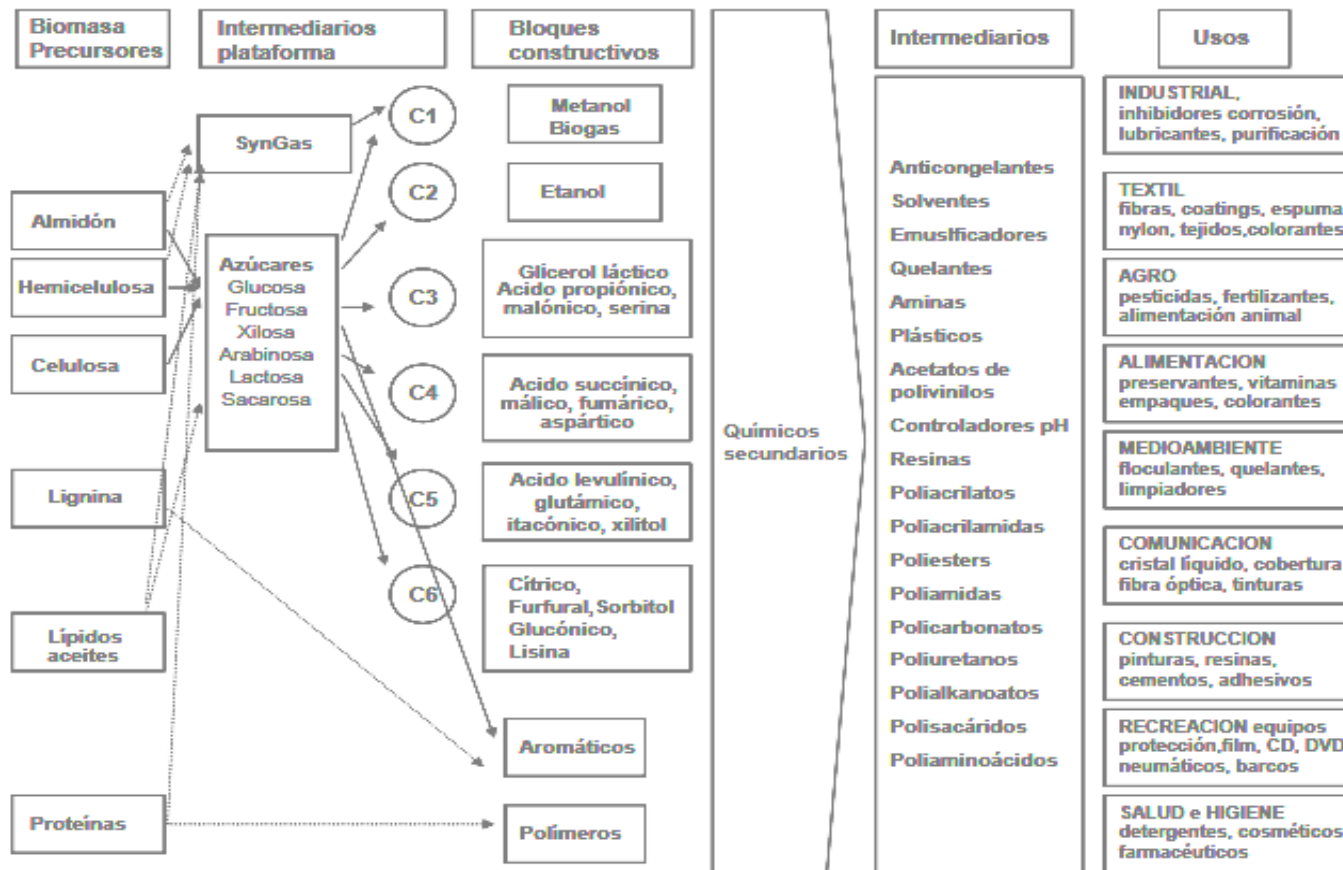


Diagrama de flujo modelo para la producción de bioproductos obtenidos a partir de distintas fuentes de biomasa.

Rutas de biorefinerías disponibles en escala comercial

RUTA	MATERIAS PRIMAS	PROCESO DE CONVERSIÓN	PLATAFORMAS	PRODUCTOS
Biorrefinería de una plataforma (azúcares C6)	Cultivos de azúcares	Extracción, fermentación (conversiones químicas)	Azúcares C6	Productos químicos, polímeros, alimentos para animales, etanol (como bloque de construcción o combustibles), CO2, energía y calor
Biorrefinería de una plataforma (almidón)	Cultivos de almidón	Extracción, fermentación (hidrólisis, conversiones químicas)	Almidón	Sustancias químicas, almidones modificados, polímeros, alimentos, alimentación animal, etanol (como bloque de construcción o combustible) y CO2
Biorrefinería de una plataforma (aceite) que utiliza cultivos oleaginosos, desechos y residuos	Cultivos oleaginosos, grasas de desechos / residuos, aceite y grasa	Prensado, transesterificación (hidrólisis, conversiones químicas)	Aceite	Químicos (ácidos grasos, alcoholes grasos, glicerol) alimentos, alimentación animal, combustibles (biodiesel y diésel renovable)
Biorrefinería de dos plataformas (pulpa y licor gastado) a partir de madera	Madera (lignocelulosa) / Silvicultura	Procesamiento mecánico, pulpado, combustión (separación, extracción, gasificación)	Pulpa, licor gastado	Materiales (pulpa y papel, fibras especiales) productos químicos (aguarrás, aceite de resina, ácido acético, furfural, etanol, metanol, vainillina) lignina, energía y calor

Casos industriales: Tipo de Planta; Nombre; País; Materia prima; Características

- Bioetanol de primera a tercera generación
- Biopolímeros
 - Ácido Poliláctico (PLA)
 - Polihidroxicanoatos (PHA)
- Bloques constructivos bioquímicos
 - Ácido Furandi Carboxílico (FDCA)
 - Ácido Levulínico (LVA)
 - Hidroxi Butirolactona (3-HP)
 - Ácido Succínico
 - BIO-ISOBUTANOS
- Biorrefinerías de microalgas: tercera generación
 - Producción de microalgas
 - Producción de espirulina
 - Cosméticos
 - Producción de biofertilizantes

¡Muchas gracias!



LAS BIOREFINERÍAS EN LA AGENDA DE DESARROLLO DE SANTA FE:
OPORTUNIDADES Y TEMAS PARA UNA POLÍTICA PROVINCIAL EN QUÍMICA VERDE