

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bolivia

Experiencias en su
elaboración

A manera de síntesis

1. El PNCTI se sustenta en un modelo sistémico de interrelaciones teóricas en tres categorías: esencial (conocimiento y saberes) , formas esenciales abstractas (políticas, planes y programas) que dan pie a lo institucional y formas superficiales concretas que se manifiestan en lo organizacional.
2. El conocimiento es fuerza de trabajo directo y fuente de poder. La ICyT su instrumento.
3. La incipiencia del SNCTI boliviano. Su fortalecimiento constituye una prioridad, pues sólo un SNCTI fortalecido permitirá atender adecuadamente demandas.
4. El sector generador consiste básicamente en las universidades públicas. El sector demandante es enorme, pero débil y escéptico. El sector estatal ha carecido hasta reciente de políticas, entendimiento y voluntad para conducir la CTI nacionales.

4. El componente más importante del SNCTI es el “capital humano”. La formación de talentos constituye una prioridad del PNCTI y abarca desde la formación postgradual de excelencia (doctorados y maestrías), hasta la difusión, divulgación y popularización del conocimiento científico.
5. El aporte de los sectores es abundante, pero requiere una priorización (o jerarquización) acorde a las fortalezas con las que los mismos pueden contribuir a su vez a fortalecer el SNCTI y no necesariamente a la inversa.

6. Las grandes políticas nacionales constituyen una guía para la priorización de líneas y programas.
7. El plan es parte de un sistema de gestión por resultados e impactos y como tal debe anticipar su monitoreo, seguimiento y evaluación, para lo cual deben preverse indicadores y los métodos e instrumentos requeridos para su aplicación y verificación.

8. Para viabilizar el SNCTI y el PNCTI se requiere contar, como primera medida con un marco legal regulatorio emergente de la CPE mediante de por lo menos dos leyes:
- Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación
 - Ley de la Educación Superior.

9. La formación de talentos “in situ” constituye una transversal.
10. Los proyectos que se desarrollen deben necesariamente vinculados con este propósito.
11. La formación de talentos “abroad” es esencial:
 - Rapidez.
 - Evitar “endogamia”
 - Pruebas de su efectividad: China, Corea, Brasi, Chile.

1. Políticas, planes, programas y proyectos referidos al desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Bolivia

Antecedentes

- Años 70's (IBTA, CONEPLAN)
- Sistema de Ciencia y Tecnología de Bolivia (años 90's)
- Ley N°2209 (8 de junio 2001)
- PLANCITI 2004 - 2009
- SNCTI: “...*el conjunto de entidades públicas y privadas, así como sus interacciones que tienen como objetivo la planificación, gestión y ejecución de actividades científicas y tecnológicas y la aplicación de sus resultados*”.

Constitución Política del Estado

(7 de febrero de 2009)

Artículo 91 (II)

- *“La educación superior es intracultural, intercultural y plurilingüe, y tiene por misión la **formación integral de recursos humanos** con alta calificación y competencia profesional; **desarrollar procesos de investigación científica** para resolver problemas de la base productiva y de su entorno social; promover políticas de extensión e interacción social para fortalecer la diversidad científica, cultural y lingüística; participar junto a su pueblo en todos los procesos de liberación social, para construir una sociedad con mayor equidad y justicia social”.*

Artículo 97.

- *“La formación post-gradual en sus diferentes niveles tendrá como misión fundamental la cualificación de profesionales en diferentes áreas, **a través de procesos de investigación científica y generación de conocimientos vinculados con la realidad, para coadyuvar con el desarrollo integral de la sociedad**”.*

.....

- *“.....La formación post-gradual será coordinada por una instancia conformada por las universidades del sistema educativo, **de acuerdo con la ley.**”*

Artículo 103.

- “*el Estado garantizará el **desarrollo de la ciencia y la investigación científica**, destinándose los recursos que se requieran” y“asumirá como política la implementación de **estrategias para incorporar el conocimiento** y aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación”*

Plan Nacional de Desarrollo,
PND titulado “*Bolivia
productiva*” (2007)

Cap. 5.

- Creación del “*Sistema Boliviano de Innovación*”
- “*consolidación de una **cultura científica tecnológica** inclusiva para una **sociedad del conocimiento** con características propias*”

Estrategias básicas

- Promoción del uso, acceso y la apropiación del **conocimiento** y el desarrollo de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTICs), “*para generar una **cultura científica, tecnológica y de innovación***” mediante el “*Plan Nacional de Inclusión Digital (PNID) y el Sistema Boliviano de Información Científica y Tecnológica (SIBICYT)*”.

Estrategias Básicas:

- “*Recuperación, apropiación y difusión de la ciencia, tecnología e innovación de los saberes locales y conocimientos ancestrales*”
- Revalorización de los saberes locales y conocimientos ancestrales, para “***insertarlos en procesos de innovación*** para impulsar el desarrollo integral y soberano”.

Aspectos Institucionales

- Ministerio de Planificación (1977) ,
- Vicepresidencia de la República (1991),
- Ministerio de Educación (1997),
- Ministerio de Planificación (2005),
- Ministerio de Educación (2010).
 - Viceministerio de CyT

11. Diagnóstico

Distribución de Centros de Investigación (por Áreas y Deptos)

Área	COBERTURA GEOGRÁFICA										
	Chu	LPz	Cba	Oru	Pot	Tar	SCz	Ben	Pan	Nal	Tot
Cs. Naturales	9	17	16	4	9	8	11	5	4	22	105
Ing. y Tecnología	5	16	5	9	4	9	4	1	1	10	64
Cs. Médicas	5	1	5	0	3	1	1	0	0	1	17
Cs. Agrícolas	0	0	1	1	0	3	5	0	0	5	15
Ciencias Sociales	7	10	4	1	2	2	3	2	1	9	41
Humanidades	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	6
Total	28	46	31	15	19	23	24	8	6	48	248

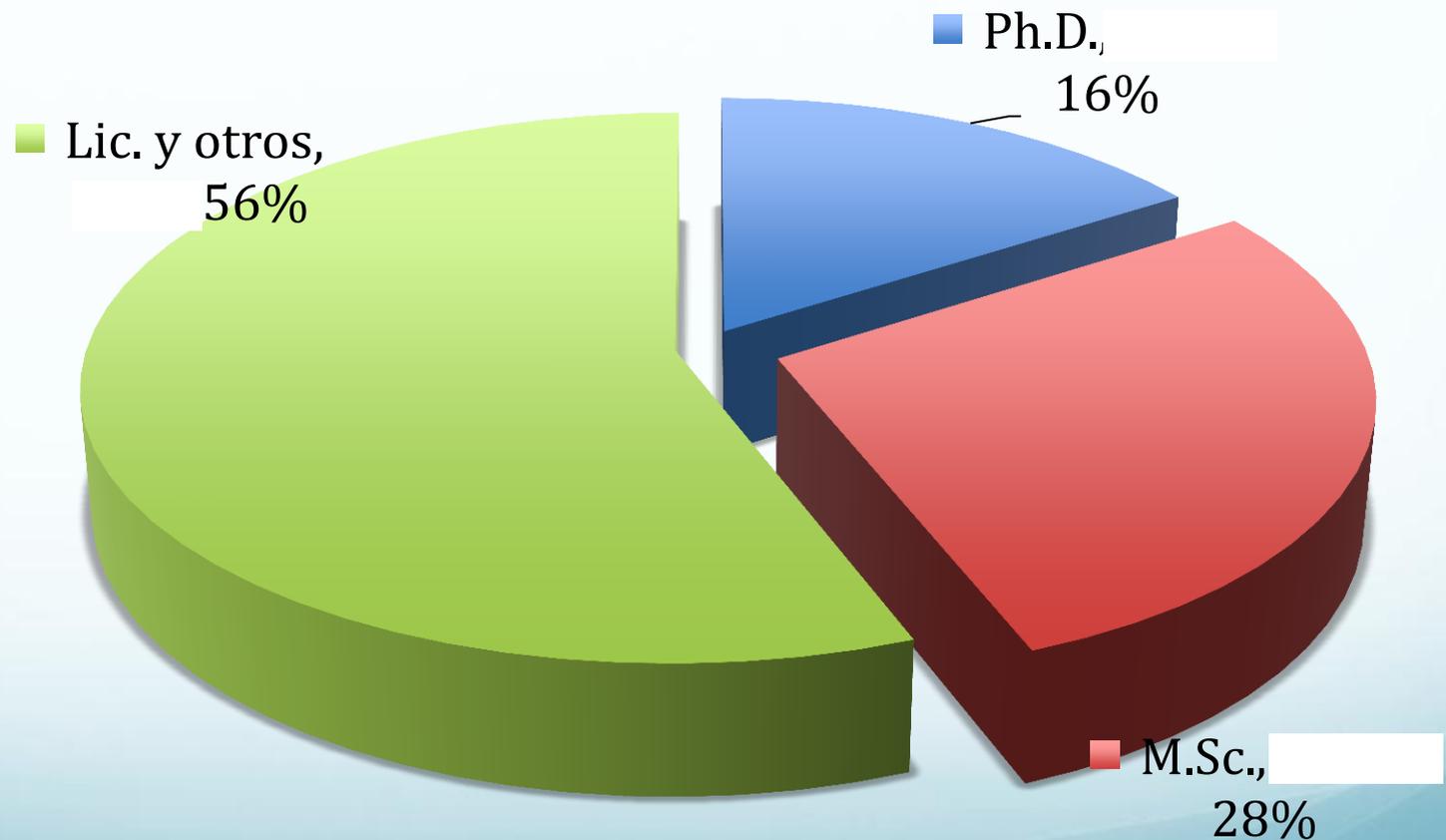
Micro y pequeñas empresas del sector empresarial

Descripción	Total	%
Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p	3.726	23%
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	2.749	17%
Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	1.488	9%
Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	3.618	22%
Elaboración de productos alimenticios y bebidas.	1.772	11%
Fabricación de productos textiles.	921	6%
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	717	4%
Otras actividades Industriales	1.544	9%
TOTAL	16.535	100%

Personal de Ciencia y Tecnología

Personal	Tipo de Centro o Instituto de Investigación				Total
	Público		Privado		
	Universidad Pública	Gobierno	ONG - Fundación	Universidad Privada	
Investigadores	1,181	93	265	450	1,989
Becarios	351	6	26	135	518
Técnicos	239	8	68	127	442
Otro Personal Apoyo	319	12	68	41	440
Otro Personal de Servicios	104	3	28	37	172
Total	2,194	122	455	790	3,561

Grado académico de los Investigadores del Sistema Universitario Boliviano



Gasto en Ciencia y Tecnología

GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		1999	2000	2001	2001	2009*
ACT	millones de moneda local	274.4	293.3	302.7	306.8	140.2
	GASTO EN ACT (en millones de \$us)	47.0	47.2	46.0	42.8	20.0
I + D	millones de moneda local	143.7	149.3	157.9	156.8	133.8
	GASTO EN I+D (en millones de \$us)	24.6	24.0	24.0	21.9	19.1
GASTO EN CYT EN RELACIÓN AL PBI						
GASTO EN ACT EN RELACIÓN AL PBI		0.55%	0.54%	0.52%	0.51%	0.44
GASTO EN I + D EN RELACIÓN AL PBI		0.29%	0.28%	0.27%	0.26%	0.41
GASTO EN CYT POR HABITANTE						
\$US	GASTO EN ACT (por habitante)	5.76	5.68	5.42	4.94	2.00
	GASTO EN I+D (por habitante)	3.02	2.89	2.83	2.53	1.81

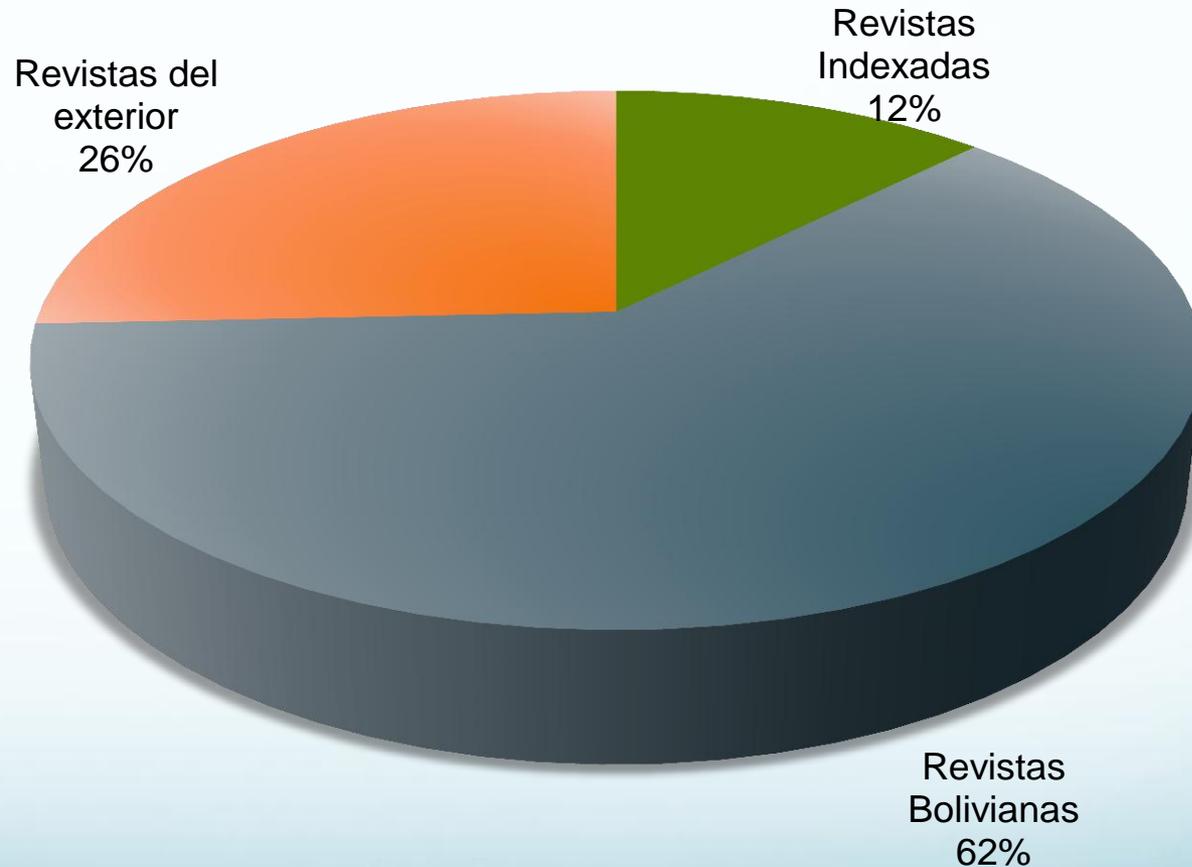
Fuente: RICYT,2011⁹ y estimaciones basadas en datos de financiamiento del VCyT, 2009

Inversión de centros e institutos de investigación en proyectos de I+D y ACT (Gestión 2011)

Fuente de financiamiento	Proyectos		Totales
	I+D (Bs.)	ACT (Bs.)	
Fondos propios	16,954,951	16,549,708	33,504,659
Empresas	744,089	395,039	1,139,128
Gobierno	15,867,307	415,720	16,283,027
Crédito Extranjero	550,000	550,000	
Extranjero	869,064,227	1,417,308	870,481,535
Total	903,180,574	18,777,775	921,958,349

Fuente: Viceministerio de Ciencia y Tecnología, 2011

Publicaciones Científicas según Ámbito de Difusión



Fuente: Potencial Científico y Tecnológico Boliviano, 2009

Publicaciones referenciadas internacionalmente

Publicaciones en	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SCI	105	75	94	107	129	124	153	158
PASCAL	62	48	58	66	64	59	62	92
INSPEC	4	2	7	3	3	3	1	
COMPENDEX	3	1	2	2	2	8	6	5
Chemical Abstracts	17	21	23	20	15	21	16	10
BIOSIS	32	25	19	29	41	19	37	50
MEDLINE	9	13	10	13	8	5	14	19
CAB	43	41	31	41	44	25	33	34
ICYT	2	1	1	2	3	3	4	2
IME			2	1	1		2	1
PERIODICA	42	34	53	23	30	31	25	39

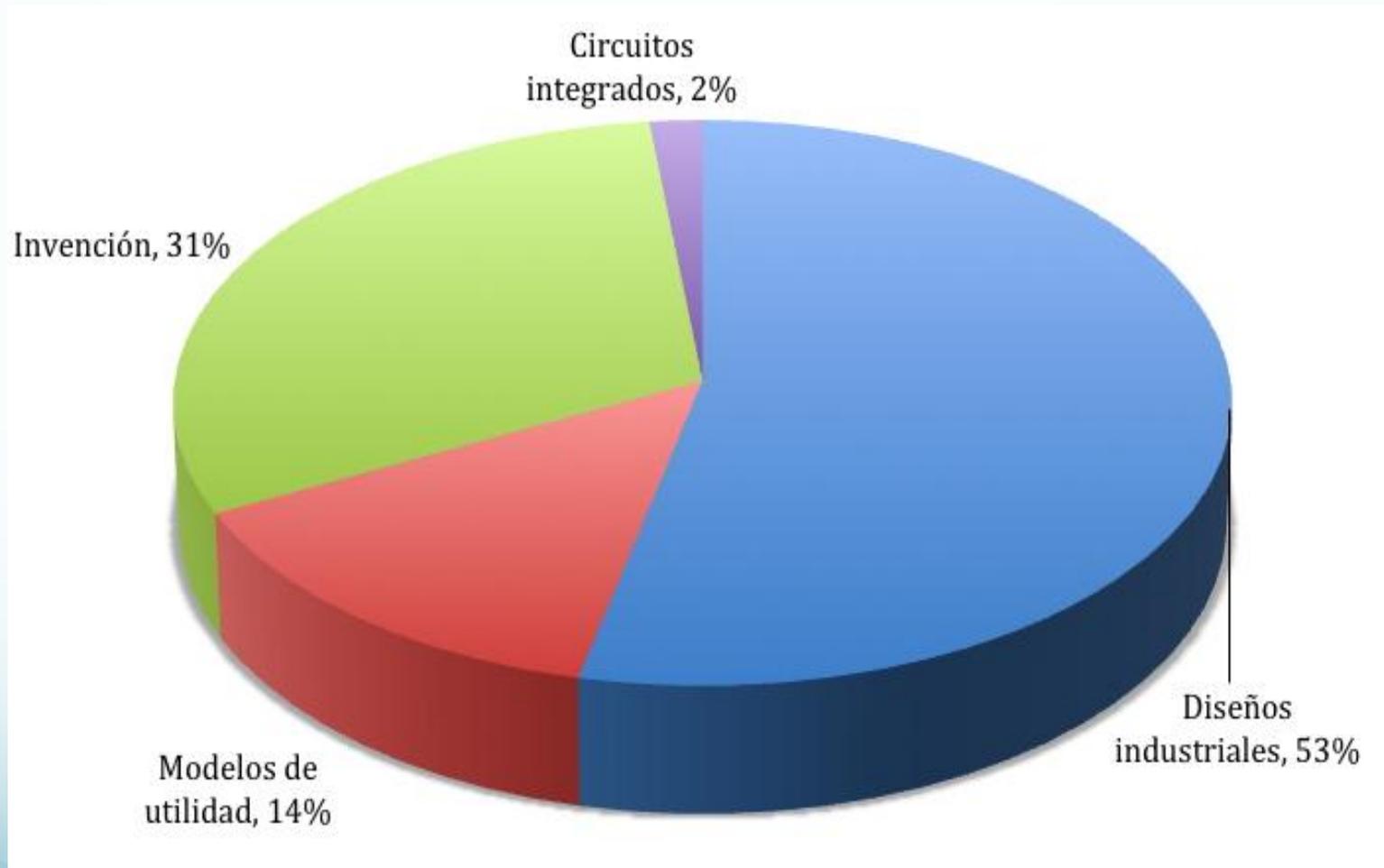
Fuente: RICYT, 2009

Patentes solicitadas

Año	Total Patentes
2009	408
2010	413
2011	440

Fuente: Servicio Nacional de Propiedad Intelectual

Distribución por tipo de patentes

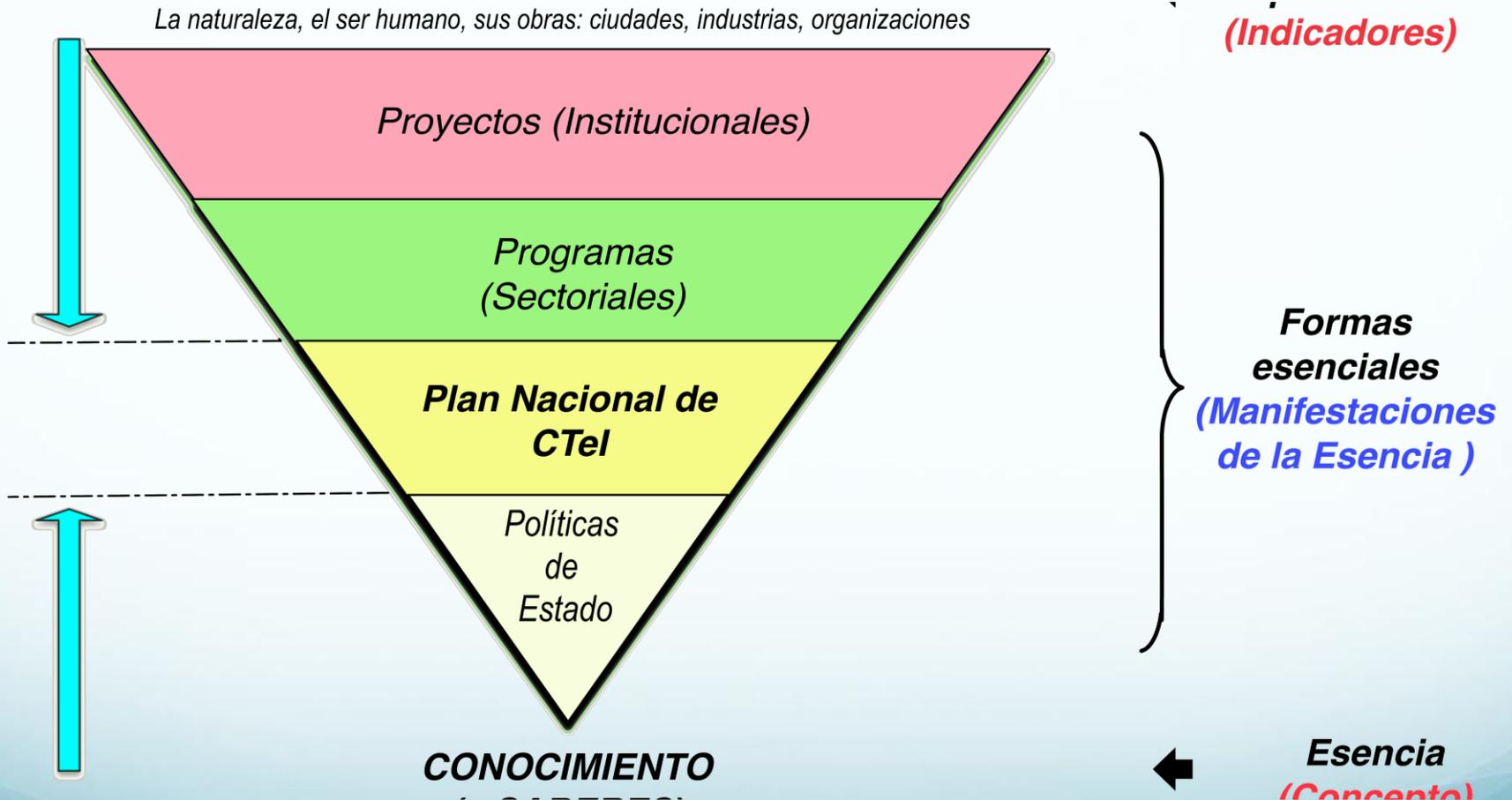


Radiografía situacional del país en ciencia, tecnología e innovación

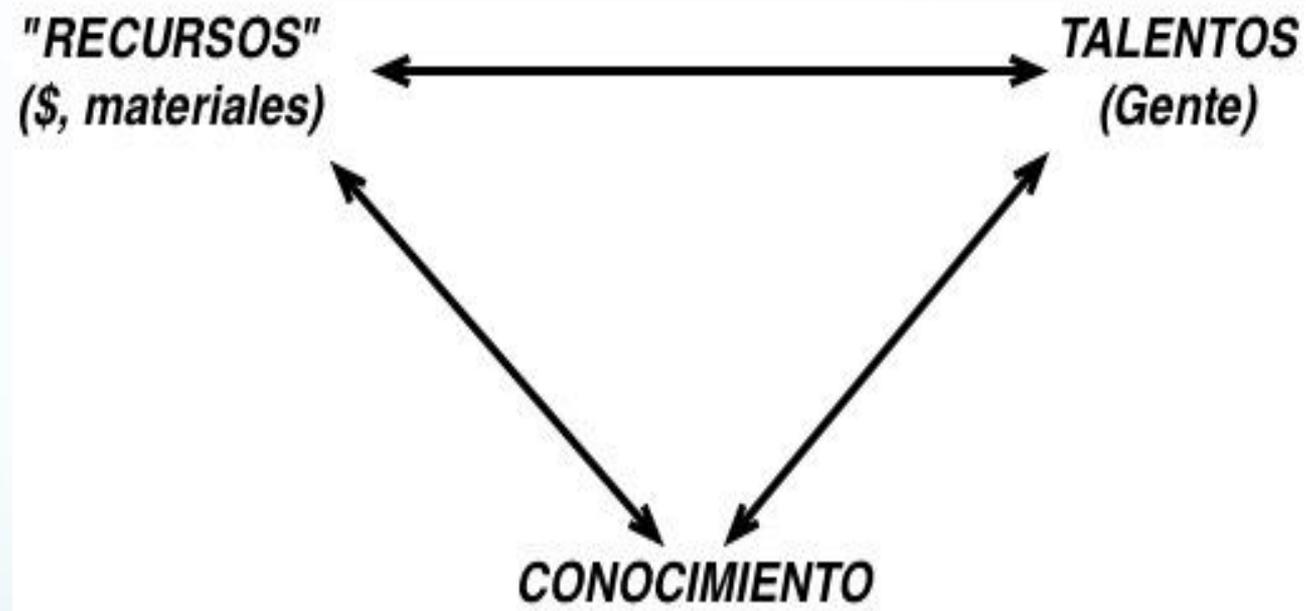


III. Fundamentos teóricos

Modelo teórico



La gestión del conocimiento



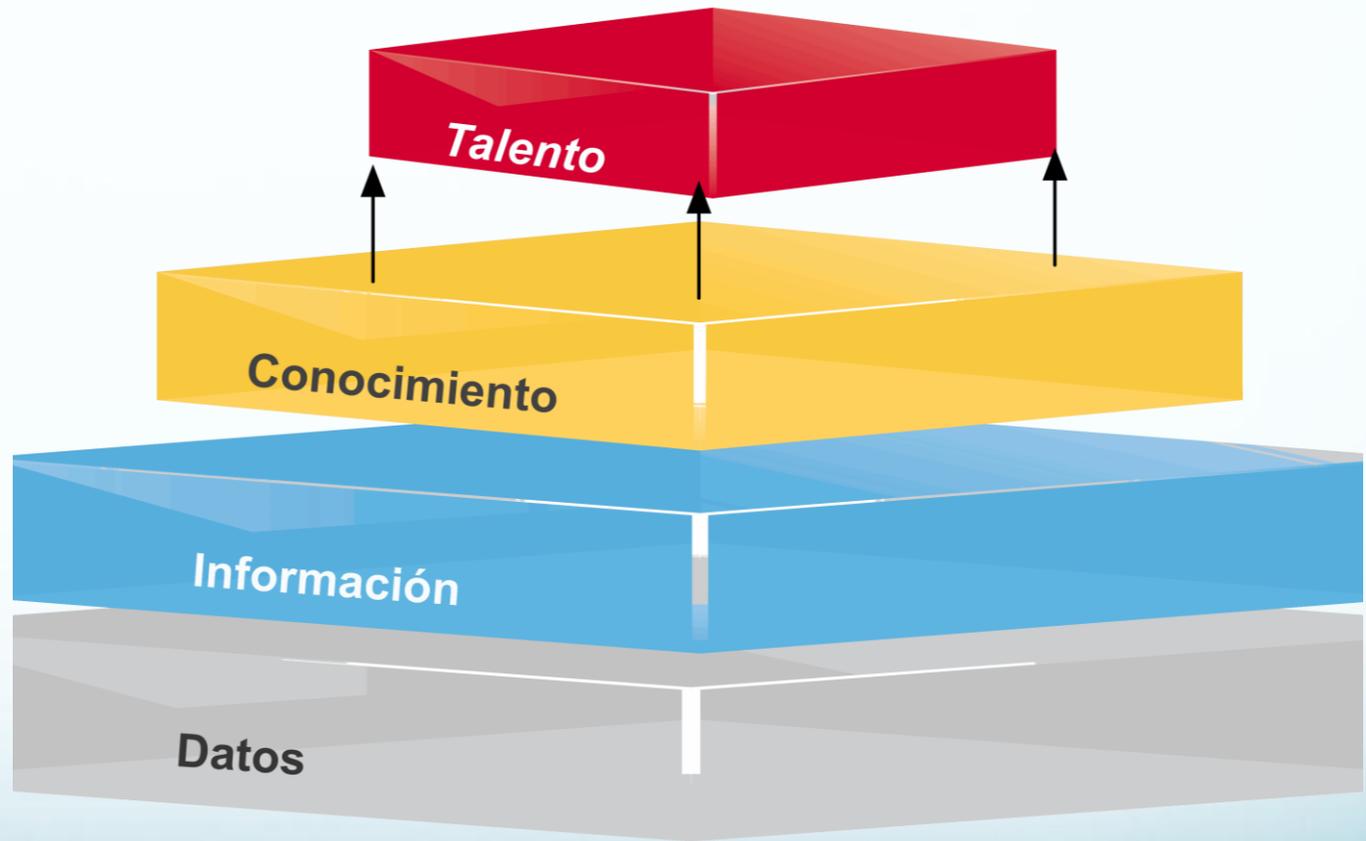
Gestión del conocimiento

- En inglés *knowledge management*.
- "Procesos y ciclos, mediaciones instrumentales y componentes de aprendizaje grupal y organizacional". RAE
- Estos elementos, que son los “*ejes de la gestión del conocimiento, se visualizan como una movilización, el hacer que las cosas sucedan en el ciclo de producción (generación)–intermediación–aplicación del conocimiento con el apoyo creciente de tecnologías de información y comunicación*” (Minakata, 2009).
- Aplicado en las organizaciones, que se refiere a la transferencia del conocimiento y de la experiencia existente entre sus miembros. (RAE)

Gestión del talento humano

- “Área muy sensible a la mentalidad que predomina en las organizaciones”
- “Es contingente y situacional, pues depende de aspectos como la cultura de cada organización, la estructural organizacional adoptada, las características del contexto ambiental, el negocio de la organización, la tecnología utilizada, los procesos internos y otra infinidad de variables importantes”. (Chiavenato)

Formación de talentos*



Fuente: Basado en Jericó, P, 2008

Educación y formación de talentos

Ley de Educación 070, Avelino Siñani – Elizardo Pérez.

Artículo 52

Formación Superior Universitaria:

- [...] “...espacio educativo de la formación de profesionales, desarrollo de la investigación científica y tecnológica, de la interacción social e innovación en las diferentes áreas del conocimiento y ámbitos de la realidad, para contribuir al desarrollo productivo del país, expresado en sus dimensiones política, económica y sociocultural, de manera crítica, compleja y propositiva, desde diferentes saberes y campos del conocimiento en el marco de la Constitución Política del Estado Plurinacional”.

Líneas de Acción a seguir para la formación de Talentos

- Rol del sector educación
- Fortalecimiento de los programas de postgrado científico.
- Democratización del acceso y utilización del conocimiento científico.

IV. Estrategia metodológica

Estrategia del Plan

EJES TRANSVERSALES (Primera fase)

- Desarrollo de las estructuras Normativas e Institucionales.
- Estrategias para la instrumentalización financiera.
- Estrategias de difusión y comunicación de la información.
- Generación sostenida, gestión, apropiación, uso e impacto social del conocimiento.
- Desarrollo exhaustivo de seguimiento, control y monitoreo de todas las acciones propuestas.

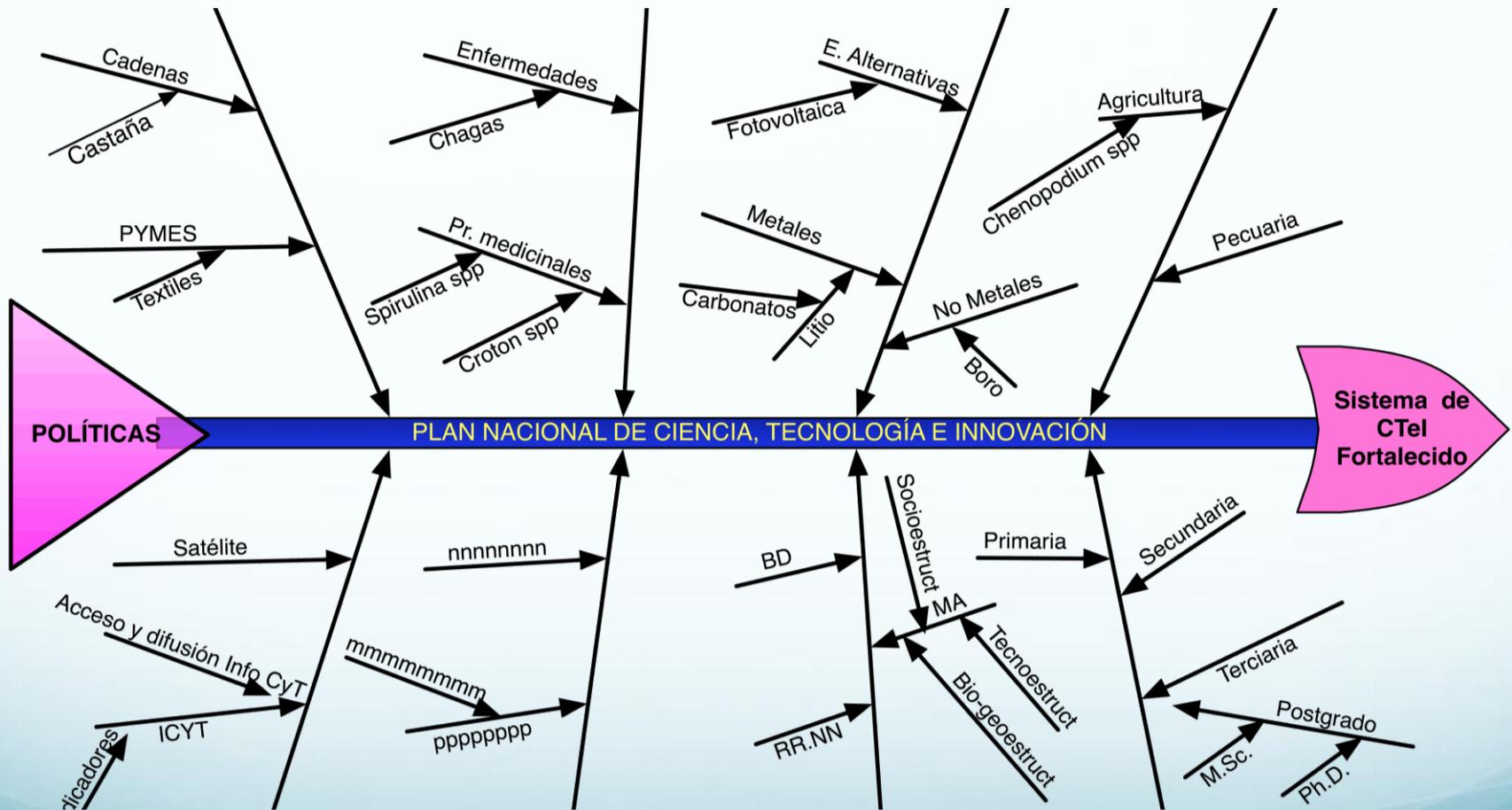
Estrategia del Plan

ACCIONES CONCOMITANTES:

- Formar talento humano.
- Formular e implementar todos los instrumentos normativos.
 - *Nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.*
 - *Ley de Educación N°70 Avelino Siñañi – Elizardo Perez.*
 - *Necesidad de Ley de Educación Superior*.*
- Inyectar los recursos necesarios.
- Difundir la información en todos los niveles.
- Evaluaciones y seguimiento continuo.

* ¿y del postgrado??

Estrategia del Plan: Aportes sectoriales



Insumos

- Más de medio millar de especialistas consultados.
- Ocho expertos sectorialistas.
- 26 talleres desarrollados en todo el país.
- 25 líneas de acción sectoriales.
- 92 programas sectoriales.

Propuestas iniciales

Sectores	Líneas	Programas
Educación	2	3
Salud	5	31
Desarrollo Agropecuario	4	12
Transformación Industrial y Manufacturera	3	7
Saberes locales y conocimientos ancestrales	2	6
RRNN MA BD	2	8
Energías	2	3
Minería	2	5
TICs	3	17
Totales	25	92

Primera priorización

Sectores	Líneas	Programas
Salud	3	10
Desarrollo Agropecuario	3	10
Transformación Industrial y Manufacturera	3	9
Saberes locales y conocimientos ancestrales	1	5
RRNN MA BD	2	8
Energías	2	6
Minería	2	4
TICs	3	17
Totales	16	52

Segunda priorización (escenarios)

Sectores	Líneas	Programas
Salud	3	8
Desarrollo Agropecuario	3	9
Transformación Industrial y Manufacturera	3	8
Saberes locales y conocimientos ancestrales	1	5
RRNN MA BD	2	8
Energías	2	6
Minería	2	4
Totales	14	44

Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)* y **

Objetivo del Plan:

- *“Fortalecer el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación”*

*Saaty, Thomas L, 1977

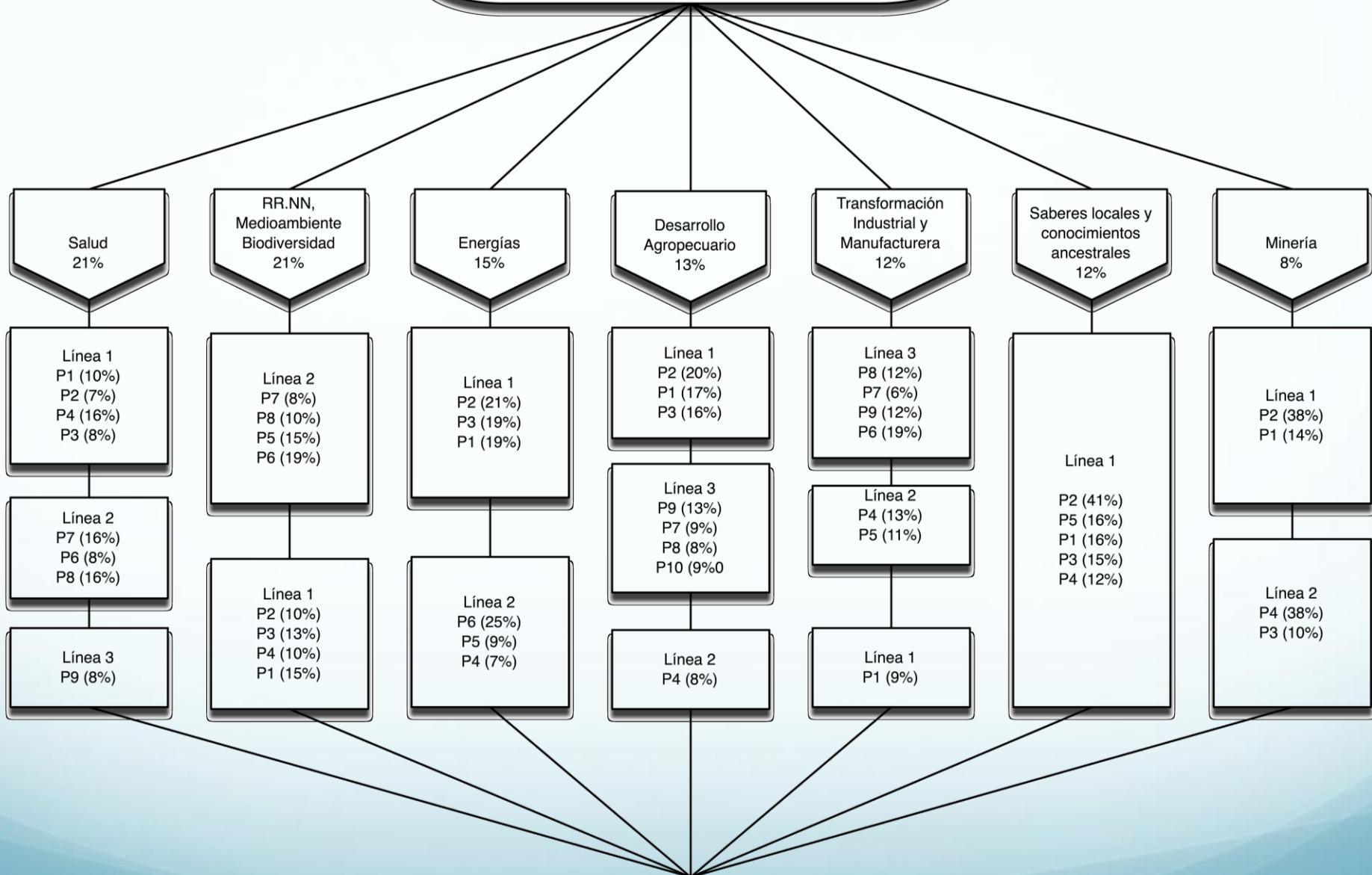
**Goepel, Klaus, 2012

Priorización Sectorial

Sector	Concepto	Peso
1 Energía	La investigación científica aplicada al aprovechamiento del potencial y la diversidad de fuentes energéticas, renovables y no renovables, como factor estratégico y de soberanía nacional, apoyando a la cadena productiva energética y el acceso universal a las fuentes y sistemas de distribución, como derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país (CPE).	15%
2 Minería	Establece como cambio fundamental de la matriz productiva mineral la Industrialización de los recursos para el cambio del patrón primario exportador, estableciendo la soberanía sobre los recursos, con el desarrollo de la investigación y la innovación tecnológica.	8%
3 Transformación Industrial y Manufacturera	Potenciar al sector productivo mediante recursos CyT necesarios buscando valor agregado a los productos del sector, acceso a tecnologías, aumento de productividad, calidad de productos y empresa para el desarrollo y crecimiento del país.	12%
4 Saberes locales y conocimientos ancestrales	Revalorización e incorporación de los saberes en la matriz productiva.	12%
5 Salud	El servicio intercultural y comunitario que asume la medicina tradicional, la gestión tecnológica e investigación, que adecúa la incorporación de tecnología para diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, acorde a las necesidades de la población, garantizando la propiedad intelectual del conocimiento tradicional de los pueblos indígena originario campesinos.	21%
6 Recursos Naturales, Medioambiente y Biodiversidad	La investigación científica y tecnológica aplicada a la sustentabilidad del uso de los componentes ambientales, en armonía con la madre tierra, manteniendo la base de los recursos naturales y la biodiversidad que hacen de Bolivia un país excepcional, como base del desarrollo y la responsabilidad de las actuales generaciones para con el futuro; y poder enfrentar las amenazas de su degradación o pérdida.	21%
7 Desarrollo Agropecuario	El desarrollo tecnológico de la producción, la transformación de la producción a través de la investigación, validación de tecnologías nativas, apropiar y adoptar el conocimiento tecnológico, producción para la soberanía alimentaria, adopción de tecnologías para el manejo de cultivos, agua y suelo, etc.	13%

V. El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013- 2018

Fortalecimiento del Sistema de CTI



Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Fin