

*Conocimiento, ciencia, tecnología, investigación e innovación una introducción al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.*

**Metodología de la investigación**

Víctor Andrés Bucheli Guerrero

***“La ilustración es la salida del hombre de su minoría de edad. Él mismo es culpable de ella. La minoría de edad estriba en la incapacidad de servirse del propio entendimiento, sin la dirección de otro. Uno mismo es culpable de esta minoría de edad cuando la causa de ella no yace en un defecto del entendimiento, sino en la falta de decisión y ánimo para servirse con independencia de él, sin la conducción de otro. ¡Sapere aude! ¡Ten valor de servirte de tu propio entendimiento! He aquí la divisa de la ilustración.”***

***❖ Sin embargo, para esa ilustración sólo se exige libertad y, por cierto, la más inofensiva de todas las que llevan tal nombre, a saber, la libertad de hacer un uso público de la propia razón, en cualquier dominio.”***

## De la verdad al conocimiento.

El problema sobre la verdad ha sido objeto de la filosofía desde sus inicios, existen múltiples concepciones y corrientes que han intentado dar una definición sobre la verdad.

- La verdad como correspondencia y relación (propia de la filosofía griega).
- La verdad como revelación (bien sea lo que nos revelan los sentidos o un ser superior).
- La verdad como conformidad a una regla (aquello que concuerda con una norma o ley).
- La verdad como coherencia (cuando se alcanza la coherencia perfecta o conocimiento absoluto).
- La verdad como utilidad (en el sentido nitzscheano lo apto para la conservación de la humanidad).

En efecto, la concepción contemporánea de la producción de conocimiento se diferencia de la epistemología tradicional, que veía en la ciencia una "búsqueda de la Verdad".

La epistemología dejó de creer en conocimientos "demostrados universal y eternamente" y tornó a considerar al conocimiento como algo producido socialmente, por grupos humanos organizados, institucionalizados, que alcanzan el conocimiento objetivo a través de la discusión racional, de la confrontación de argumentos, de la repetibilidad de las experiencias y del apoyarse cada uno en los resultados de los demás aceptados colectivamente por el conjunto de los estudiosos de un cierto campo de problemas.

## CONOCIMIENTO.

- El conocimiento sensible consiste en captar un objeto por medio de los sentidos
- El conocimiento conceptual, que consiste en representaciones invisibles, inmateriales, pero universales y esenciales. la singularidad y universalidad.
- El conocimiento holístico: no hay dimensiones ni estructuras universales como es el caso del conocimiento conceptual. conocer un objeto significa captarlo dentro de un amplio contexto, como elemento de una totalidad, sin estructuras ni límites definidos con claridad.

Un ejemplo de conocimiento holístico una hipótesis es conocimiento holístico, es decir, capta al objeto estudiado en un contexto amplio en donde se relaciona con otros objetos y se explica el fenómeno, sus relaciones, sus cambios y sus características. El trabajo posterior del científico, una vez que ha vislumbrado una hipótesis, consiste en traducir en términos estructurados (conceptos).

El conocimiento surge a partir de la información, que a su vez surgió de la transformación de datos obtenidos de una representación de la realidad, la cual será utilizada para ejecutar tareas de clasificación, calificación, cuantificación, etc.

El conocimiento, puede ser dividido en dos grupos: el conocimiento tácito, que se refiere a todo el conocimiento que poseen las personas, que no se puede extraer fácilmente, y el conocimiento explícito, el cual se compone de reglas, procedimientos, documentos, etc.

### Conocimiento tácito

El conocimiento tácito o implícito es aquel que poseen las personas y que no puede ser fácilmente extraído. Es en general todo aquel conocimiento que no tiene una única regla para representarlo. El ejemplo más claro es conocimiento que una persona tiene para montar en bicicleta.

El vocablo "ciencia" proviene del latín scientia, que significa "saber". Sin embargo, ciencia sería el "conjunto de lo que se sabe", para tener ciencia hay que abarcar al menos todo un sistema de conocimientos; para tener saber basta con poseer más conocimientos acerca de uno o varios sistemas.

La ciencia es: sistemática, acumulativa, metódica, provisional, comprobable, especializada, abierta.

Método científico

reproducibilidad

falsacionismo

Según James B. Conant no existe un método científico. El científico usa métodos definitorios, métodos clasificatorios, métodos estadísticos, métodos hipotético-deductivos, precedimientos de medición, etc. Según esto, referirse a el método científico es referirse a este conjunto de tácticas empleadas para constituir el conocimiento, sujetas al devenir histórico, y que pueden ser otras en el futuro

## Método científico?

“...era posible hablar de un método científico, debido al gran desarrollo de las ciencias físicas en comparación con las otras ciencias naturales, actualmente el campo total de la ciencia es tan complejo y heterogéneo que ya no es posible identificar a un método que sea común a todas ellas. En la actualidad ya sabemos que no todos los fenómenos naturales son reducibles a expresiones matemáticas, que no todos los hechos que constituyen la realidad son analizables experimentalmente, que no todas las hipótesis válidas pueden confrontarse con la realidad a la que se refieren, que al determinismo y mecanicismo que prevalecieron en la física y la astronomía de los siglos XVI a XIX deben agregarse ahora los procesos estocásticos, la pluralidad de causas, la organización jerárquica de gran parte de la naturaleza, la emergencia de propiedades no anticipables en sistemas complejos, y otros aspectos más, derivados no sólo de las ciencias biológicas sino también de las sociales, como la economía, la política y la historia.” Ruy Pérez Tamayo.



## La ciencia moderna

Leyes universales: la eliminación de los particularismos permitían que los conocimientos sobre las cosas fueran compartidos por todos, los métodos utilizados para tal efecto fueron el método experimental y la construcción matemática de hipótesis y teorías. Estos métodos suponían que quien los realizaba (los científicos) eran ajenos a sus objetos de estudios, la realidad es observada y a través de la experimentación se conseguían leyes que explicaban dicha realidad, así se construían verdades científicas sobre los hechos, sustentadas en la observación y experimentación de la realidad, las cuales finalmente se convertían en teorías y leyes.

Cuando el pilar de la ciencia moderna (teoría newtoniana) fue rebatido a través de la teoría de la relatividad la idea sobre la ciencia objetiva y los científicos objetivos también fue debatida, **a esto contribuyeron además los estudios sobre la historia y la sociología de la ciencia cuando empezaron a mostrar que las verdades científicas estaban también influenciadas por intereses políticos y económicos.**

## Los alcances de la ciencia.

Conjuntos de herramientas simbólicas que desarrollan los hombres para comprender el mundo que los rodea, siguiendo a Norbert Elias se puede decir que la tarea de las ciencias consiste en resolver problemas antes no resueltos y tal vez insolubles para los hombres, donde los métodos no son más que medios para generar nuevo conocimiento y para solucionar problemas.

**La investigación** puede ser entendida como el proceso a través del cual los científicos elaboran representaciones de sus objetos de estudios (es decir, no verdades sobre los mismos sino modelos simbólicos sobre sus características) y los ponen en circulación dentro comunidades científicas para tener una legitimidad sobre sus objetos contruidos.

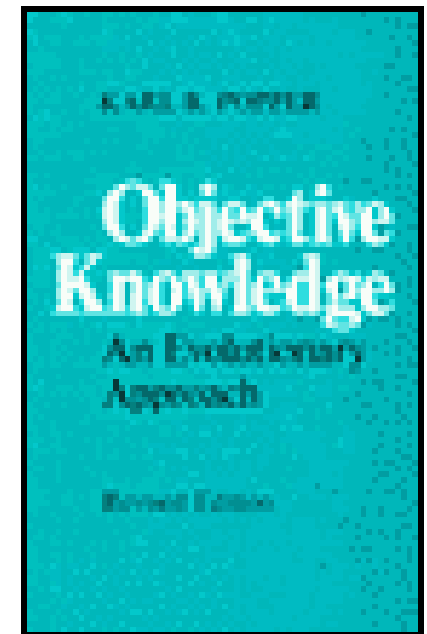
Estas comunidades se caracterizan por tener lenguajes propios, conjuntos de teorías que permiten comprender sus problemas, medios de circulación de resultados.

# SI LA CIENCIA ES HECHA POR GENTE, ¿CÓMO ES POSIBLE EL CONOCIMIENTO OBJETIVO?

## ¿OBJETIVIDAD?

¿Portan los objetos dentro de ellos una verdad que debemos conocer?

Ahora bien, según Sartre el problema sobre la verdad está ligado al surgimiento del comercio pues fue en ese momento cuando era necesario dirimir disputas y llegar a consensos a través de un elemento externo, se precisaba de criterios “objetivos” para saber si lo que se estaba comprando era *verdaderamente* aquello que se decía, así las medidas fueron utilizadas como criterios *universales* y *objetivos*. En ese sentido, podemos decir que la discusión sobre la verdad más que estar ligada a los objetos, se refiere a los consensos sobre las cosas y la posibilidad de legitimar y acordar los conocimientos sobre las cosas.



## OBJETIVIDAD

¿Portan los objetos dentro de ellos una verdad que debemos conocer?

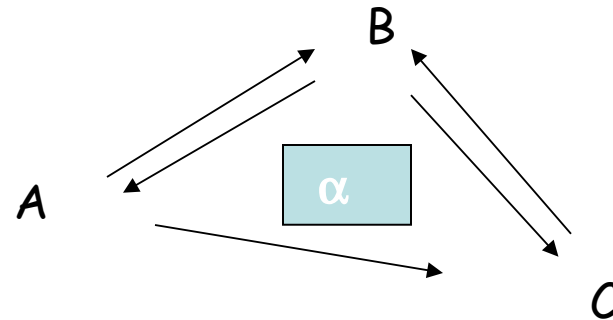
A estudia el objeto  $\alpha$

Escribe una descripción detallada y completa de su estudio y la somete a la crítica de B.

B sabe del tema tanto como A

Leída por los dos, circula y C la conoce.

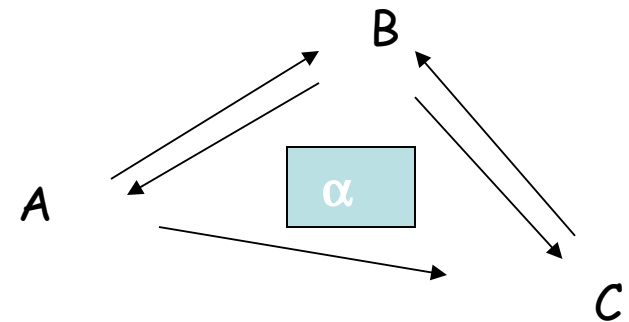
Ahora hay conocimiento



OBJETIVIDAD = intersubjetividad

# Solo es conocimiento científico el que está publicado

- Las revistas científicas
- El arbitraje
- La distribución
- Las citas



Pares

Honestidad  
Responsabilidad  
Generosidad  
Circulación  
Trascendencia

La ciencia y la tecnología tienen propósitos diferentes:

La ciencia trata de ampliar y profundizar el conocimiento.

La tecnología busca proporcionar medios y procedimientos para satisfacer necesidades.

Pero ambas son interdependientes y se potencian mutuamente.

Dimensiones de la práctica tecnológica y la práctica científica.

Práctica tecnológica	Práctica científica
<p><i>Dimensión técnica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimientos disponibles.</li> <li>– Capacidades y destrezas necesarias.</li> <li>– Técnicas de fabricación y mantenimiento.</li> <li>– Recursos humanos, instalaciones, etc.</li> <li>– Herramientas, instrumentos, máquinas, etc.</li> <li>– Materias primas, recursos físicos, productos obtenidos, desechos y vertidos, etc.</li> </ul>	<p><i>Dimensión técnica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimientos disponibles.</li> <li>– Capacidades y destrezas necesarias.</li> <li>– Métodos y procesos de investigación.</li> <li>– Recursos humanos, laboratorios, etc.</li> <li>– Instrumentación científica y tecnológica.</li> <li>– Conocimientos producidos: ciencia privada y ciencia pública.</li> </ul>
<p><i>Dimensión organizativa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Política tecnológica: planificación y gestión.</li> <li>– Mercado, economía e industria.</li> <li>– Sistema de recompensas en las comunidades de tecnólogos (médicos, ingenieros, etc.).</li> <li>– Sistema de relaciones entre agentes sociales (empresarios, sindicatos, etc.).</li> <li>– Actividad profesional productiva.</li> <li>– Distribución de productos tecnológicos.</li> <li>– Usuarios y consumidores de los productos tecnológicos.</li> </ul>	<p><i>Dimensión organizativa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Política científica: planificación y gestión.</li> <li>– Fondos económicos y subvenciones a la investigación científica.</li> <li>– Sistema de recompensas en las comunidades de científicos (físicos, biólogos, químicos, etc.).</li> <li>– Relaciones entre grupos de investigación.</li> <li>– Actividad profesional investigadora.</li> <li>– Formas de difundir la ciencia: publicaciones, congresos, etc.</li> <li>– Usuarios y consumidores de la ciencia.</li> </ul>

## La tecnología no es sinónimo de ciencia aplicada

La tecnología no se limita a tomar prestadas sus ideas de la ciencia para dar respuesta a determinadas necesidades humanas y a algunos problemas sociales importantes, sino que llega a configurar tales problemas (Acevedo, 1996c). Además, con tal fin, ha desarrollado sus propios métodos, perviviendo en ella algunas características específicas de los oficios tradicionales, conocimientos tácitos y habilidades técnicas (*know-how*).

El conocimiento tecnológico es esencialmente interdisciplinario y pragmático, orientado hacia una praxis concreta para problemas complejos y la toma de decisiones cuestiones que afectan profundamente a la mismo conviven conocimientos de carácter proposicional, obtenidos a partir de diversos campos, conocimientos operacionales relacionados con conocimiento tecnológico. Así mismo, el diseño, desarrollo y evaluación de las tecnologías tienen una lógica diferente y más compleja que la de la investigación científica.

Fleming (1989), siguiendo a Staudenmaier destacado los principales componentes conocimiento tecnológico:

*Conceptos científicos*

*Conocimiento problemático*

*Teoría tecnológica*, considerada como

*Pericia técnica*, o *know-how*, entendida procedimientos y técnicas específicas con instrumentos máquinas acompañados de un conjunto de pragmáticos basados, sobre todo, en un conocimiento casi imposible de codificar.



## La innovación:

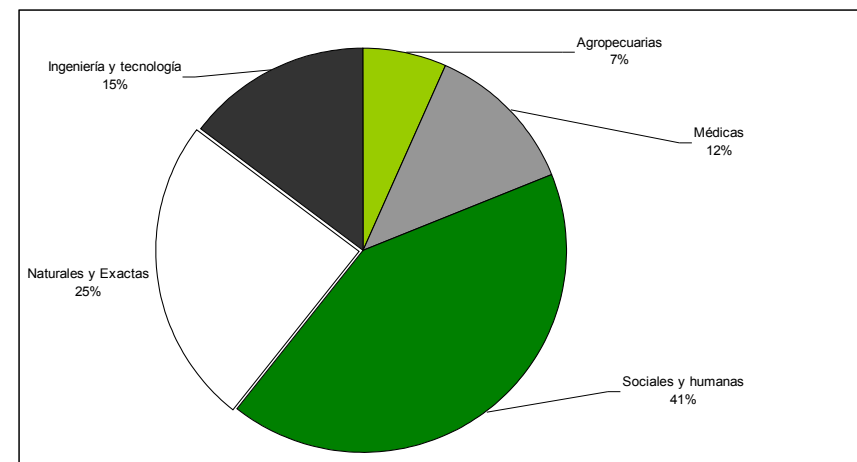
Schumpeter introduce por una parte las diferencias entre **invención**, definida como la generación de una nueva pieza de conocimiento; la **innovación** como la traducción de I+D anteriores en un nuevo producto/proceso que llega al mercado; y la **difusión** como la imitación de la innovación al ser adoptado por un número bastante grande de competidores. Por otra parte, distingue cinco formas de innovación:

- Innovación de producto
- Innovación de proceso
- Innovación de nuevas materias primas
- Innovación de nuevos mercados
- Innovación de reorganización industrial (no de la firma).

# SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SNCyT)

“El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología es un sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle”

Decreto 585 de 1991, artículo 4



**Grupos según área de la ciencia**

# **SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SNCyT)**

## **Objetivos**

- Desarrollar y fortalecer la capacidad nacional en CyT
- Crear condiciones de competitividad en el sector productivo nacional
- Fortalecer la capacidad para mejorar los servicios sociales y generar conocimiento sobre la realidad social del país
- Generar y aplicar conocimiento científico y tecnológico orientado a asegurar un desarrollo sostenible
- Integrar la CyT a la sociedad y a la cultura colombiana

Acumulación de Aprendizaje y Construcción de Capacidades

## FACTORES ENDÓGENOS

Capital institucional

Creación de COLCIENCIAS

Programas Cooperación  
Internacional. OEA-UNESCO

Proyecto  
STPI

Desarrollo pensamiento  
latinoamericano CyT

Inventarios  
OEA

Conferencia  
de Viena

BID I

Foro Nal. Política  
CyT para el  
Desarrollo

Misión de  
CyT  
(DNP)

Ley 29 de  
CyT

BID II

CyT PARA  
UNA  
SOCIEDAD  
ABIERTA

Decretos  
Ley CyT

SNCyT

Misión de  
Ciencia,  
Educación y  
Desarrollo

SNI

CDTs

BID III

Conferencia de  
Budapest

## FACTORES EXÓGENOS

Conocimiento,  
Innovación y  
Construcción de  
Sociedad

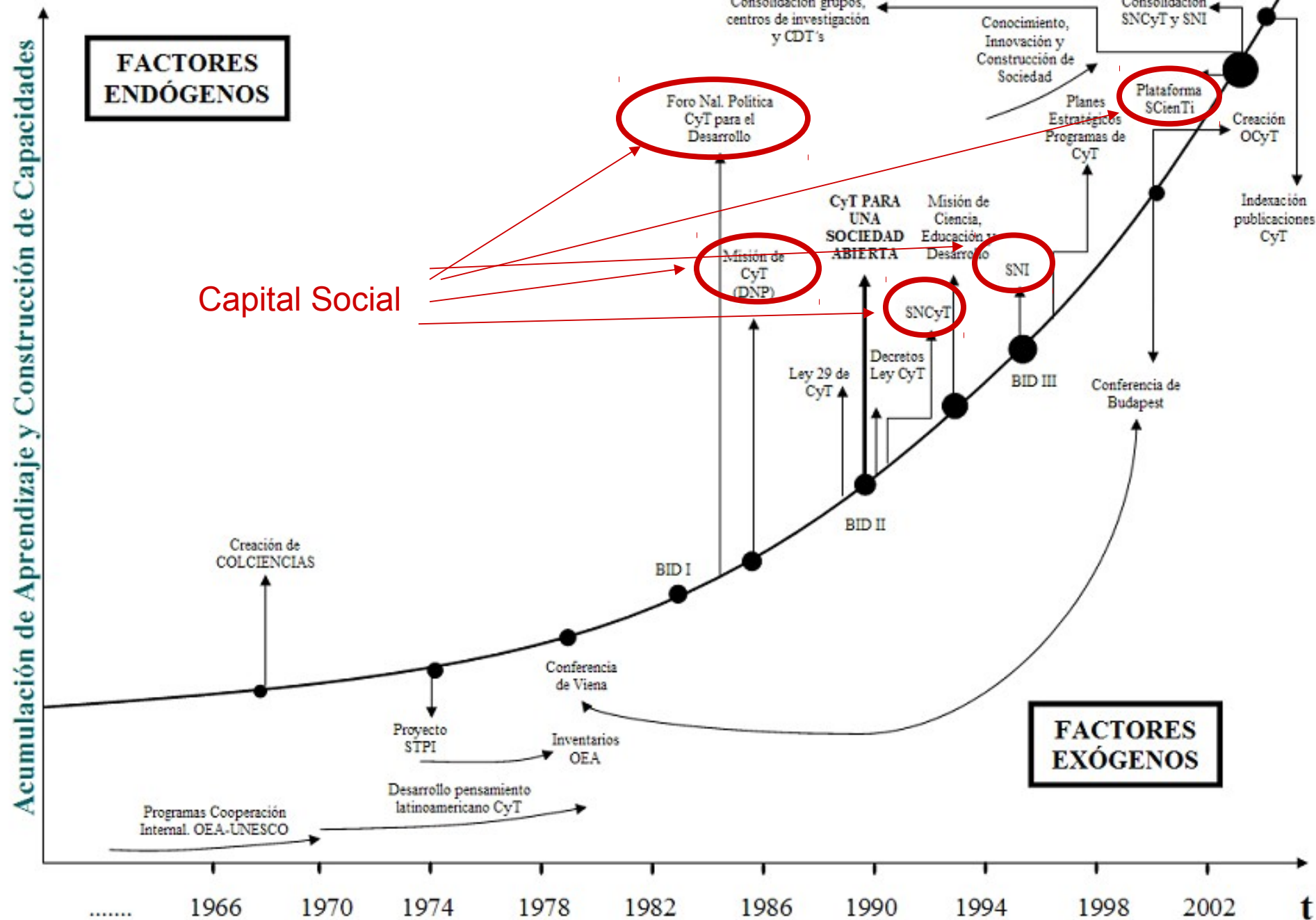
Consolidación  
SNCyT y SNI

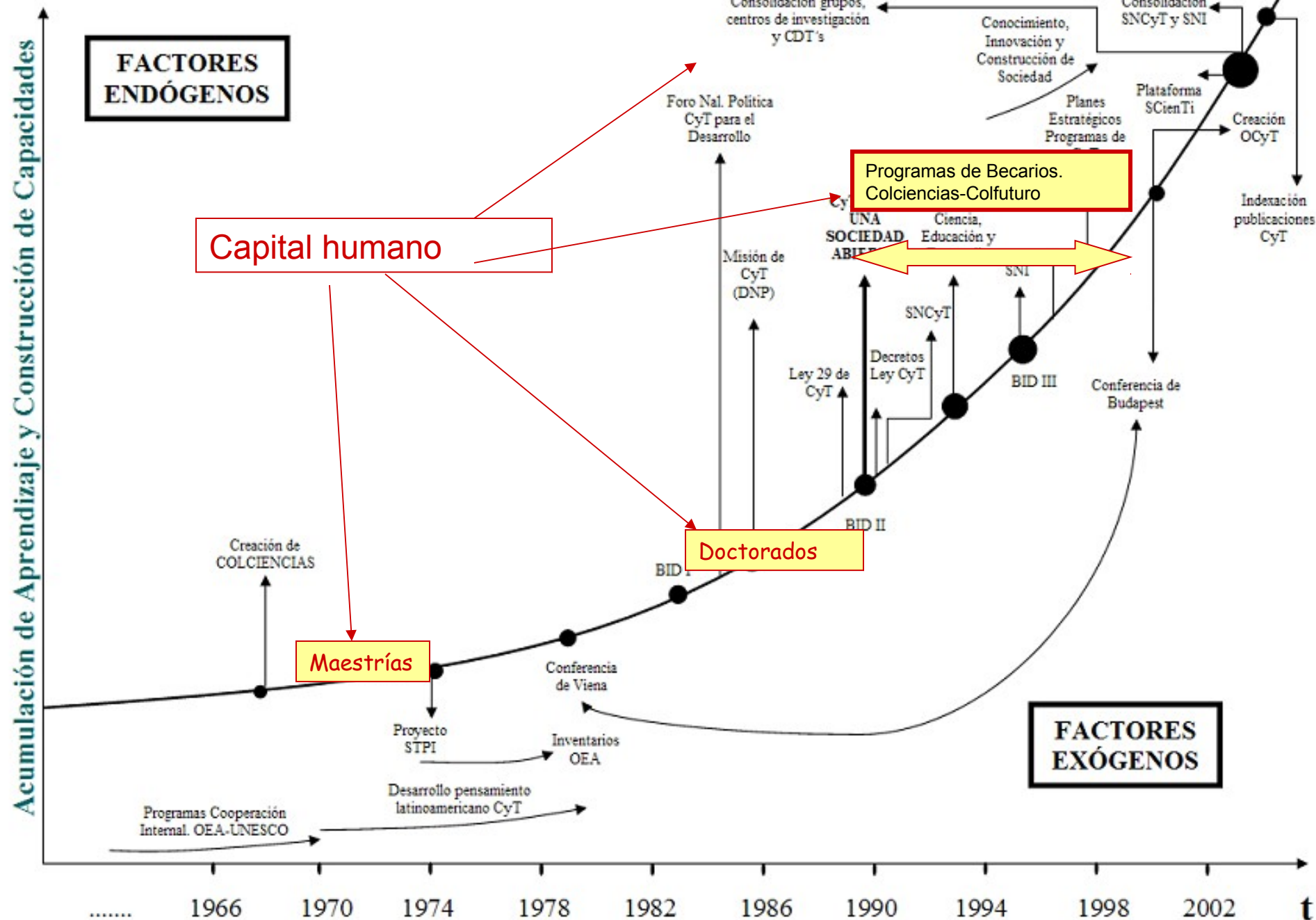
Plataforma  
SCienTi

Creación  
OCyT

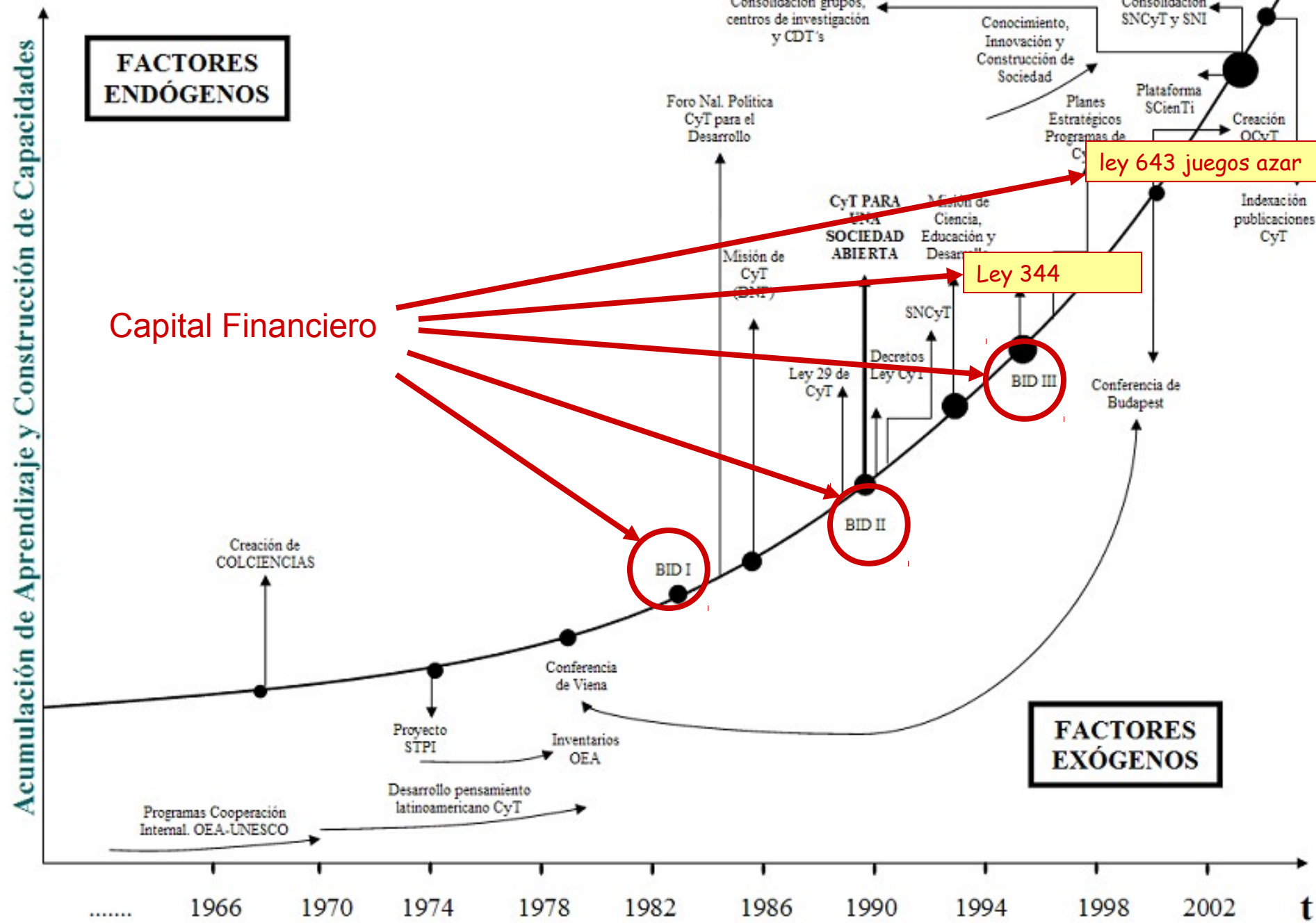
Indexación  
publicaciones  
CyT

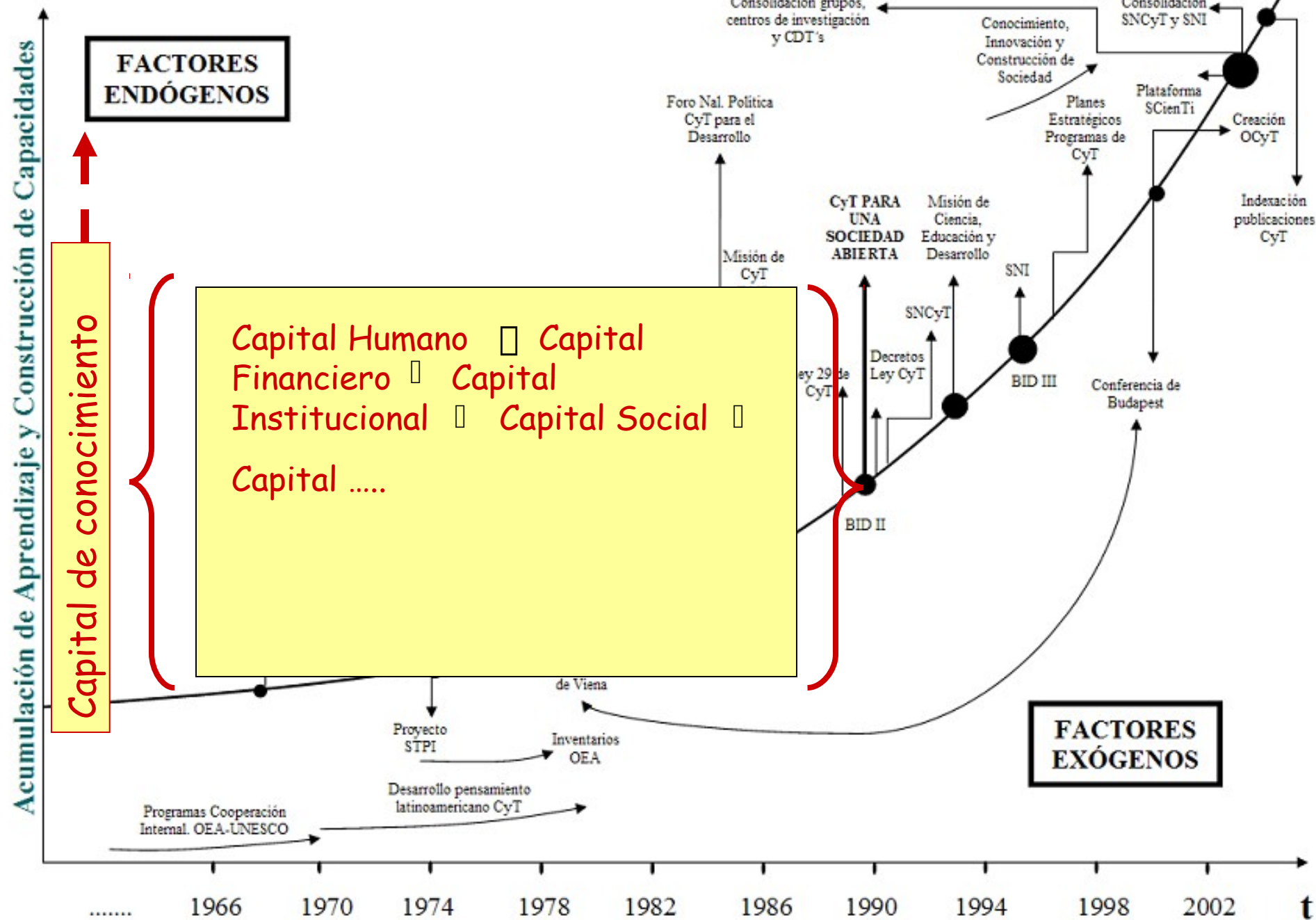
..... 1966 1970 1974 1978 1982 1986 1990 1994 1998 2002 t





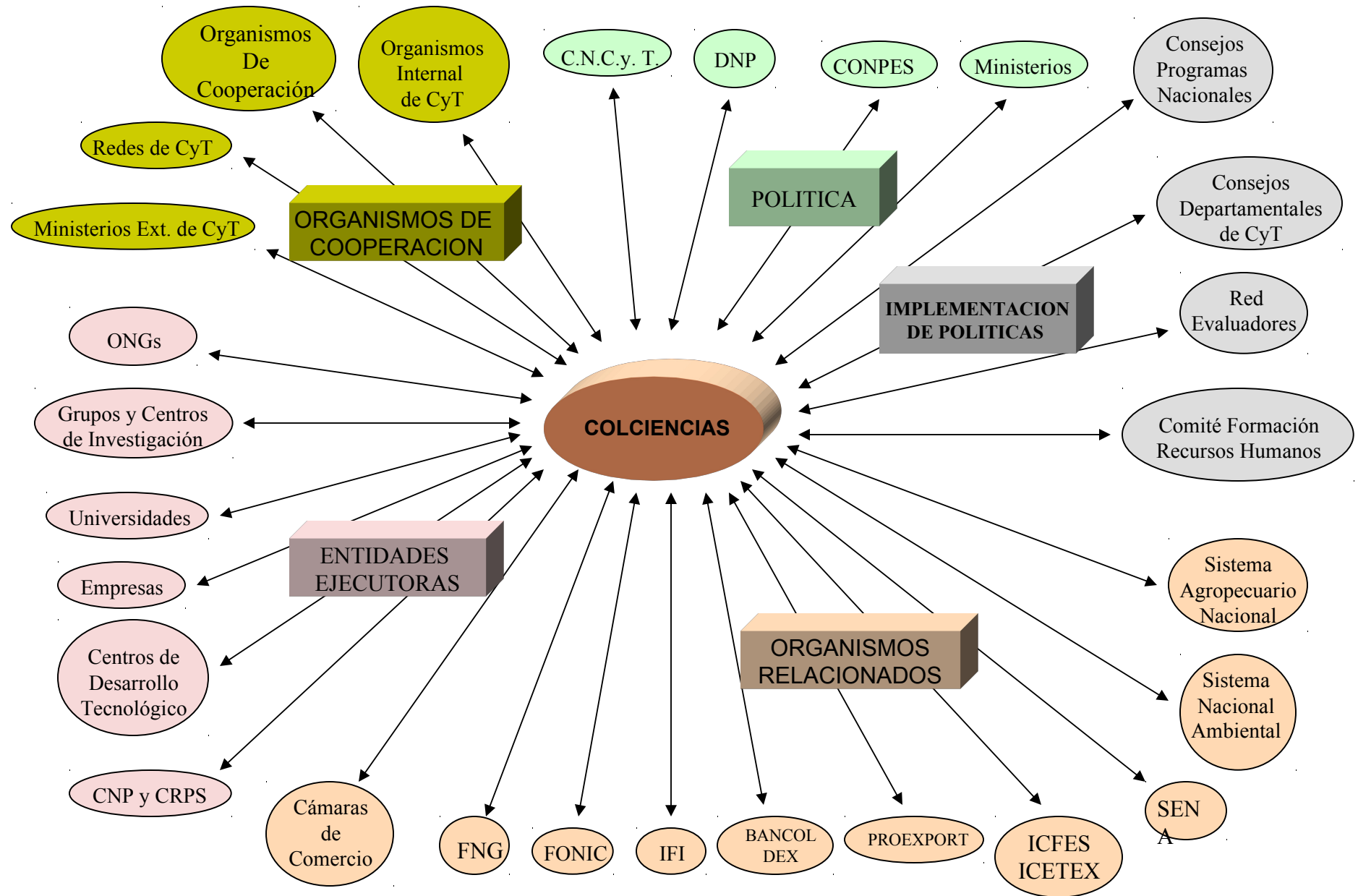








# Instituciones participantes del SNCyT



## **SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

- Su objetivo central es promover, facilitar, financiar y articular diferentes actividades del proceso innovador y de desarrollo tecnológico en el país
- Entre sus miembros están: entidades de política, entidades de implementación de políticas, organismos relacionados y entidades ejecutoras.

## **SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

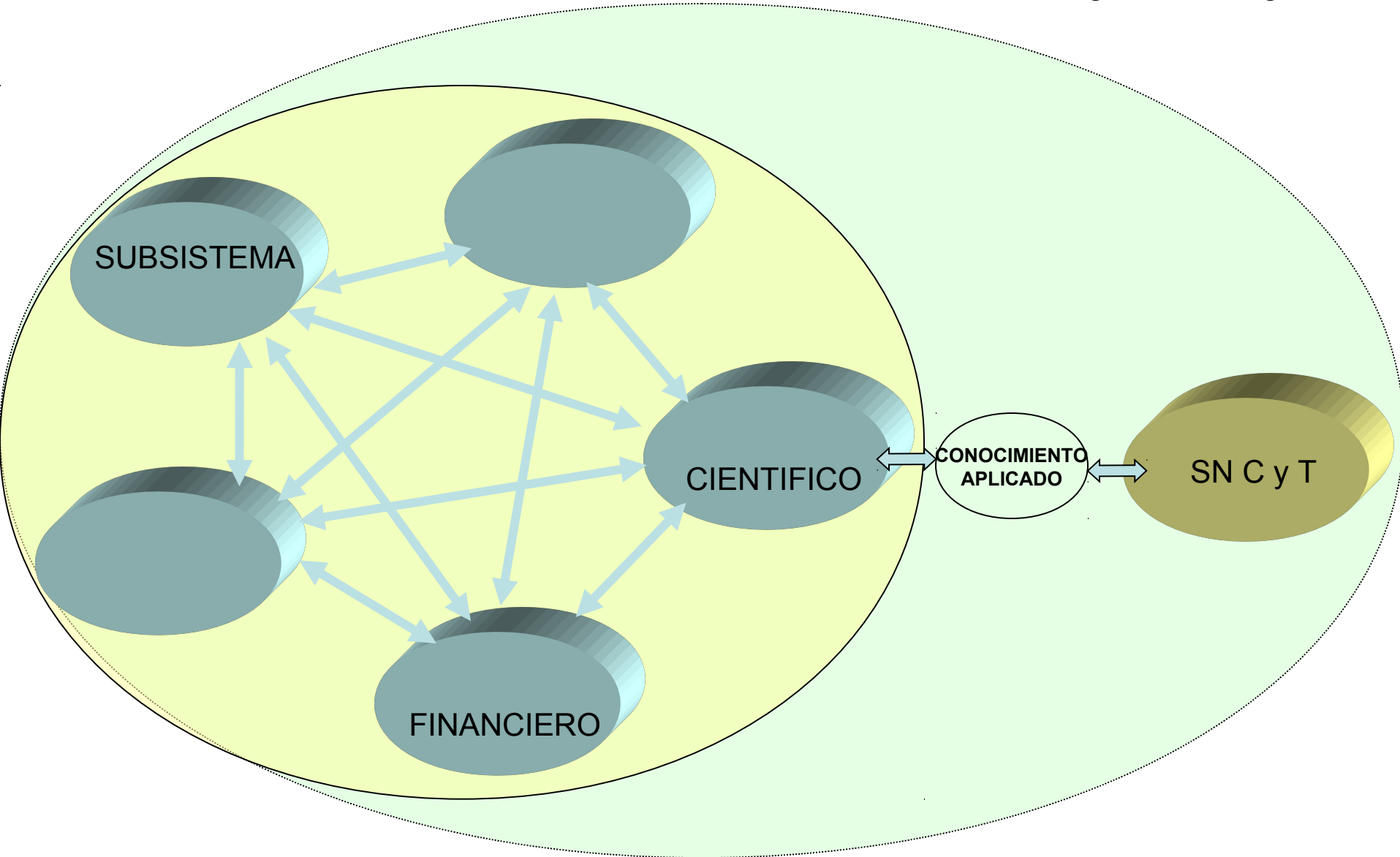
- Institucionalizado por una decisión del CNCyT en junio de 1995
- Modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y apropiación del conocimiento, en el que intervienen los diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y con la producción y comercialización de bienes y servicios, dentro de un proceso de búsqueda permanente de la competitividad sostenible y del mejoramiento de la calidad de vida de la población

Esta compuesto por:

- Actores y usuarios de la innovación
- Redes de innovación para el aprendizaje
- Programas Estratégicos en áreas y sectores sociales o productivos
- Infraestructura institucional para la investigación y la prestación de servicios tecnológicos
- Instrumentos de financiamiento de la innovación

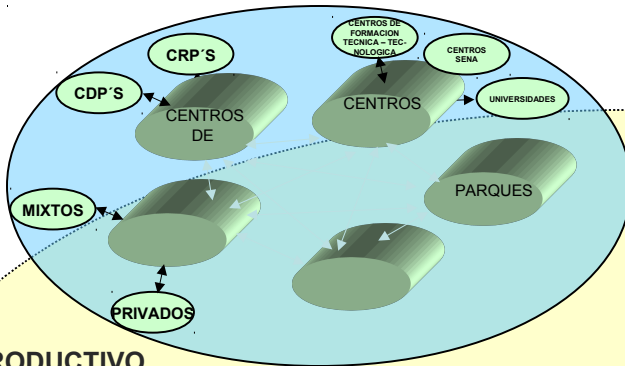
# Sistema Nacional de Innovación

Metodología de la investigación

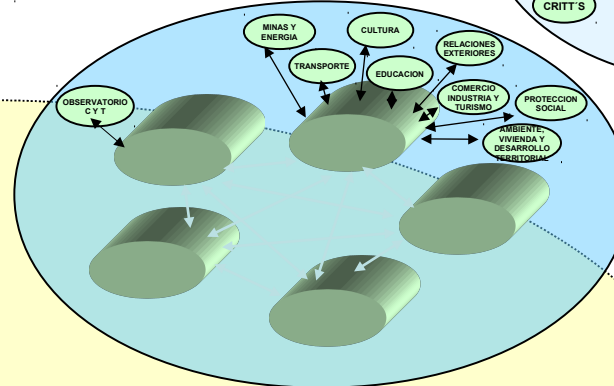


# SUBSISTEMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION SNI

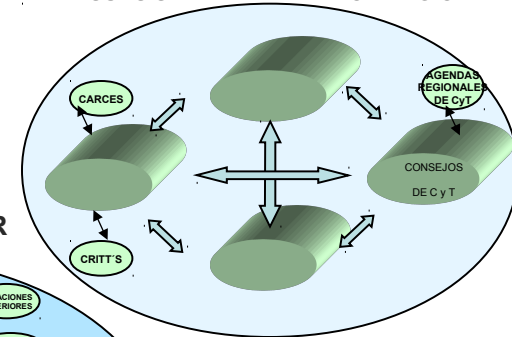
**SUBSISTEMA TECNOLÓGICO**



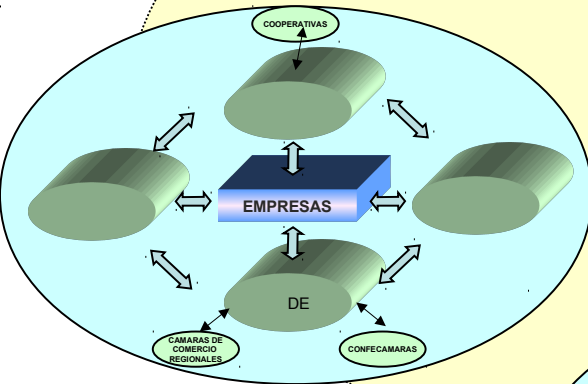
**SUBSISTEMA FACILITADOR**



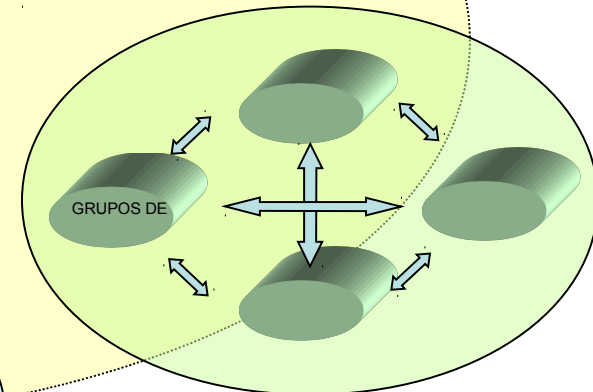
**SUBSISTEMA FACILITADOR REGIONAL**



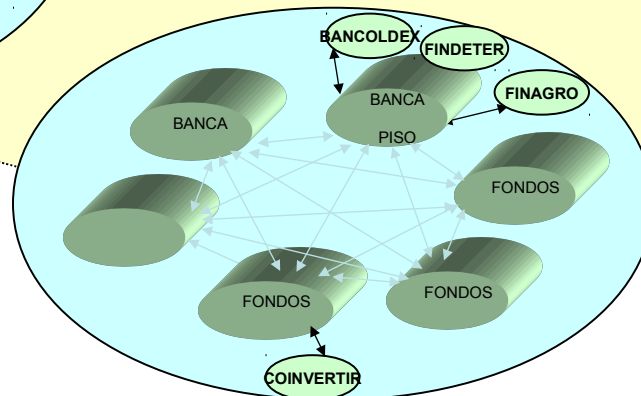
**SUBSISTEMA PRODUCTIVO**



**SUBSISTEMA CIENTIFICO**



**SUBSISTEMA FINANCIERO**



## ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (ACT)

Investigación científica y desarrollo experimental (I+D)



- Investigación básica
- Investigación aplicada
- Desarrollo experimental

Enseñanza y formación científica y técnica (EFCT)



- Actividades de enseñanza superior y formación especializada no universitaria
- Actividades de formación que conduzca a título universitario
- Actividades de formación y perfeccionamiento posuniversitario
- Act. De formación permanente de científicos e ingenieros

Servicios científicos y técnicos (SCT)



- Actividades CyT de bibliotecas
- Actividades CyT de museos
- Traducción, edición literatura CyT
- Inventarios e informes (geológicos, hidrologico)
- Prospección
- Recolección información socio económica
- Ensayos, normaliz, control de calidad
- Asesoramiento a clientes (incluye agrícola e industrial)
- Actividades patentes y licencias (or. públicos)

## **ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS**

Son “las actividades sistemáticas estrechamente ligadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la investigación científica y el desarrollo experimental (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica (STET) y los servicios científicos y técnicos (SCT)...”

OECD, Manual de Frascati, 1993

## **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO EXPERIMENTAL**

La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones.

OECD, Manual de Frascati, 1993



## **INVESTIGACIÓN BÁSICA**

La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

OECD, Manual de Frascati, 1993

## **INVESTIGACIÓN APLICADA**

Consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

OECD, Manual de Frascati, 1993

## **DESARROLLO EXPERIMENTAL**

Consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

OECD, Manual de Frascati, 1993

## **ENSEÑANZA Y FORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA**

Comprende todas las actividades de enseñanza superior y formación especializadas no universitarias, de enseñanza superior y formación que conduzcan a la obtención de un título universitario, de formación y perfeccionamiento postuniversitario y de formación organizada y permanente de científicos e ingenieros. Estas actividades corresponden en general a los grados 5, 6 y 7 de la ISCED (Norma Internacional de clasificación de la Educación).

OECD, Manual de Frascati, 1993

## **SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS**

Comprende las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. La UNESCO ha dividido la SCT en nueve subclases.

OECD, Manual de Frascati, 1993

# **OBJETIVOS SOCIOECONÓMICOS (Frascati)**

Metodología de la investigación

1. Desarrollo de la agricultura, de la silvicultura y de la pesca
2. Promoción del desarrollo industrial y de la tecnología
3. Producción y utilización racional de la eneregía
4. Desarrollo de infraestructuras
  - 4.1 Transporte y telecomunicaciones
  - 4.2 Ordenación urbana y rural
5. Control y protección del medio ambiente
  - 5.1 Prevención de la contaminación
  - 5.2 Detección y tratamiento de la contaminación
6. Salud (excluída la contaminación)
7. Desarrollo social y servicios sociales
8. Exploración y explotación de la tierra y de la atmósfera
9. Promoción general del conocimiento
  - 9.1 Promoción de la investigación
  - 9.2 Fondos generales de las universidades
10. Espacio Civil
11. Defensa

## **ÁREAS DE LA CIENCIA (UNESCO)**

1. Ciencias Exactas y Naturales
2. Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería
3. Tecnologías y Ciencias Médicas
4. Tecnología y Ciencias Agropecuarias
5. Ciencias Humanas y Sociales

## **PROGRAMAS NACIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

1. Ciencia y Tecnología de la Salud
2. Ciencias Básicas
3. Ciencia y Tecnología del Mar
4. Ciencias Sociales y Humanas
5. Estudios Científicos de la Educación
6. Biotecnología
7. Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat
8. Investigaciones en Energía y Minería
9. Ciencia y Tecnologías Agropecuarias
10. Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad
11. Electrónica, Telecomunicaciones e Informática

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA

Se define Grupo de Investigación científica o tecnológica como el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de **proyectos** y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.



## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

La formulación de un problema de investigación y de las opciones teóricas, metodológicas y técnicas para su solución, con una previsión sobre el tiempo de duración. El proyecto de investigación cuenta con un aval institucional y con los recursos necesarios -financieros, humanos, equipos e instrumentos para su realización. La realización de proyectos es una de las actividades principales de los grupos de investigación. Un proyecto es tanto más exitoso cuanto más resultados tenga asociados.

# **GRUPO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA**

## **(Características para ser reconocidos por Colciencias)**

- Tener dos o más años de existencia
- Demostrar la producción de por lo menos un producto de nuevo conocimiento, si el grupo tiene dos años de existencia.
- Demostrar la producción de por lo menos un producto de nuevo conocimiento certificado, si el grupo tiene tres años de existencia.
- Reportar una producción bianual mínima de un producto de nuevo conocimiento certificado, si el grupo tiene más de tres años de existencia.
- Tener al menos un proyecto de investigación formalizado en alguna institución, activo dentro de la ventana de observación.
- Reportar al menos dos productos resultantes de actividades de investigación relacionadas con la formación y la apropiación social del conocimiento, divulgación, extensión, o una combinación de éstas

# GRUPOS RECONOCIDOS POR COLCIENCIAS

Metodología de la investigación

## Productos que generan nuevo conocimiento

- Artículo completo en revista especializada con resultados originales de investigación
- Artículo corto
- Artículo de revisión (\*)
- Presentación de caso clínico o reporte de caso (\*)
- Libro de autor con resultados de investigación
- Capítulo de libro con resultados de investigación
- Producto o proceso tecnológico, resultado de investigación, que dio origen a patente o registro
- Regulación o norma social, educativa, ambiental o de salud formalmente legalizada
- Norma técnica
- Documento de trabajo (\*)
- Otros como: mapa, cartografía, BD de referencia para investigación, colección biológica de referencia con información sistematizada, secuencia de macromolécula en BD de referencia y productos o procesos tecnológicos no patentados ni registrados (diseño industrial, esquema de trazado de circuito integrado, software, etc.) (\*)

(\*) Para grupos de 2 años o más y de menos de 3

# GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

## Productos relacionados con formación de investigadores

- Tesis doctoral sustentada y aprobada
- Tesis de maestría sustentada y aprobada
- Trabajo de grado (pregrado) sustentado y aprobado
- Programa o líneas de Doctorado basada en la investigación del grupo
- Programa o línea de Maestría basada en la investigación del grupo
- Curso diseñado para programas doctorales basado en resultados de investigación del grupo
- Curso diseñado para programas de maestría basado en resultados de investigación del grupo

## Productos relacionados con extensión de actividades de investigación y sus resultados

- Servicio técnico
- Servicio de consultoría
- Curso de extensión
- Artículo en revista de divulgación
- Libro de divulgación científica
- Cartilla
- Videos de popularización, artículo de resultado de investigación en periódico, programa de radio resultado de investigación
- Presentación de ponencia en evento científico o tecnológico
- Capítulo de memorias de congreso que presente resultados de investigación
- Carta al editor, editorial o nota

## **Productos relacionados con otras actividades que pueden generar capacidades de Ciencia y Tecnología**

- Informes de investigación
- Edición o revisión
- Capacitación
- Presentación de trabajos
- Organización de eventos
- Cursos de corta duración
- Desarrollo de materiales didácticos
- Dirección de trabajos de grado

- Maquetas
- Traducciones
- Mantenimiento de obras artísticas
- Obras de arte visual
- Presentación de obras artísticas
- Partitura musical
- Composiciones musicales
- Arreglos musicales