

Ciencia y Sociedad

Estructura de la ciencia

Grupo 11
Jorge Núñez
Rolando Bernal

¿Qué es la ciencia?

Ciencia se define como aquella actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso entre los expertos.

(PÉREZ Tamayo, Ruy, Acercas de Minerva, Fondo de Cultura Económica, México, 2008)

Atributos de la ciencia

- Actividad humana: un **proceso** activo desarrollado por el hombre (verbo)
- Creativa: no se limita a recoger información sino que incluye formulación de hipótesis, que serán más acertadas y más fecundas mientras mejor sea la **imaginación** y más perspicaz la **intuición** del científico
- Objetivo: comprensión de la **naturaleza**... su ámbito se restringe al mundo natural
- Producto: el conocimiento (científico); hay **otros** tipos de conocimiento: filosófico, intuitivo, religioso...
- Obtenido por medio de **un método** científico
- Organizado en forma **deductiva**: predicciones particulares a partir de proposiciones más generales
- Consenso entre los expertos: es un **fenómeno social**

Algunas exclusiones conceptuales:

- En primer lugar, no se mencionan leyes o teorías en vista de que su importancia, que es grande en la física y en la astronomía, es mucho menor en las ciencias biológicas y en las sociales
- En segundo lugar, no se habla de experimentos u observaciones porque constituyen acciones variables y electivas según las ciencias y los problemas de que se trate
- En tercer lugar, no se citan hechos o conceptos nuevos como los resultados de la ciencia porque ni siempre se trata de hechos ni los conceptos nuevos son exclusivos de la ciencia
- En cuarto lugar, no se hace referencia a la reproducibilidad de los fenómenos estudiados porque quedarían fuera varias disciplinas que se ocupan de acontecimientos únicos (geología, economía, historia)
- En quinto lugar, no se mencionan ni la predicción ni el control de la naturaleza como objetivos de la ciencia, otra vez porque sólo se aplican a algunas ciencias, como la física o la fisiología, pero son irrelevantes para otras disciplinas, como la geografía o la sociología

Algunas precisiones

- Lo importante es reconocer que el conocimiento científico no tiene que ser "verdadero" para ser aceptable; de hecho, nunca lo es en forma absoluta
- La ciencia es siempre un saber incompleto sobre la realidad, casi todos sus productos (conocimientos) son refutables, falsacionables, es decir, susceptibles de ser cambiados (el mapa no es el territorio)
- Lo que sí debe buscarse es que sea la mejor explicación posible para los hechos a que se refiere
- La contribución más importante de la ciencia al desarrollo humano es el don de la conciencia racional, es el ingreso del hombre a la madurez de su inteligencia y a la objetividad de sus juicios

Tres Renuncias

La ciencia actual se ha construido a lo largo de muchos siglos, en los que se han aceptado tres renunciaciones sucesivas:

1. En la antigua Grecia presocrática, a las explicaciones sobrenaturales de los fenómenos propios de la naturaleza (Tales de Mileto: “toda la realidad está formada por agua”)
2. La búsqueda de las respuestas a las grandes preguntas (¿Cuál es el origen primero del universo?, ¿cuál es el destino del hombre?). La filosofía deja de regir la ciencia, surgen los precursores de las diferentes ramas de las ciencias, se dan preguntas más sencillas pero potencialmente susceptibles de respuesta
3. El intento de responder cualquier pregunta sobre la naturaleza por el uso exclusivo de la razón: la razón es necesaria, pero no suficiente, hace falta la experiencia, la confrontación con la realidad natural por medio de observaciones, comparaciones, analogías y experimentos; fundamentos que aparecieron estructuralmente durante la revolución científica de los siglos XVI y XVII.

Un enfoque más amplio

Hoy ya sabemos que:

- no todos los fenómenos naturales son reducibles a expresiones matemáticas,
- no todos los hechos que constituyen la realidad son analizables experimentalmente,
- no todas las hipótesis válidas pueden confrontarse directamente con la realidad a la que se refieren,
- el mecanicismo y el determinismo que prevalecieron en la física y en la astronomía de los siglos XVII a XIX deben complementarse ahora con 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 nuevos más, derivados no sólo de las ciencias biológicas sino también de las sociales y humanísticas, como la economía, la historia y la política.

El (nuevo) método científico

El método científico ha cambiado sustancialmente: “no existe 'El método científico', o sea una serie definida de pasos sistemáticos que cuando se siguen en forma rigurosa invariablemente terminan por generar la respuesta correcta a cualquier pregunta en cualquier disciplina”.

Cada disciplina se ciñe a un protocolo, llamado método que, cuando es aceptado por los miembros que forman parte de esa disciplina (es decir, cuando hay un consenso entre los expertos), se establece como válido para generar conocimiento científico.

El (nuevo) método científico

De manera general, los métodos comparten elementos:

- Concebir la idea a trabajar (investigar)
- Plantear el problema de investigación
- Elaborar un marco “teórico” (que incluye una revisión del “estado del arte”)
- Definir el alcance de la investigación
- Definir los supuestos: hipótesis, variables, preguntas de investigación...
- Diseñar y ejecutar el trabajo de confrontación con la realidad: observaciones, comparaciones, analogías y experimentos
- Sacar conclusiones
- Presentar los resultados y abrir el debate con los demás expertos para generar consenso

El (nuevo) método científico

El carácter científico de un método se identifica cuando sigue las "reglas del juego" de la ciencia, que son:

- No mentirás
- No ocultarás verdades
- No te apartarás de la realidad
- Cultivarás la consistencia interna
- No rebasarás el conocimiento
- Los hechos también "se equivocan"

Implica una congruencia interna confrontada contra la realidad y con la construcción de un consenso.

Sobre el “desarrollo”...

Más allá del “desarrollo económico”, hacia el desarrollo humano: incluye la realización de una extensa pluralidad de valores culturales, morales, políticos, sociales, personales y (también) económicos. El desarrollo económico del país no es un fin sino un medio para alcanzar fines individuales y colectivos de carácter plenamente humano.

Amartya Sen (p. Nobel eco. 1998) define el desarrollo como el proceso de ampliación de las capacidades de las personas.

“El problema que enfrenta hoy México, que es adaptarse a su realidad de país pluricultural y darse la estructura más justa para todos los mexicanos, requiere de un estudio multidisciplinario profundo y riguroso, realizado con bases científicas, que todavía no se ha hecho ”.

...Sobre el “desarrollo”

Finalmente, otra forma de participación de la ciencia en el desarrollo de la sociedad es generando tecnología para mejorar la productividad de las empresas y contribuir al crecimiento económico del país.

La ciencia y la tecnología no están limitadas en México porque nuestro país no tenga capacidad para desarrollarlas, sino que Mexico no ha invertido y creado la infraestructura suficiente para impulsar el conocimiento en todos los campos en los que lo necesita.

México ha contado y actualmente cuenta con científicos individuales del más alto nivel, comparables en su calidad académica y su creatividad original con los mejores del mundo; el subdesarrollo de la ciencia mexicana no es de calidad sino de cantidad.

Para que nuestra ciencia y nuestra tecnología pudieran contribuir de manera significativa al desarrollo cultural, social y económico del país tendría que ser cuando menos veinte veces más grande, tanto en números de científicos como en inversión presupuestal, para alcanzar la masa crítica necesaria para hacer algo más que sobrevivir.

Tecnología e innovación

- La ciencia produce conocimiento... el conocimiento es poder: Poder hacer...
- ¿Qué es la tecnología?
“grado de obtención del valor potencial de un recurso, mediante conocimientos y habilidades relativas al saber hacer y su combinación con recursos materiales, de manera sistemática, repetible y reproducible” (NMX-GT-001).
- valor potencial: “grado de utilidad o extrapolación de los beneficios que puede generar un recurso”.

TECNOLOGÍA

- **Conjunto de conocimientos organizados, de distintas clases y disciplinas** (científico, técnico y empírico), **de diferentes orígenes y fuentes de información** (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, manuales, patentes, etc.) a través de **métodos distintos** (investigación, desarrollo, adquisición, adaptación, copia, espionaje, asesorías, etc.), Donde estos conocimientos deben estar **combinados** con la disponibilidad de **capital, trabajo y recursos naturales**, para lograr el **efecto deseado**.

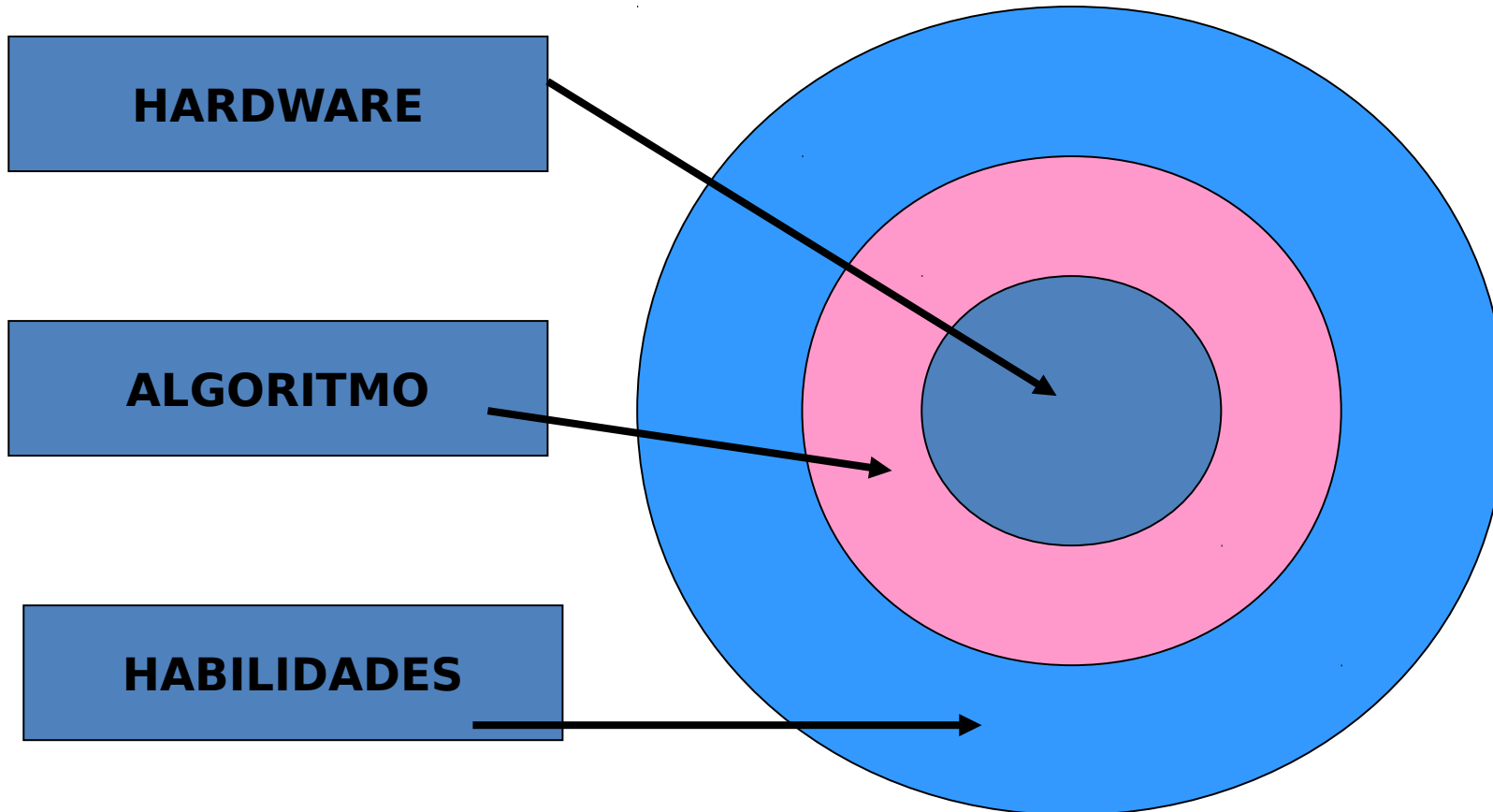
Innovación

- ¿Innovación?: proceso dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios, novedosos aceptados por los consumidores.

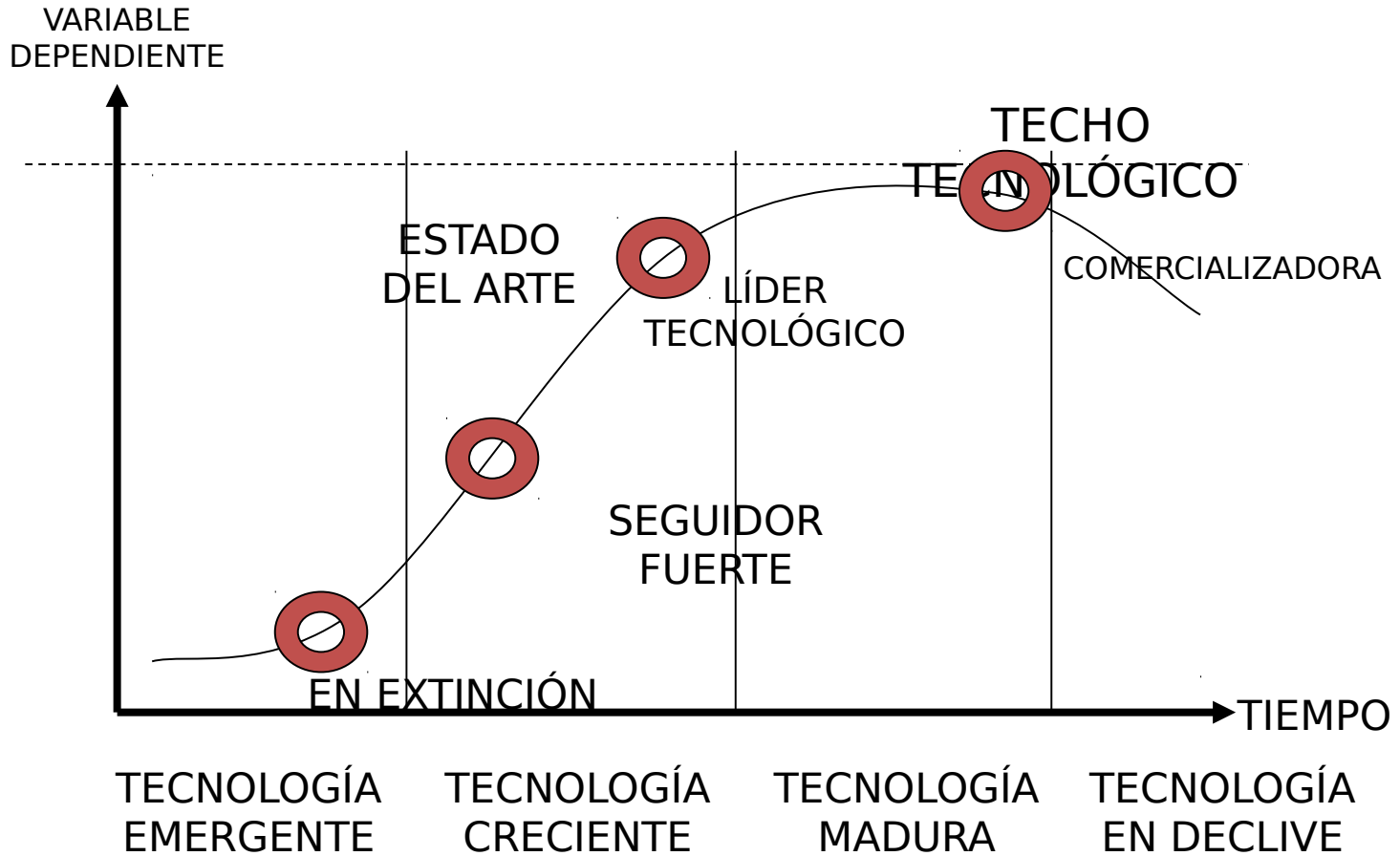
Tipos (Schumpeter, 1934):

- i) introducción de nuevos bienes o de bienes de nueva calidad,
- ii) introducción de un nuevo método productivo,
- iii) la apertura de un nuevo mercado,
- iv) conquista de nuevas fuentes de oferta de materias primas o bienes de media-manufactura y,
- v) establecimiento de una nueva organización en una determinada industria.

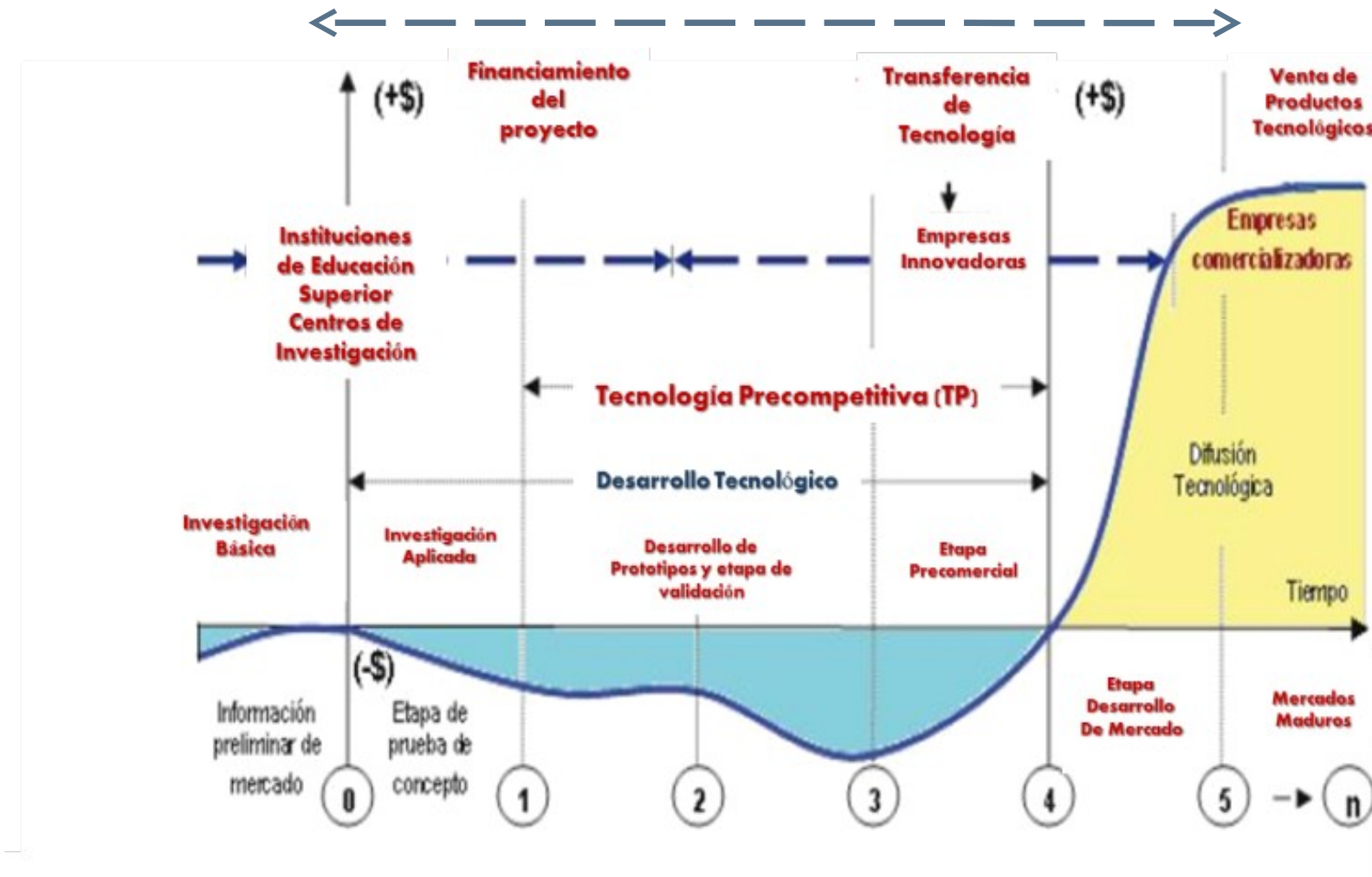
UNIDAD TECNOLÓGICA



LA CURVA TECNOLÓGICA



FASES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO



GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- GESTIÓN
 - Asociación con actividades específicas relacionadas con el acervo tecnológico
 - Vigilar
 - Inventariar
 - Evaluar
 - Enriquecer u Optimizar
 - Proteger y Desarrollar, etc.

