

Transcripción grabada (Nota de la Redacción):

Voy a retomar la charla del Ing. Remetín, focalizando la relación que existe entre Tecnología y Producción, y el significado económico del desarrollo tecnológico. Entonces, lo que estoy señalando, son algunos conceptos y actividades relacionadas con la tecnología, muchas de las cuales ya fueron repasadas, como he dicho, tales como:

- la investigación científica,
- la investigación en desarrollo,
- la innovación industrial;

eventualmente una innovación industrial basada en el desarrollo tecnológico que contribuye a una mayor productividad o una mayor competitividad de la industria.

Se habla también del valor agregado de los productos. Efectivamente en un objeto que nosotros consumimos, hay un valor técnico incorporado y ese valor técnico incorporado es inteligencia y trabajo puesto en el desarrollo de ese producto y por consiguiente el valor de ese producto es mayor. El ejemplo que suele darse en este sentido es el de la soja, en cuanto valor técnico agregado, que es hasta cierto punto un tema abierto ya que no hay una medida real. Argentina exporta a razón de unos treinta a cuarenta centavos de dólar el kilo, e importa a razón de un dólar y medio el kilo, o sea, en esa diferencia de valores, claramente quiere decir que estamos comprando algo mucho más valioso de lo que vendemos, por lo menos por kilo.

Piensen Uds., ¿cuántos camiones de soja tengo que vender para comprar un integrado o una computadora?.

Por eso la tecnología es un ingrediente tan importante del valor agregado.

Finalmente, la tecnología hace un aprovechamiento más o menos eficiente, más o menos racional, de los recursos naturales.

El otro concepto en el cual se apoya la actividad de tecnología, es la política de ciencia y técnica que tenga el Gobierno Nacional, o inclusive un grupo empresario, como así también, el régimen legal en el cual esta actividad se encuadre.

Política de Ciencia y Técnica, ¿qué significa?

Significa qué rol, qué papel juegan las universidades, cuál es la actitud institucional con la cual el gobierno encara el desarrollo tecnológico, qué organismos hay, y qué técnicas hay agregadas, se pueden agregar y es conveniente crear (en general, para encarar una tecnificación de la producción nacional, podemos elegir asociarnos con países amigos, para hacer desarrollos en conjunto) y, finalmente, cuáles son las estrategias que el gobierno puede implementar para la tecnificación de la

producción nacional.

La política de ciencia y técnica vagamente abarca todos y cada uno de estos aspectos.

Por supuesto, para las Universidades, la política universitaria en sí misma, es un problema con una cantidad de facetas, que en combinación puede encuadrar dentro de la ciencia y técnica. Voy agregar, la relación que debería haber o que puede haber entre Universidad y empresa, que es algo que se ha hablado mucho y que tiene algunos aspectos interesantes.

También quería agregar que la producción de la tecnología es muy onerosa. Hay patentes, registros, hay acuerdos internacionales, hay acuerdos de propiedad intelectual, de toda una línea referente a la tecnología.

Es interesante observar la industria farmacéutica argentina, ahora un poco decaída, que pasó por un momento de auge y apogeo y tiene grupos farmacéuticos de importancia internacional, Bagó, Roemmers que son grupos, que tienen una gran incidencia internacional, y estos dos grupos nacieron a la sombra de la ley 111, la ley de patentes: se necesitaba patentar no el producto, sino el proceso para producir el producto.

Sólo cuando la cantidad de investigación y desarrollo que había que poner para crear una molécula nueva para una droga empezó a aumentar el número de ceros peligrosamente, ahí fue cuando empezaron a preocuparse de preservar el conocimiento en el producto y no en el proceso.

¿Cuál es la relación entre tecnología y empresa?, por un lado la tecnología forma parte de los activos intangibles de la empresa, que son el conocimiento incorporado al plantel de la empresa, las patentes, cuáles son los costos, cuáles son todos los conocimientos que llegan hasta cierto punto, que no están concretados en un bien de capital. Por otra parte, esto da lugar a mejores valores económicos, valor cultural, valores estéticos.

Valor económico, porque la producción es un bien de uso, un bien de cambio, y es un bien de capital, se puede comprar tecnología, se puede tener patentes, se puede tener licencias, y por consiguiente tiene valor económico en este conocimiento asesorado.

Hay un valor estratégico, y es muy importante porque contribuye a agregar valor a la producción de la empresa, pero por sobre todo, lo más importante es lo último, es la definición del sendero de futuro de la

empresa, o sea que la empresa conoce hasta sus ultimas consecuencias el conocimiento que está gestionando para producir lo que produce, tiene que definir con mayor certidumbre cuáles son los senderos futuros de crecimiento, de desarrollo de esa empresa. Solamente si se es dueño de la tecnología y si se es dueño del negocio.

Acuérdense de que en realidad, parte del valor estratégico, es parte de la competitividad, la competitividad no la va a poder comprar en ningún mercado, ninguna empresa puede comprar competitividad. Puede ocasionalmente tener una ventaja de mercado, pero es de forma circunstancial, solamente si conoce profundamente todo el conocimiento que necesita para hacer su producción, va a ser dueña de su negocio, ella va a poder imponer las reglas de juego.

Finalmente, es un valor cultural, va a tener la posibilidad de encarar sus futuras acciones. Ahora bien, que la tecnología tiene tres valores, requiere que también la empresa sepa gestionar, y eso quiere decir, donde poner el esfuerzo para aprender, cuáles son los aspectos del conocimiento que son importantes para el futuro, cuáles son irrelevantes.

Generalmente se supone que una empresa, o un país, involucran materias primas para llegar a un producto final. Ahora bien, en cada una de las etapas de esa producción, aparecen, por ejemplo, el hecho de que las materias primas deben ser seleccionadas y clasificadas Tienen que ser calificadas para ser aceptadas en el proceso productivo, que van a tener que recurrir a insumos industriales de proveedores, de productos semiterminados, van a tener que controlar y supervisar los procesos de producción y , eventualmente, se va a tener que hacer un diseño final del producto. Por supuesto, los datos que yo especifico, las materias primas, o los datos y especificaciones que yo doy para los objetivos industriales es conocimiento que hace a la producción final. Este concepto que introdujo Jorge Sábato, de paquetes tecnológicos, el paquete tecnológico de la especificación de las materias primas.

Esto tiene muchos ingredientes, no es solo una lista de datos, sino que viene consigo un equipo instrumental para medirlos, procedimientos para efectuar las revisiones, procedimientos para seguir la producción, todos estos conocimientos están empaquetados. Por esa razón, una de las estrategias del desarrollo tecnológico de la empresa, es individualizar ese paquete, abrirlo y ver que hay adentro, solamente si se han abierto esos paquetes, conociendo esos componentes, yo puedo decir que conozco la tecnología.

A mi me gusta destacar que la tecnología es uno de los que los economistas llaman factores de la producción, normalmente son el capital, el trabajo, y los insumos, o la tierra. Pensemos que un grupo de personas que tienen un terreno, que siembra y cosecha, si se tiene los insumos, la tierra, las semillas, se le pone trabajo. Se siembra, eventualmente hay una función de producción que es el mecanismo de maduración y de cosecha y esto permite obtener ciertos bienes, es decir los productos de los granos que se cosechan, y por supuesto parte de los bienes se van a dedicar al consumo de la familia, del grupo que ha trabajado esta tierra, lo cual va mejorar la calidad de vida porque no se va a morir de hambre.

Pero parte de esas semillas se van a guardar y estas van a construir algún día un capital con el cual el hombre trabaja y en la medida que pueda administrar ese bien, el ahorro, y el consumo, va a poder con el correr del tiempo aumentar la tierra, aumentar las semillas que pongo.

Ahora, supongamos que llega un momento en que se ha cosechado todo el terreno con las semillas que tenía y no va a haber producido mucho más, las fronteras se van a topar con los límites, y es ahí donde interviene el cuarto de los factores de producción, que es la tecnología. Fíjense Uds. que la tecnología la puedo poner en el mismo nivel que el trabajo, que el capital, los insumos o la tierra, ¿de qué manera?, la tecnología la voy a usar para producir los factores de producción, por ejemplo, la voy a utilizar para moler las semillas de distinta forma y conseguir harinas más ricas o mayor cantidad de harinas; voy a tener menor desperdicios.

En la práctica de la tecnología se mejora esa función de producción, aumentando el conocimiento, acumulando conocimiento aprendiendo cosas y ese conocimiento va a contribuir a una mejora de calidad de vida. Al mismo tiempo a ese conocimiento lo puedo atesorar de la misma manera que atesoro los bienes, o sea voy a poner el proceso de aprendizaje totalmente análogo a un proceso de ahorro.

No puedo destruir ahorro porque si destruyo ahorro, destruyo capital, destruyo futuro, que es un poco la práctica tan reiterada, usada en este país, el aprendizaje también lo puedo romper, de hecho puedo olvidarme de cosas.

El no dar continuidad a políticas tecnológicas respecto a ciertos organismos de ciencia y técnica hace que progresivamente olvide el conocimiento que tiene. Por ejemplo, mi padre trabajaba en Obras Sanitarias de la Nación, y cuando yo era chico él decía que se sentía muy orgulloso por que Buenos Aires era uno de los pocos puertos en donde los barcos internacionales se detenían para cargar agua potable, por supuesto, el servicio que prestaba Obras Sanitarias.

Hace poco me entere que la disputa que tiene la Provincia de Santa Fe, con la proveedora y gestora de la red de agua, por la cual se rescindió el contrato, tuvieron que negociar la permanencia de esta operadora para capacitar a los empleados, para manejar los equipos y conocer los procesos. Así como puede haber un proceso de desahorro, de desacumulación de riqueza, por administraciones incorrectas, también, puede haber un proceso de desapredizaje, de olvido de la tecnología por mala gestión, mal atención de lo que es capital de conocimiento que esta almacenado, o sea ya no sucede que la familia se lleve por delante la frontera de producción, porque si hace esto, se supone que hay conocimiento, y tecnología que le permite ampliar esa función de producción, le permite cambiar esa función de producción y producir más cosas, mayor diversidad.

Yo no puedo llevarme por delante las fronteras de producción, porque va a producir que el capital rinda menos, que la desocupación aumente, que las tasas de interés bajen, va haber un creciente deterioro, porque como dicen los economistas es el fenómeno de los rendimientos marginales decrecientes. Para toda explotación, es más o menos parte del consenso de los economistas de la ley de los rendimientos marginales decrecientes.

Si grafico el rendimiento de los esfuerzos, y si entendemos esfuerzo como la cantidad de empleados, esfuerzo económico y el rendimiento puede ser utilidad económica, el número de ítems producidos, ¿que es lo que pasa?, al principio la vida es fácil, con un pequeño incremento en la producción y consigo que el rendimiento aumente, ese rendimiento que gano se lo denomina rendimiento marginal. Cuando sigo utilizando las mismas técnicas va a llegar un cierto momento que tengo que hacer un esfuerzo desmesurado para conseguir apenas un pequeño aumento del rendimiento. Voy a poder aumentar la frontera de producción, con mayor rendimiento con igual esfuerzo, al cambiar la tecnología. Este es el centro de todo el argumento del peso productivo de la tecnología.

¿Cómo es que produzco la tecnología?, para un modelo lineal, que si cargo las herramientas de desarrollo y promociones de investigación científica, el resto va a seguir como una cascada y por un efecto dominó voy a poder producir desarrollo tecnológico, y desarrollos productivos.

La verdad es que con el correr del tiempo el modelo lineal fue crecientemente cuestionado y se va instalando un modelo más japonés. Japón, en su gran auge de un par de décadas atrás, apuesta a los desarrollos masivos de la tecnología sin empezar por la ciencia básica sin investigarla tampoco, pero focalizado el problema, focalizado el

producto, focalizado los objetivos de desarrollo muy concretos y el flujo de conocimiento, el flujo de iniciativa. Es en realidad bidireccional, de modo tal, que poner un gran esfuerzo en un desarrollo tecnológico más o menos desafiante puede retroalimentar y exigir y promover investigación científica de gran valor.

A los efectos institucionales cada uno de estos cuatro escalones me parecía que intercambian motivaciones, iniciativas, programas, objetivos, requerimientos técnicos, demandas o estudios sobre desarrollo. La investigación científica generalmente es automotivada. El científico se plantea los problemas que puede resolver no los otros, entonces esta investigación científica es bastante autosuficiente y eventualmente los conocimientos pueden caer hacia los otros niveles. Este punto luce esquemático o arbitrario, pero es un tema que toca de cerca lo que nos pasa en nuestro país.

Claramente para que haya una creciente tecnificación de la producción donde el desarrollo productivo sea importante y pesen en la economía, no puede prescindirse de los escalones de arriba, aunque los escalones de arriba pueden prescindir de los de abajo pero, ciertamente, terminan por producir un grupo social desconectado de su propio país, desconectado de la economía de su propio país.

Algo de eso pasó en la Argentina, tenemos científicos básicos y una ciencia básica de extraordinaria calidad pero, es más o menos vox populi que está muy poco conectada, muy poco relacionada con el sector productivo. Esto es responsabilidad de todos en la Argentina. Tiene que haber una disposición genuina del científico básico de encarar un tema aplicado pero también debe haber un interés genuino del productor de apelar al conocimiento científico y tecnológico para mejorar lo suyo.

En tanto y en cuanto, el empresario, el productor resuelva por su propia tranquilidad o seguridad comprar las cosas llave en mano, no solo está desaprendiendo y cediendo parte de su competitividad a un proveedor externo, sino, que además, está negando una relación que puede ser positiva con sectores más científicos, más creativos. Los tiempos son distintos en cada uno de los sectores, las demandas son diferentes, por lo tanto, hay que reconciliar ese dialogo.

¿Cómo es la urgencia de la demanda?, la investigación científica no tiene plazos perentorios, mientras que en el escalón de abajo la urgencia es enorme. Si la máquina se detiene el empresario pierde plata, la demanda es creciente mientras avanzamos a los desarrollos productivos. Por otra parte, los tiempos de retorno de la inversión, son

justamente a la inversa. La investigación científica puede redituarse dinero en el futuro.

Existe un mercado de conocimiento que son altamente imperfectos, ¿por qué?, primero, porque son asimétricos. El que provee conocimiento sabe mucho más que el que compra conocimiento, por consiguiente la posibilidad de que haya personas equivocadas es muy grande, son oligopolios, o sea los productores de ciertos conocimientos son poquísimos, a veces son únicos y a veces no existen.

Los rendimientos marginales que son decrecientes para las explotaciones primarias, son muy decrecientes para la tecnología, o sea, el negocio extremadamente bueno, necesita un fantástico capital de trabajo, necesita atesorar laboratorios, atesorar premios Nóbel, atesorar mucho tipo inútil que hace investigación, pero que hace al clima, y una vez que esto se pone en producción cualquier pequeña mejora que se le haga, vuelve a venderse como nuevo un producto ya viejo, es decir pequeños esfuerzos adicionales produce un rendimiento fenomenal.

Cuando compro conocimiento, no es que ese conocimiento lo compro y me lo lleve, no es que el me lo provee se priva de vender ese producto las mismas veces y al mismo cliente.

Los estudios de mercados trazados, por otra parte crean nuevos argumentos solo porque se reclinan en el mercado, normalmente para una tecnología de frontera, tengo un estudio de mercado es una especie de desafío. Hay que recalcarlo siempre, la competitividad de una empresa, depende de los conocimientos y esa competitividad no la puede comprar y si la pudiera comprar dejo de ser competitivo, o sea que no hay un mercado para la competitividad y eso es un vicio, con lo cual ya se ha cometido buena parte de los desarrollos económicos nacionales.

Una vez que se entra a la elite de la competencia tecnológica, ese desarrollo debe ser un esfuerzo continuo, solo para no perder posiciones relativas. Bajar la guardia, implica necesariamente salir del mercado.

¿Cómo es el proceso con el cual se produce, se aprende, y se consigue tecnología? Algunos ejemplos, esta como inversión, esto debe canalizarse en investigación y desarrollos muy definidos, hay un proceso de aprendizaje, y este proceso se podría caracterizar en el know how, que es saber como hacer las cosas, es parte del aprendizaje, pero también una parte importante es el know why, saber por qué, se hacen ciertas cosas, y los procesos en que se están utilizando son ellos, y no otros, y el know what, es saber de todas las alternativas de producción

que son compatibles o posibles con la tecnología que se esté elaborando, al comprar llave en mano un paquete tecnológico eventualmente le podrá solucionar el primero, pero seguramente no el segundo, ni el tercero.

Hay dos niveles de conocimiento tecnológico, uno es la autonomía tecnológica, ésta en realidad no implica la autarquía tecnológica, esto es la persona que es dueña y señora y conocimiento de absolutamente todo, como si el resto del mundo no existiera. Esto, es una situación extrema. Seguramente países centrales como EEUU, deben tener ciertamente niveles de autarquía para cierta tecnología ligada con la defensa, porque debe ser autónomo y autárquico, es decir debe poderse proveer de todos los conocimientos inimaginables de la cadena para llegar a producir el bombardero sigiloso.

La autonomía es en realidad un concepto moderado respecto al anterior, que me permite negociar la compra, la transacción de partes de conocimientos, voy a considerarlo esencial, o que no sean esenciales para conseguir mi objetivo, que sean marginales a los efectos de rendimiento. Entonces la autonomía es un concepto más sintonizado con las nuevas ondas de globalización, en las cuales yo soy suficientemente autónomo como para decidir muchos de los elementos de mi cadena de producción, pero no hay objeción, ni tengo ningún prurito en recurrir a asociaciones u otros organismos, otros países u otras instituciones,.

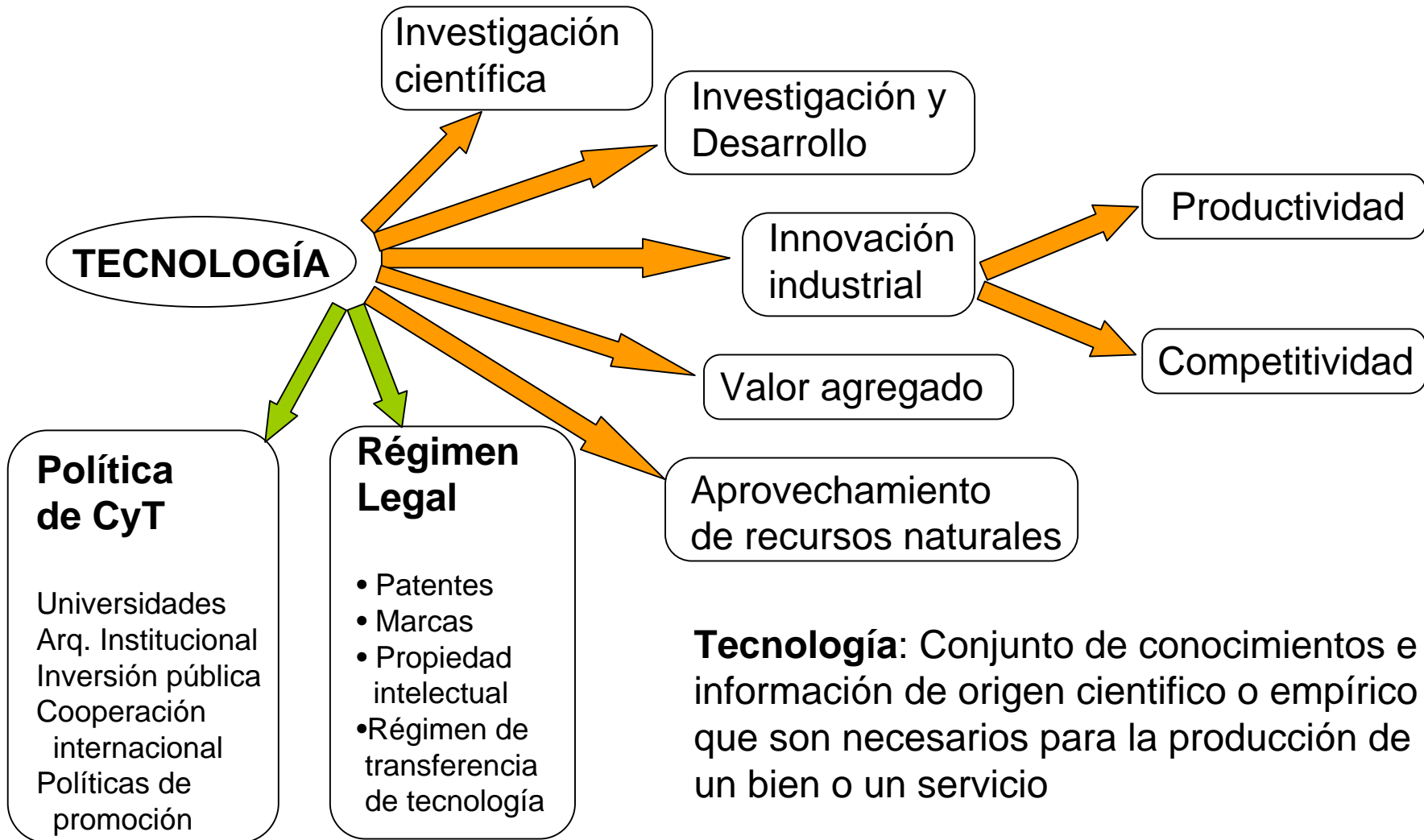
¿Cómo armamos todo y tratamos de generar un programa en investigación y desarrollo, sea para una empresa o para un país? La receta es sencilla, pero es muy difícil en la práctica de llevarlo a cabo. Hay que ser capaz de predecir la amenaza de la competencia si se trata de una empresa o si se trata de un país, establecer metas de desarrollo, producir eso en una agenda de investigaciones, criterios y desarrollos que considero centrales para cumplir con ese objetivo.

El programa de investigación y desarrollo tiene que traducir esas metas, cuáles son las amenazas, las debilidades, generar una agenda de Investigación y Desarrollo y traducir esto en términos de referencia para programas, para proyectos, planes de trabajo, presupuesto, estrategias de inversión, y de promoción.

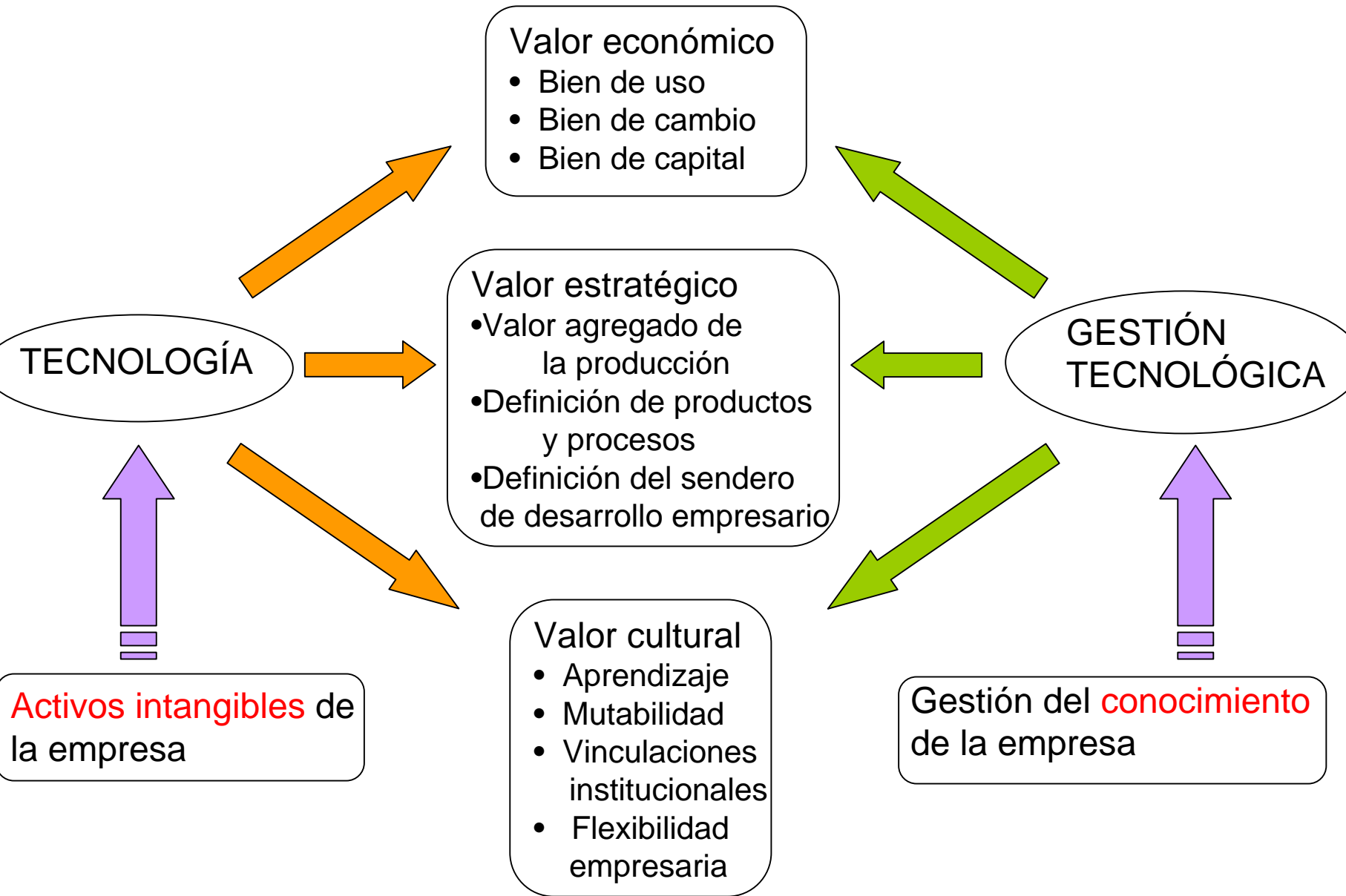
(Estos comentarios y observaciones fueron desarrollados por el autor mientras exponía las diapositivas del power point que sigue - Nota de la Redacción).

1.- TECNOLOGÍA

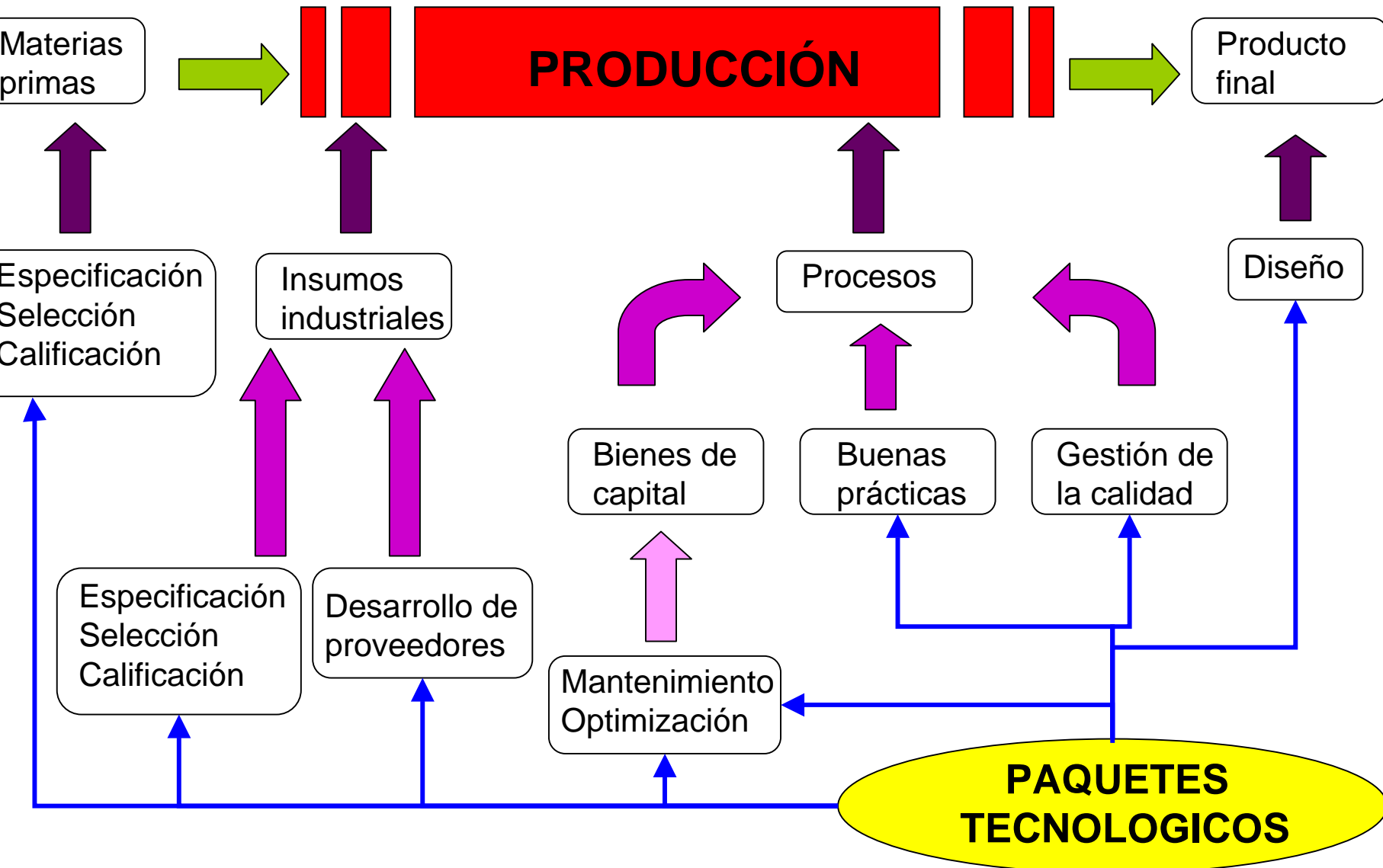
Conceptos y actividades relacionadas



2.- TECNOLOGÍA Y EMPRESA

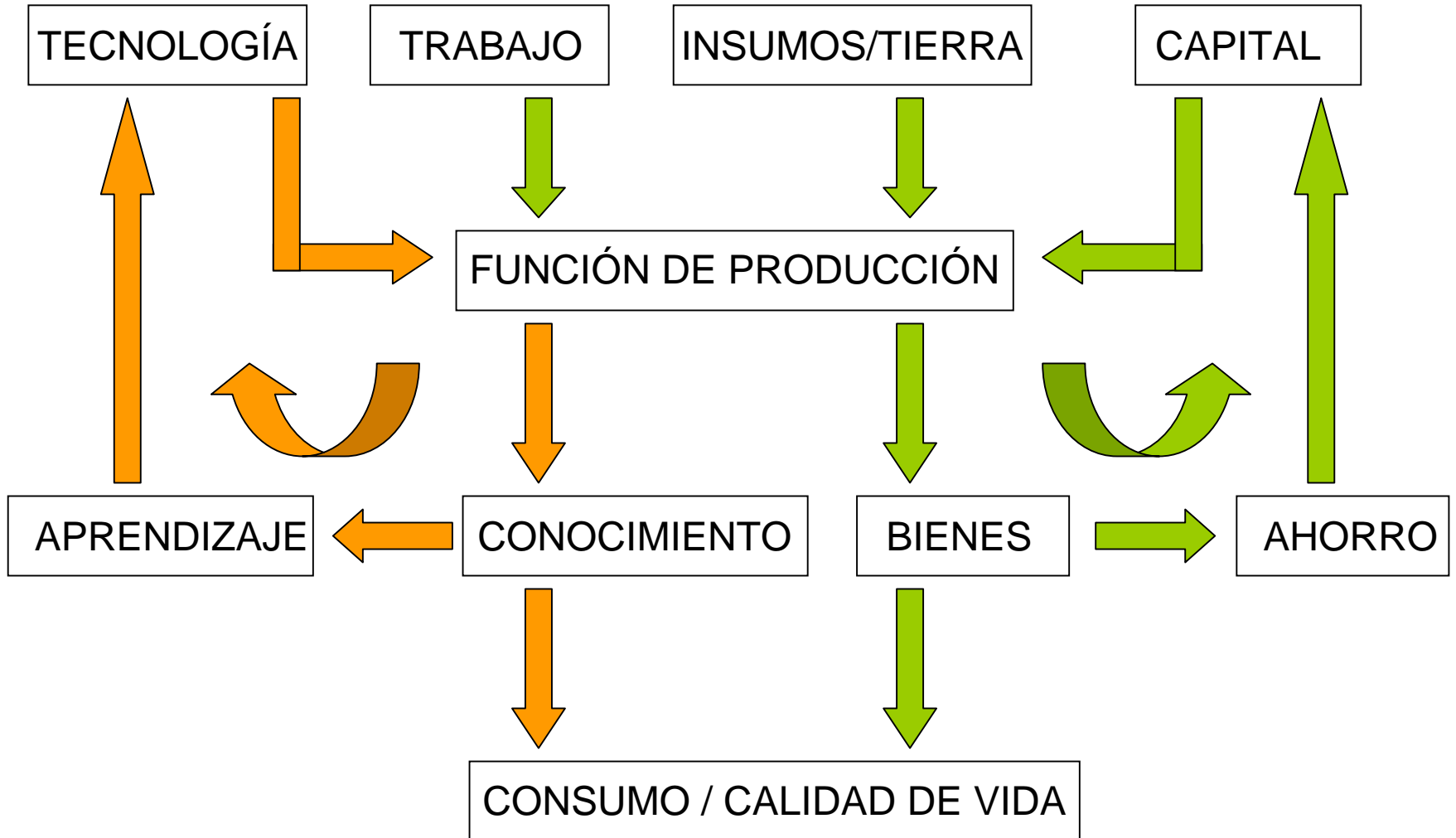


3.- TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN

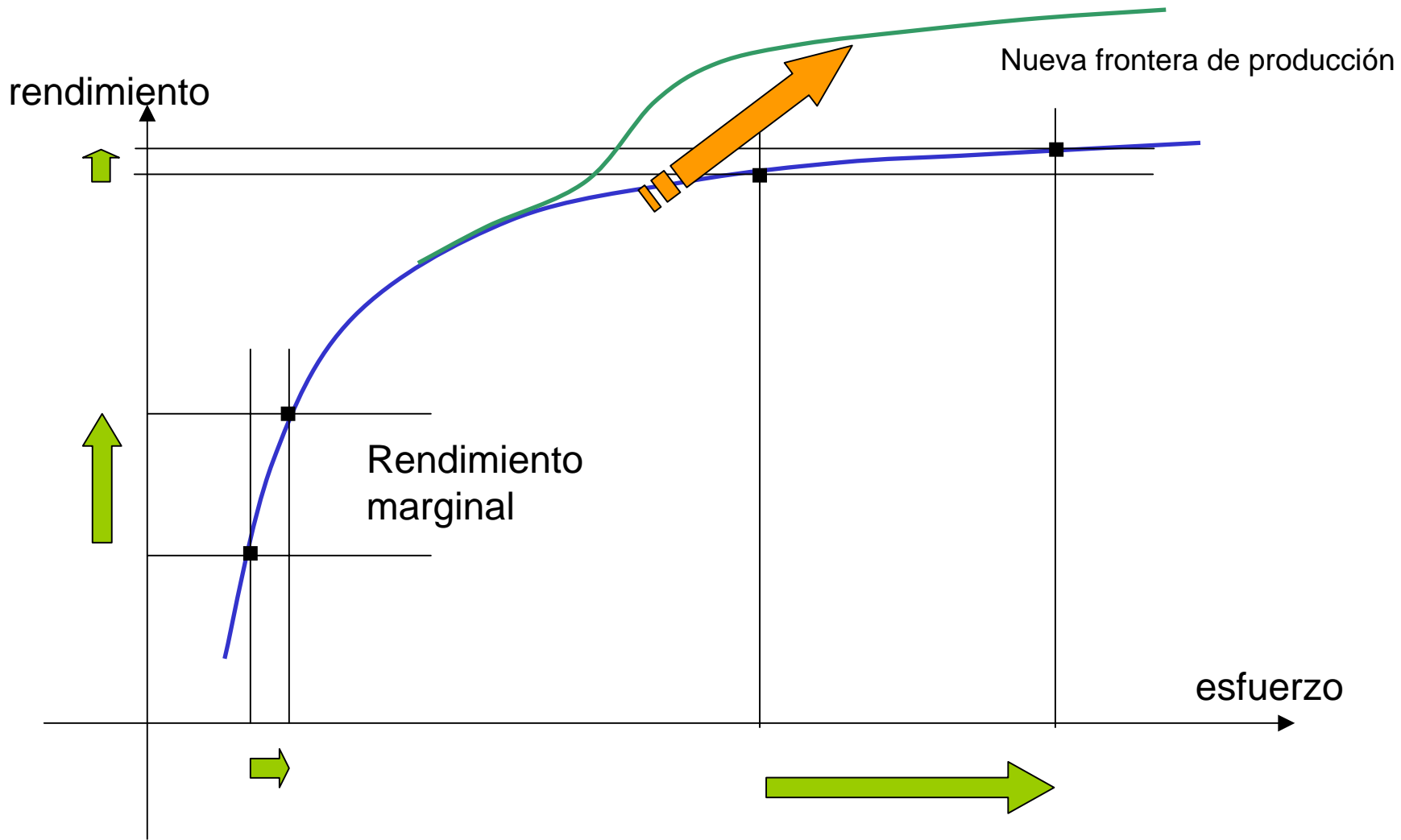


4. LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

Papel de la tecnología



5. RENDIMIENTOS MARGINALES DECRECIENTES



Un incremento en el esfuerzo redunda en un incremento en el rendimiento de la explotación pero *de manera decreciente*

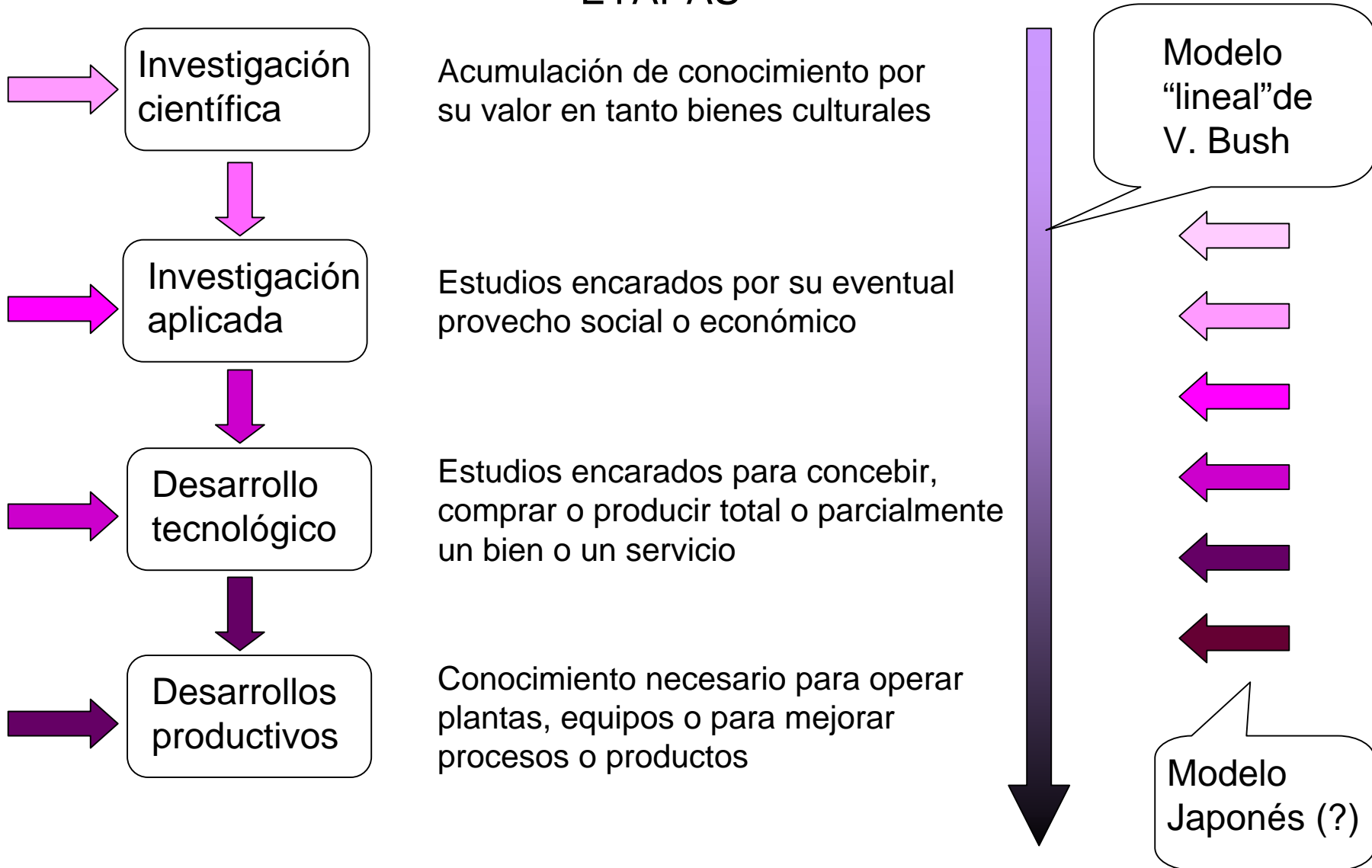
6. LOS LAZOS DE REALIMENTACIÓN

Si sólo actúa el **lazo de realimentación de la derecha**, los rendimientos marginales decrecientes de las explotaciones primarias hacen que, en el mediano plazo:

- A) Se alcanza la “frontera de la producción” que es la máxima producción posible para los factores que se disponen (tierra, mano de obra, capital)
- B) La desocupación tiende a aumentar y el salario tiende a disminuir
- C) El rendimiento del capital (tasa de interés) tiende a disminuir porque se agotan las posibilidades de aumentar la producción

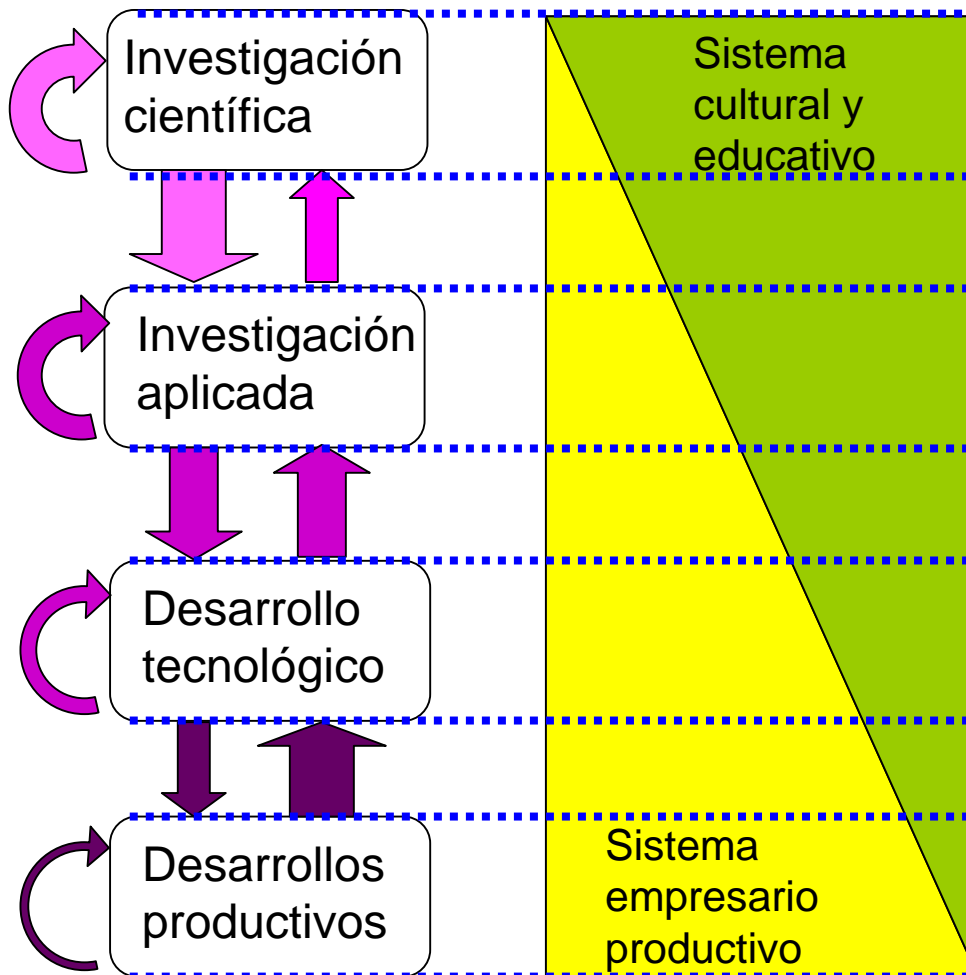
La única manera de quebrar el círculo vicioso es merced al **lazo de realimentación de la izquierda** que permite ampliar la frontera de producción y hacer posible el crecimiento económico.

7. PRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍA (I) ETAPAS



8. PRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍA (II)

Intercambio de iniciativas entre los actores

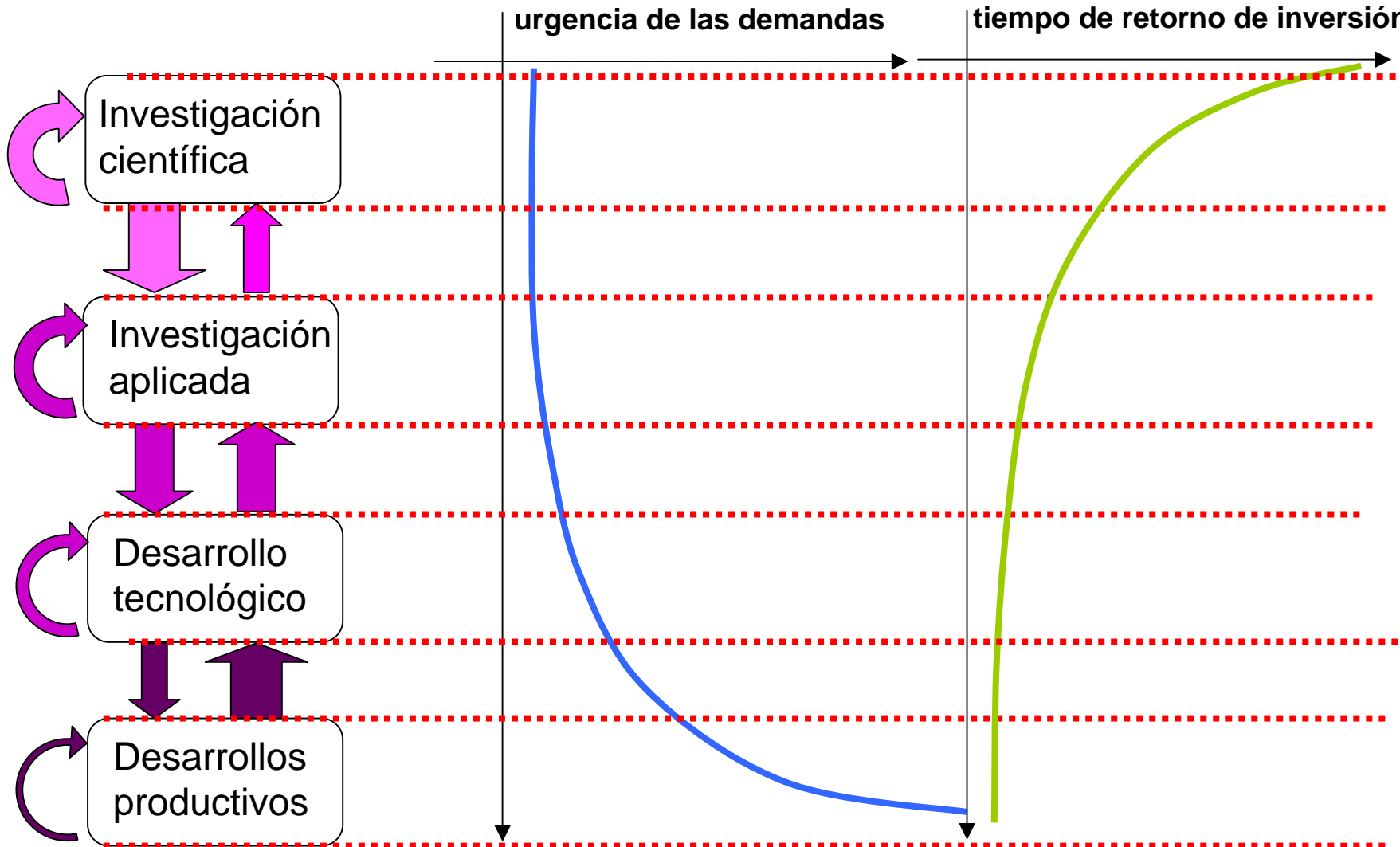


Iniciativas:

- Motivaciones (programas, objetivos, planes)
- Requerimientos técnicos
- Demandas de estudios o desarrollos

9. PRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍA (III)

Tiempos asociados a cada nivel



10. INTERCAMBIO DE TECNOLOGÍA (I)

Modos para intercambio de conocimientos

CONOCIMIENTOS INCORPORADOS: Tecnología contenida en bienes de capital, equipos, instrumental, herramental, insumos o instalaciones.

CONOCIMIENTOS DESINCORPORADOS: Conocimientos volcados en manuales, textos, especificaciones, asesorías o prácticas

RECURSOS HUMANOS: Conocimiento y experiencia de personas, expertos, asesores técnicos, investigadores, etc.

TRANSACCIONES COMERCIALES: Intercambios contractuales para la adquisición de conocimiento o uso de licencias, patentes y marcas contra pago de regalías

TRANSACCIONES NO COMERCIALES: Acuerdos de cooperación científica, cursos, conferencias, asesorías informales, etc.

COPIA NO AUTORIZADA: Copia de conocimiento propietario o uso no autorizado de propiedad intelectual

11. INTERCAMBIO DE TECNOLOGÍA (II)

Comercio de tecnología

- 1.- Existe un **mercado de conocimiento** en el que la tecnología se compra y se vende en la forma de patentes, licencias y regalías
2. Estos **mercados son altamente imperfectos**
3. La **competitividad de una empresa** depende de los conocimientos que es capaz de gestionar y **no se puede comprar en ningún mercado.**
4. La producción de bienes o servicios de alto valor agregado somete a las empresas al **"efecto de la reina roja"** : debe correr para quedarse en el mismo lugar

MERCADOS DE TECNOLOGÍA

son asimétricos: los compradores conocen muy poco de lo que compran,

son oligopólicos: hay muy pocos vendedores,

los rendimientos marginales son no decrecientes: pequeños incrementos en los volúmenes de venta producen incrementos significativos en los ingresos del vendedor

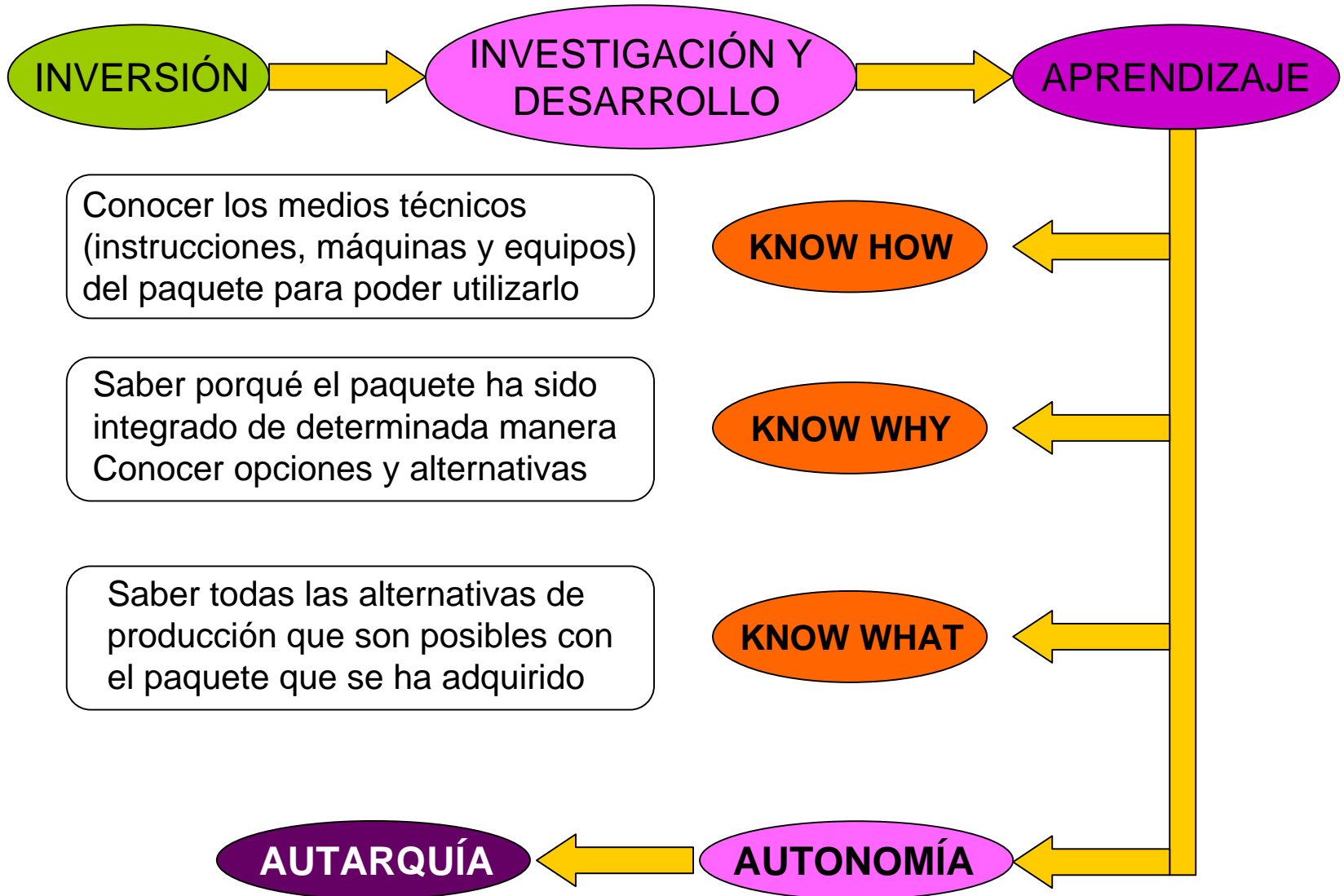
el bien que se transa no es fraccionable: los vendedores suelen vender el mismo producto varias veces al mismo comprador

el bien que se transa no es completamente apropiable: los vendedores suelen vender el mismo producto varias veces al mismo comprador

los bienes y servicios transados crean nuevos espacios comerciales: dan lugar a nuevos hábitos de trabajo o nuevas necesidades de consumo con lo que esta industria crece construyendo consigo nuevos mercados.

12. ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA (I)

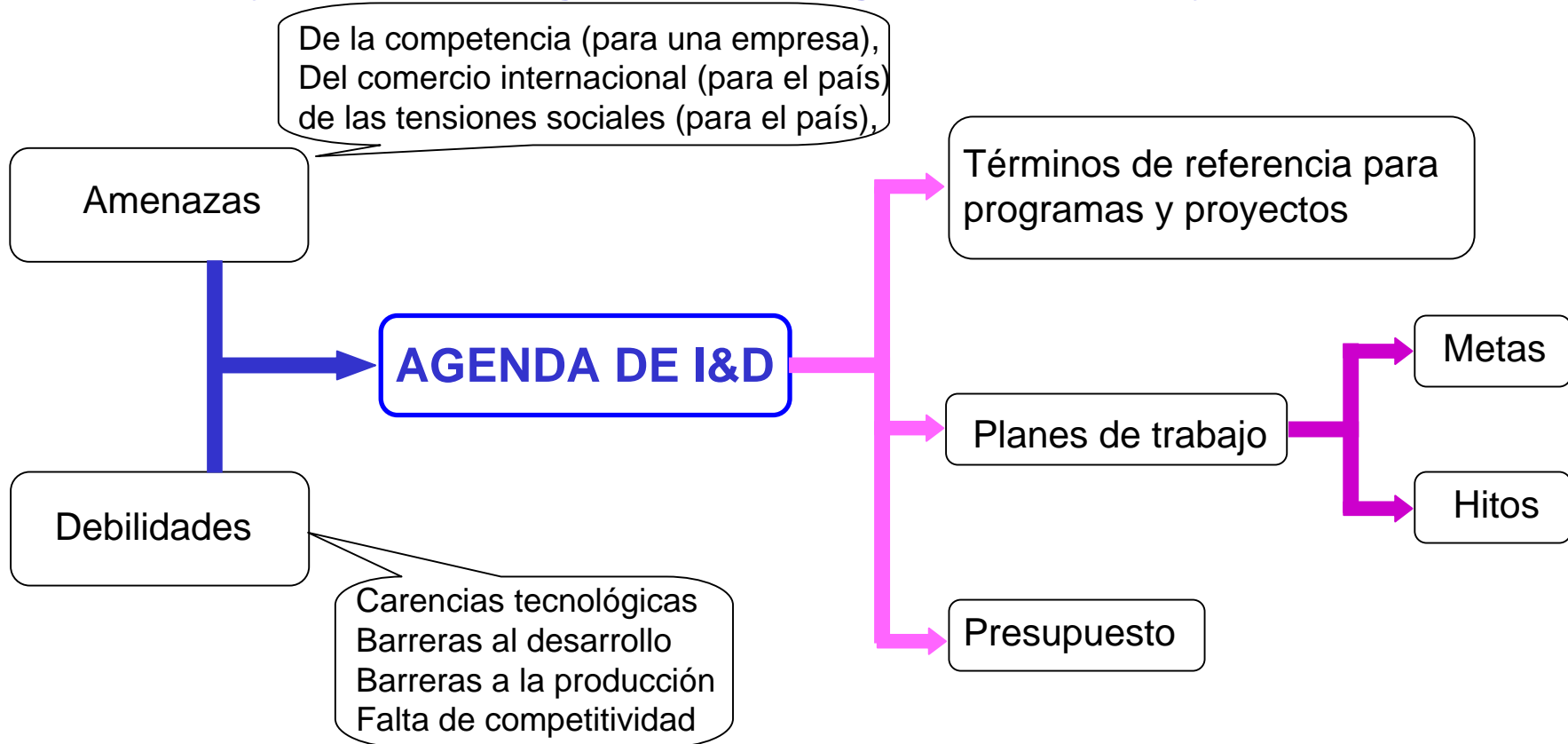
Posesión plena o parcial de la tecnología



13. HACIA UN PROGRAMA DE I&D (I)

Una organización dedicada a I&D dentro de una empresa debe ser capaz de **traducir las amenazas de la competencia en una agenda de investigaciones, estudios y desarrollos.**

Un programa de I&D para el País debe ser capaz de **traducir un programa de desarrollo económico y social en una agenda de Investigaciones, estudios y desarrollos.**



14. HACIA UN PROGRAMA DE I&D (II)

Proyectos : formulación y evaluación

- ¿Qué camino debo tomar para irme de aquí? - preguntó Alicia
- Eso depende de dónde quieras ir - respondió el Gato

(Lewis Carroll. Alicia en el País de las Maravillas)

Los elementos valorativos que pesan para decidir la implementación de un dado proyecto **son propios de cada organización y cada proyecto**

- El proyecto puede

- contribuir a definir un nuevo producto
- modificar la estructura de costos de un producto
- desplazar a la competencia de un nicho particular del mercado
- mejorar la competitividad de la empresa / cierta producción nacional
- mejorar la calidad de un producto / presencia comercial nacional
- mejorar la formación de docentes en la universidad
- dar lugar a la venta de servicios
- etc. etc.