**¿Qué es que en tecnología? LERCH Y FERRARO**

1. **LA INNOVACION COMO MOTOR ECONOMICO**

Drucker dice que “todo exportador exitoso tiene un producto diferente, ninguno es commodity y a pesar de que su precio es competitivo, no compite por precio. Todos (los productos diferentes) son de alto valor agregado y lo que le agrega valor es el ingenio y el conocimiento.”, “el exportador exitoso tiene un producto diferente, que no es equivalente a otros y cuyo precio no está determinado por el mercado internacional”. Entre diferentes y commodities hay diferencias de precios, de márgenes, de valor agregado y de margen (que es mayor en los diferentes). Según el ingeniero Orsi “los precios de los commodities de los que dependemos han sufrido decrementos”.

Las primeras palabras citadas de Drucker tienen mucho significado ya que el ingenio y el conocimiento se manifiestan por medio de innovaciones, llamando innovación al proceso que parte de un nuevo conocimiento o concepto, pero que solo concluye con el éxito en el mercado. Una innovación solo se concreta cuando llega al mercado un producto y servicio. Si nadie para por él y no genera beneficios hay invento, descubrimiento, desarrollo, mejora pero no innovación.

Porter dice: “las empresas logran ventaja competitiva mediante actos de innovación. La innovación puede manifestarse en el diseño de un nuevo producto, en un nuevo proceso de producción, en un nuevo enfoque de marketing o en un nuevo modo de llevar a cabo la formación y capacitación del personal. Depende más de la acumulación de pequeños progresos que de uno grande.” “Las innovaciones que realmente merecen ese nombre crean ventajas competitivas, percibiendo una oportunidad de mercado totalmente nueva o sirviendo a un sectr del que otros han hecho caso omiso. Cuando los competidores responden con lentitud, tal innovación representa una ventaja competitiva.”

Una innovación puede no nacer de una investigación, sino de imponer un concepto.

No todo desarrollo tecnológico se convierte en innovación ni todas las innovaciones alteran inmediatamente el mercado. El proceso que va desde la creación de una innovación hasta que se populariza se llama demora o retraso. Se suele decir que debe pasar más de una generación para que el conjunto de las empresas domine una innovación.

Características comunes según Utterback:

* La innovación parte de elementos conocidos
* Uno de los diseños se impone, después de un periodo de intensas búsquedas y ensayos
* La innovación altera el contexto empresario: un periodo innovador provoca una explosión de nuevos competidores hasta que se impone el diseño
* Las innovaciones provocan olas de cambio tecnológico ya que exigen nuevos conjuntos de capacidades a las empresas productoras y así arrastran a otras especialidades y tecnologías
* Hay cambios de liderazgo
* La invasión de los extraños: es raro que las mayores innovaciones surjan de entre los participantes habituales de un mercado, generalmente nacen en lugares inesperados y frente a ellas los líderes pierden posiciones.
  1. **Características distintivas de la innovación:**

“El impacto del cambio técnico no se debe enteramente a la innovación, también se lo identifica con el resultado de la economía de escala”. La innovación es la convergencia entre lo que el mercado desea y lo que es técnicamente factible, piensan que la necesidad es o primero y actuando en base a esto tratan de hacer lo que se puede vender antes que tratar de vender lo que se puede hacer.

Las innovaciones varían el grado de cambio tecnológico que contienen y en la amplitud de sus efectos económicos y comerciales, factores que son independientes el uno del otro.

Para medir el grado de cambio tecnológico involucrado en una innovación se ha propuesto una escala de cinco puntos (se considera una tecnología si una práctica industrial o un conjunto de conocimientos se encuentra desarrollada como para dictarla en una universidad):

1. La innovación no produciría ninguna o solo ligeras diferencias con lo contenido en el texto de uso corriente.
2. La innovación motivaría solo la necesidad de alteraciones o agregados en unos pocos párrafos
3. La innovación obligaría a cambios mayores en uno o dos capítulos del libro en uso, o la adición de estos.
4. La innovación es tal que dejaría desactualizados varios capítulos del libro corrientemente empleado
5. La innovación implica una nueva tecnología. Requeriría un libro de texto con un nuevo título.

Innovar no implica necesariamente cambios técnicos radicales sino también cambios incrementales, siempre que aumenten la competitividad, esto hace que pequeñas empresas puedan competir.

1. **PERO, ¿COMO SE HACE ESO DE LA INNOVACION TECNOLOGICA?**

Innovación = una novedad en el mercado con ventas que generen beneficios que permitan pagar las inversiones y los gastos requeridos. Si el origen de la novedad es un cambio en la tecnología estamos hablando de innovación tecnológica. Es algo muy diferente a un invento o a un descubrimiento y hoy es difícil que aparezca espontáneamente entonces se la busca sistemáticamente.

La innovación también puede ser vista como el proceso por el que se crea una tecnología y se la despliega en sociedad, por lo que implica tanto su creación como la de todos los sistemas que sean necesarios para instalarla y usarla.

El reconcomiendo del mercado es el primer paso hacia la innovación: quien quiera tener éxito deberá estar atento a como se pueden llegar a satisfacer requerimientos de la demanda y a qué precio. También deberá conocer la frontera de los conocimientos necesarios en las distintas disciplinas para determinar la factibilidad técnica de eventuales respuestas a esta demanda.

RECONOCIMIENTO DE UNA DEMANDA A SATISFACER

DESARROLLO DE LA IDEA

FUSION EN UNA IDEA O DISENIO CONCEPTUAL

RECONOCIMIENTO DE LA FACTIBILIDAD TECNICA

La idea o esbozo conceptual del producto debe estar acompañada por otros elementos, como la estimación de la probabilidad de éxito, el tiempo requerido para su desarrollo y para alcanzar el mercado, y los costos en los que se incurrirían, para así estimar la rentabilidad del proyecto.

“La idea” es el producto del análisis de muchas ideas anteriores y de un trabajo posterior.

* 1. **En busca de la solución:** La idea se explicita en la identificación y formulación de un problema para buscarla solución. Si esta búsqueda parece indicar que la solución sería rentable, le asignaremos recursos y comenzaremos recopilando la información disponible sobre el problema.

Es probable que a toda la información necesaria se la encuentre disponible y que la solución sea ingenieril, es decir, consista en una combinación ingeniosa de conocimientos disponibles que permiten conformar una nueva respuesta.

* + 1. Recopilación de la información: Si cada tecnología es un conjunto de conocimientos, entonces debemos tratar de reconocer cuales son y de donde vienen. Por lo tanto, la recopilación de información se refiere a todas las disciplinas que participan en la tecnología que queremos dominar y mejorar.

Cada una de estas tecnologías evoluciona de forma distinta. En cada una de ellas se investiga y se innova, por lo que el conjunto se puede variar, innovando sobre él, mediante cambios en una de las tecnologías o varias.

* + 1. La ruta tecnológica: La elaboración del mapa tecnológico requiere un conjunto de datos del ciclo de vida del producto, de su curva de aprendizaje, del análisis competitivo, de los procesos de fabricación, su mercado y las actividades. Y concluye con la formulación de una visión perspectiva del producto y de los procesos de fabricación involucrados.

1. Se parte de una descripción de la evolución, en orden cronológico, de los principales elementos de la tecnología del producto Debe identificar la visión futura del producto incluyendo sus características principales, sus atributos de desempeño, las características de su mercado y el posible precio de venta.
2. Con esta visión de marketing se convoca a la gente de diseño y fabricación, y todo es sometido a un brainstorming para identificar o inventar las soluciones técnicas que requieren los productos y los procesos. (Estas soluciones pueden ser adoptadas en otros productos)

Este análisis cubre tres dimensiones, cada una se relaciona con las otras dos, es decir, una ruta tecnológica se traza en tres partes complementarias que mostraran tres aspectos de su desarrollo tecnológico.

La primera arroja luz sobre el producto y su tecnología, la segunda sobre las tecnologías de manufacturas involucradas y la tercera sobre los requerimientos generales que soportan las anteriores.

La conversión de este mapa en un plan de acción requiere de algunos pasos adicionales:

* Identificación de los desarrollos tecnológicos de soporte, que sean comunes a varias líneas de productos. También se debe señalar cuales son las primeras acciones necesarias y su planeamiento.
* Análisis de cuáles son los elementos distintivos de las ventajas competitivas que deben ser protegidos ya sea por patentes o por medio del secreto
* Identificación de los elementos distintivos de las ventajas competitivas que puedan estar disponibles fuera de la compañía, y decidir si importa encarar su desarrollo o si pueden ser adquiridos.

También es probable que encontremos que se necesitan nuevos conocimientos, lo que nos lleva a encarar un proceso de investigación y desarrollo experimental, que puede requerir de plantas piloto donde se experimentan procesos en escala reducida, o de la construcción de un prototipo (un producto que se construye para ser ensayado).

* 1. **Otras reflexiones en torno a la innovación:** La innovación es producto de una idea que reúne la posibilidad técnica de hacerlo y el deseo y posibilidad de que la cosa exista porque es un deseo del mercado y porque resulta económicamente realizable. *Según la “regla de diez” de Gilman por una idea que llego a ser una innovación, diez llegaron solo a la etapa de prototipo, cien alcanzaron a ser patentadas, mil fueron solo invenciones potenciales no desarrolladas y diez mil quedaron en ideas.*

Si se desea innovar se deberá contar con muchas ideas.

* + 1. ¿De dónde vienen las ideas?: De la intuición, de la genialidad y de la casualidad. Algunos autores hablan de ideas que nacen del reconocimiento de una necesidad, de las que se originan en algún cambio que se registra en alguna parte y las que se derivan de viejas ideas que fueron abandonadas.

Un sistema de generación de ideas se alimenta de dos fuentes: las internas a la institución (ej. estudios de productos en producción) y las externas (ej. consultas a clientes, proveedores)

Muchas empresas aumentan la creatividad de sus trabajadores mejorando el clima de receptividad de ideas en la empresa y utilizando algunas técnicas que facilitan esa creatividad.

Hay varias técnicas para poner en juego estas ideas: Brainstorming y Análisis de Valor

* + 1. Brainstorming:Se supone que en grupo se generan más ideas, y los elementos constitutivos del método son: un problema a resolver, un líder que conduzca el trabajo, algunos elementos de registro y un ambiente libre de perturbaciones. Puede ser grupal cerrada *(definición clara y sintética del problema que debe ser aceptada por todos, propuesta de una solución de manera escrita en oraciones y no se le discute, y concluye con el análisis de las propuestas presentadas, tiene un líder y dura entre 20-40 minutos)* y la grupal abierta *(las propuestas pueden ser frases o palabras sueltas)*.
    2. Análisis del valor*:* Esta metodología se aplica al desarrollo de un nuevo producto y a la optimización del costo y la calidad de productos existentes. Los anglosajones distinguen entre VALUE ANALYSIS (VA) y el VALUE ENGINEERING (VE), según que se trate de mejorar un objeto existente o que se piense uno nuevo. La idea fue introducida por Miles en 1947.

El análisis del valor parte de la consideración de un objeto real y reemplaza sus características físicas por una estructura de funciones: a su vez distinguen la función primaria de la secundaria. Este conjunto de funciones se encarga a un grupo de personas que deben repensar el producto tratando de ahorrar en su producción o aumentar el valor del objeto.

La descomposición puede hacerse en un nivel profundo (no se conserva en mente ningún recuerdo del objeto, nos lleva a encarar acciones de I+D) y otro más superficial (se conserva el concepto del diseño del objeto, nos lleva a reelaboraciones de diseño).

Es importante establecer la magnitud de los cambios que se hagan para que no sean tan pequeños que no lleguen a percibirse por los usuarios, o que no sobrepasen lo que se requería y que hagan que la relación reconocimiento/costo no sea conveniente.

Una variante del análisis de valor es el diseño a un costo (design to cost) que consiste en fijar un objetivo de costo para la fabricación de un objeto con especificaciones funcionales claras y cuantificadas, el equipo responsable del diseño tiene que respetar una meta: conservar o superar las prestaciones mínimas del objeto y respetar un costo máximo de producción.

Para saber si rechazar o aceptar una idea se deben hacer estas preguntas: ¿Cuál es nuestro negocio? ¿Cómo se compatibiliza la solución propuesta con la empresa? ¿Cómo se compatibiliza con los planes futuros? ¿Tenemos acceso a los insumos necesarios? ¿Tenemos suficiente capacidad tecnológica para concretara? ¿Es compatible con la imagen de la empresa? Si son mayormente positivas, entonces se acepta, de lo contrario se rechaza.

* 1. **Las fuentes de la innovación:** El método de búsqueda de oportunidades para innovar pasa por tratar de detectar de forma decidida y organizada posibles hechos cambiantes, y por el análisis sistemático de las oportunidades que dichos cambios pueden ofrecer para innovar.

Drucker dice que *“la búsqueda implica entre otras cosas el seguimiento de varias fuentes de oportunidades, en las siete áreas siguientes”*

* INTERNAS A LA EMPRESA: lo inesperado (éxitos, fracasos), lo incongruente, las necesidades de los procesos y los cambias en la estructura del mercado.
* EXTERNAS A LA EMPRESA: los cambios de población, los cambios en la percepción, un nuevo conocimiento (científico o no).

Drucker dice que se deben analizar en ese orden. La primera en la lista es un área que implica pocos riesgos mientras que es máxima la impredectibilidad y mínima la confiabilidad de aquella basada en la ciencia. En este tipo de innovación la convergencia de conocimientos de distintas disciplinas se combina con los tiempos, habitualmente largos, hasta su aplicación. Muchas veces se sabe que está por producirse una innovación lo que motiva una verdadera explosión con enormes invenciones en publicidad hasta que llega el momento de la indiferencia donde muy pocos sobreviven. Luego queda una ventana abierta durante un tiempo donde algunas empresas pueden intentarlo son pocas las chances que tienen.

Hoy hay muchos países pequeños que disponen de una buena cantidad de personas preparadas para trabajar de inmediato cuando se vislumbra un campo de innovación fundamentado en conocimientos científicos o tecnológicos. Esta proliferación de grupos que están en condiciones de aprovechar innovaciones tiene dos consecuencias importantes:

* El tiempo trabaja en contra de los innovadores que intentan aprovechar este tipo de oportunidades. En las innovaciones basadas en lo inesperado, lo incongruente, las necesidades de los procesos, los cambios en las estructuras, los cambios demográficos o los cambios en la percepción, el tiempo juega a favor del innovador.
* Como la ventana suele ser muy concurrida, el innovador tiene menos posibilidades de sobrevivir

Al periodo de inversiones le sigue un periodo con fuertes sacudidas y no hay forma de eliminar o reducir el riesgo.

* + 1. Las fuentes internas:
       1. *Lo inesperado:* 
          1. *El éxito inesperado:* Son poco arduas y poco arriesgadas, el detalle consiste en que habitualmente no se analiza al éxito inesperado, más aun, en general la conducción tiende a rechazarlo. Nunca resulta fácil aceptar un éxito inesperado.

Muchas veces no se advierte, nadie le presta atención por consiguiente no se explota, y duele ser un competidor quien lo aprovecha y recibe los beneficios.

* + - * 1. *El fracaso inesperado*: los fracasos inesperados no pueden rechazarse y no pasan desapercibidos. Cuando los ejecutivos se ven ante fracasos pide que los analicen pero lo que hay que hacer es que se salga a mirar y escuchar, no solo analizar. Siempre debe considerarse al fracaso como síntoma de una oportunidad para innovar.
        2. *El acontecimiento externo inesperado*: Hay acontecimientos externos, que no se registran en la información ni en las cifras que utiliza la gerencia para manejar la empresa que son igualmente importantes.
      1. *Lo incongruente*: Es la discrepancia entre lo que es y lo que debería ser, es un síntoma de cambio que tiene carácter más cualitativo que cuantitativo. Esta frente a nuestros ojos pero a menudo no se ve.

Si crece continuamente la demanda de un producto también crece la economía de ese sector, si esto no sucede es incongruencia económica, allí hay oportunidad para innovar que es ideal para pequeñas empresas.

Además el innovador que explota la incongruencia no tenga competidores durante mucho tiempo, hasta que despierten las empresas del sector y vean que tienen un nuevo competidor.

La innovación que explota con éxito una incongruencia económica debe ser simple y debe realizarse con tecnología conocida y con los recursos disponibles.

Cada vez que los protagonistas del sector no ven la realidad dirigen mal sus esfuerzos, produciendo nuevas incongruencias.

* + - 1. *La necesidad de un proceso:* Algunas innovaciones basadas en la necesidad de un proceso no aparecen en el ambiente interno o externo, sino que aparecen con el trabajo que hay que realizar. Su foco está en la tarea más que en la situación. Perfecciona un proceso existente, reemplazando un eslabón débil, rediseñando.

En algunos casos se reconoce el eslabón pero para satisfacer la necesidad hacen faltas nuevos conocimientos, una innovación más arriesgada y conocida como “investigación programada”

* + - 1. *La estructura del mercado o del sector:* Duran muchos años a veces y parecen estables pero son bastante frágiles en realidad, el cambio en la estructura del mercado ofrece una oportunidad excepcional para los que no pertenecen al sector, ya que quieres están en el casi siempre interpretan al cambio como una amenaza.

Dos factores que generan cambios son: primero el rápido crecimiento de un sector, y segundo la convergencia de tecnologías que parecían muy separadas, pero se unen para generar nuevas (ej. Telecomunicaciones y computadoras)

* + 1. Las fuentes externas: Son cambios que aparecen en el medio social, económico o cultural.
       1. *Los cambios en la población*: los cambios que se producen en la población son los más claros, los menos ambiguos y los de consecuencias más predecibles. La demografía brinda excelentes oportunidades al empresario innovador, que no son tenidas en cuenta por los que toman decisiones, sea cual sea su cargo. La distribución de grupos por edades suele ser lo más interesante para analizar.

* + - 1. *Los cambios de percepción*: Si esta cambia en forma generalizada se presentan importantes oportunidades para innovar cualquiera que sean las causas de ese cambio en la percepción. Los ejecutivos admiten la potencia de este tipo de innovación pero temen que no sea práctica. Consideran a los innovadores que aprovechan esta oportunidad como locos o raros.
      2. *Los nuevos conocimientos:* Son las que logran más publicidad, generan más dinero, en la que la gente piensa cuando se habla de innovaciones. No todas de este tipo son importantes. Difieren de las demás en el lapso de vida, su tasa de fracaso y en su predictibilidad, además son difíciles de manejar.

Generalmente pasa un tiempo entre la aparición de un conocimiento y su aplicación tecnológica. La mayoría de ellas se fundamentan en la convergencia de varios tipos de conocimiento.

Toda innovación basada en nuevos conocimientos será prematura y fracasara hasta que no estén disponibles todos los conocimientos que esta requiere.

Este tipo de innovaciones tiene requerimientos diferentes a otras:

* En primer lugar requieren un análisis cuidadoso de todos los recursos necesarios, se deben identificar los factores no disponibles para que el innovador decida si puede desarrollarlos
* El segundo requerimiento es un enfoque claro de la posición estratégica de la innovación: no puede ser lanzada al mercado para hacer allí su ensayo. Hay que acertar en el primer intento.
* Necesita ante todo un eficiente manejo empresario
  1. **Para ir cerrando el tema…:** Todas las tareas de seguimiento, análisis e información sobre el contexto suelen denominarse de inteligencia. Hoy pasaron a generalizarse o transformarse en actividades empresarias donde son comunes términos tales como inteligencia estratégica, inteligencia técnico-económica o inteligencia competitiva.

1. **LA GENERACION DE INNOVACIONES TECNOLOGICAS**

Al principio de los cincuenta se identificaba a la generación de una nueva tecnología como un proceso lineal con etapas sucesivas:

INVESTIGACION INVESTIGACION DESARROLLO INGENIERIA

BASICA APLICADA EXPERIMENTAL DEL PRODUCTO

O DEL PROCESO

Pero esto no funciona así, el desarrollo de una nueva tecnología siempre pasa por un proceso más complejo y no es tan fácil definir etapas y tampoco son sucesivas e independientes.

1. **EL MODELO COMPLEJO DEL PROCESO INNOVATIVO:**

* La primera fase consiste en la identificación de una relación entre las necesidades del mercado y las posibilidades técnicas de la empresa para satisfacer necesidades. Esta fase concluye con una idea/solución que da respuesta concreta a la relación encontrada. La necesidad puede ser cualquiera (generada por mercado o por deseo o necesidad interna). La posibilidad siempre se fundamenta en conocimientos técnicos.
* Durante la segunda fase la idea/solución se transforma en desarrollo.

-Si la innovación corresponde a un producto se alcanza la fase de preparación de un prototipo. Este paso implica la consideración de su fabricalidad, una estimación de su mercado potencial y un análisis de su comercialización.

-Si la innovación corresponde a un proceso se alcanzara un grado de avance que permita saber que funciona. Se conocen todas las características técnicas, las necesidades económicas para su operación y los equipos que se requieren.

-En el caso de una innovación en gestión ya se habrá elegido una entre las varias posibles y se habrá experimentado para evaluar su aporte a la solución del problema.

* La tercera fase corresponde a la implementación del desarrollo ya alcanzado. Si se trata de una innovación en un producto se deben preparar las instalaciones para la fabricación en escala comercial.
* La cuarta y última es la de consolidación. La tecnología experimenta mejoras continuas lo mismo que los aspectos organizativos y comerciales: el producto, el proceso y la organización se van perfeccionando en pasos lo que se suele representar con la curva de la experiencia. A través de ella se obtiene una reducción de costos a través de a optimización de la producción y esta se optimiza a medida que se gana experiencia.

Si se grafica la relación entre costos y experiencia se obtiene una curva que indica que cada vez que se duplica el volumen acumulado de la producción, los costos globales se reducen en igual proporción. Cada vez que se duplica la producción el costo unitario se reduce en 10%, 20%, 30%.

Los factores a los que se atribuye este comportamiento son que a medida que hay mas producción también aumenta: la eficiencia de la mano de obra; la especialización del trabajo; la estandarización del producto; las mejoras en la tecnología del producto, del proceso, de la producción y de las maquinas y equipos.

Los costos que intervienen en la construcción de la curva de experiencia son los globales de producción. Muchas de las reducciones de costos se deben a la aplicación de tecnologías blandas.

Otro aspecto es la economía de escala que se logra por la utilización plena de maquinarias y mano de obra como consecuencia de condiciones externas que permiten la colocación de mayores cantidades y por ende una mayor producción.

El aumento de producción permite distribuir los costos fijos de una empresa sobre una mayor cantidad de productos, lo que reduce el costo unitario.

Hacia el final de la cuarta fase la innovación se transforma en una operación rutinaria, momento en que la empresa puede encarar otra innovación.

Hay una fase cero a veces aplicada, corresponde al análisis de las fortalezas y debilidades de la empresa, y del entorno, para detectar las oportunidades y amenazas del entorno. FODA es el nombre de este análisis.