

## **Herramientas para incrementar la Innovación Tecnológica de Productos en Latinoamérica.**

### **Tools to increase Technological Product Innovation in Latin America.**

Alejandro Vega Muñoz\*

Recibido: 21 de Abril de 2010.      Aceptado: 20 de Mayo de 2010.

#### **Resumen**

El presente artículo da recomendaciones de herramientas avanzadas de innovación tecnológica de productos, que pueden revertir el bajo desempeño de la región en comparación con otras áreas geográficas, al ser incorporadas a los procesos de las empresas latinoamericanas. Estas herramientas han logrado a nivel internacional mejorar los tiempos de generación de nuevos productos y garantizar la incorporación prioritaria de las necesidades del cliente a todos los procesos de generación de nuevos productos en la empresa.

**Palabras Clave:** Innovación Tecnológica de Productos, Ingeniería Concurrente, Despliegue de la Función de Calidad.

#### **Abstract**

This paper gives recommendations of advanced tools for technological innovation of products that can reverse the poor performance of the region compared to other geographic areas to be incorporated into the processes of Latin American companies. These tools have made internationally to improve the times of generation of new products and ensure the inclusion of priority the needs of the customer to all the generation of new products the company.

**Keywords:** Technological Product Innovation, Concurrent Engineering, Quality Function Deployment

---

\* Escuela de Asuntos Internacionales (EAI), Santiago – Chile. DEA en Organización de Empresas, Facultad de Derecho y Economía, Universidad de Lérida, España. e-mail: [alejandrovega@asuntosinternacionales.com](mailto:alejandrovega@asuntosinternacionales.com).

## Introducción

La situación de la Innovación Tecnológica en Latinoamérica es un fenómeno que requiere, no sólo una urgente observación, sino además de medidas concretas que ayuden a paliar los magros desempeños, que mantienen a la región detrás de los países desarrollados, tales como China, India y otras economías emergentes del Sudeste Asiático. Sin duda que la baja inversión en I+D, donde sólo Brasil sobrepasa levemente el 1% del GDP (Gross Domestic Product), con un promedio para la región del 0,63% comparado con el nivel de inversión europea de 1,73% o la inversión asiática que promedia el 2,28% es una de las razones. Cabe mencionar que este promedio regional se origina en más de un 70% en el sector público. (Aguirre-Bastos & Gupta, 2009).

El dinamismo actual requiere que el sector empresarial comprenda a la innovación con un enfoque longitudinal, que permita analizar su desarrollo y evolución. En este contexto los modelos de *Utterback – Abernathy*, *Tushman – Rosenkopf* y Curva la S de Foster; en su conjunto introducen el concepto de

evolución en las capacidades que debe experimentar una empresa para continuar beneficiándose de la tecnología a medida que esta cambia de fase, explicando que el proceso de carácter tecnológico depende de factores sociopolíticos ajenos a la tecnología, lo que se ve incrementado con su complejidad, sobre lo cual es posible pronosticar el término de una tecnología en curso y el comienzo de la discontinuidad tecnológica, en función de la disminución de los resultados logrados por los esfuerzos tecnológicos y las limitantes físicas de la tecnología en cuestión (Afuah, 1999).

El hecho de que haya evolucionado el entorno de los negocios hacia niveles de menor certidumbre, hace aconsejable la implementación de modelos de planificación que tengan como núcleo el trabajo interfuncional, procesos comunicacionales de mayor eficiencia y la aplicación de herramientas o técnicas de gestión avanzada (Hidalgo, 2002).

Así, tendencias como la competencia basada en el tiempo, conocidas desde los preceptos de Smith, respecto de la disminución de tiempos entre ajustes

para la producción (Smith, reimpresión 2002) han impactado en la reducción de los tiempos de ciclo de pedido, la velocidad de posicionamiento de ordenes y sin duda, en la introducción de nuevos productos al mercado cada vez más rápido; basándose en la simple premisa de que el tiempo realmente es dinero, debido a que los procesos largos pueden crear ineficiencias, requerir altos niveles de capital inmovilizado e incluso sufrir obsolescencia (Lambert, Stock & Ellram, 1998).

Dado que un objetivo fundamental para todo negocio es añadir valor suficiente para sus grupos de interés o stakeholders, entre los que se pueden incluir de manera general a los clientes, los empleados, los proveedores, la sociedad civil y los accionistas o shareholders (Lefort y Wigodski, 2007); la reducción del tiempo del ciclo de innovación (ver figura N°1) representa un tópico de gran atención puesto que genera beneficios importantes para estos, al respecto se destacan lo señalado por Patterson (1999), para clientes, empleados y accionistas:

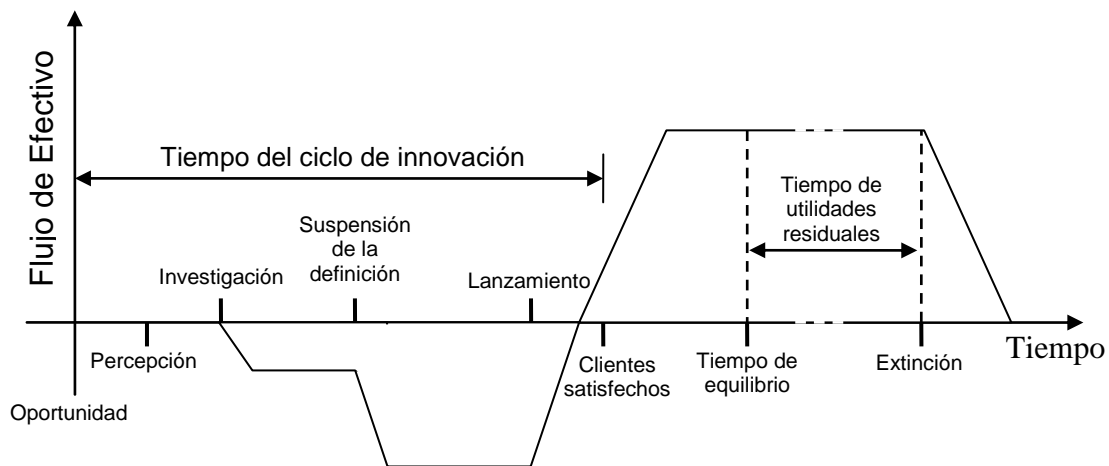
- Los clientes se sienten más satisfechos, en la medida que las soluciones a sus necesidades se suministran de manera más temprana, proporcionando una mayor lealtad a las empresas que logran poner a su disposición de manera eficiente las nuevas tecnologías en menor tiempo.
- Los empleados prefieren formar parte de un equipo exitoso, lo cual frecuentemente se asocia a que las organizaciones logran reconocer las oportunidades en forma oportuna, para proporcionar antes que sus competidores una nueva solución al mercado; pudiendo así reeditar mejora a sus colaboradores.
- Los accionistas persiguen aumentar el rendimiento sobre sus inversiones, lo cual mejora significativamente en la mayoría de los casos con la reducción de los tiempos de ciclo de la innovación.

Así, en algunas industrias el tiempo que se necesita para desarrollar e introducir un nuevo producto en forma exitosa en el mercado o *time to market* se constituye como una variable tan relevante como una definición adecuada

de éste. La gestión de esta clase de innovaciones se relaciona con los costos de desarrollo del proyecto que puede no ser exitoso versus el riesgo de cancelar el proyecto antes de tiempo y perder posibles oportunidades, todo lo cual indica que la organización debe focalizarse en reconfigurar sus procesos

internos con tal de integrar y optimizar el desarrollo de nuevos productos, lo que puede lograrse mediante herramientas como la ingeniería concurrente, que se detalla en el siguiente apartado (Loch & Terwiesh, 1998), (Hidalgo, 2002).

**Figura N°1:** Ciclo del Flujo de Efectivo de un Solo Producto.



**Fuente:** Patterson, 1999.

## Ingeniería concurrente

Los requerimientos del competitivo mercado actual -por acortar los tiempos de ciclo de la innovación- fueron los catalizadores del desarrollo de la Ingeniería Concurrente o *Concurrent Engineering* (CE) en la industria manufacturera. Este enfoque metodológico de la Ingeniería fue

generado para eliminar las desventajas producidas por los efectos de los “silos funcionales” presentes en el diseño serial tradicional de productos, permitiendo mayor eficiencia mediante la incorporación simultánea de conceptos de mercado, diseño del producto, procesos de producción y estructura de soporte del producto (Eldin, 1997), (Barba, 2000),

(Chase, Aquilano & Jacobs, 2002), (Schroeder, 2005), (Ho & Lin, 2010).

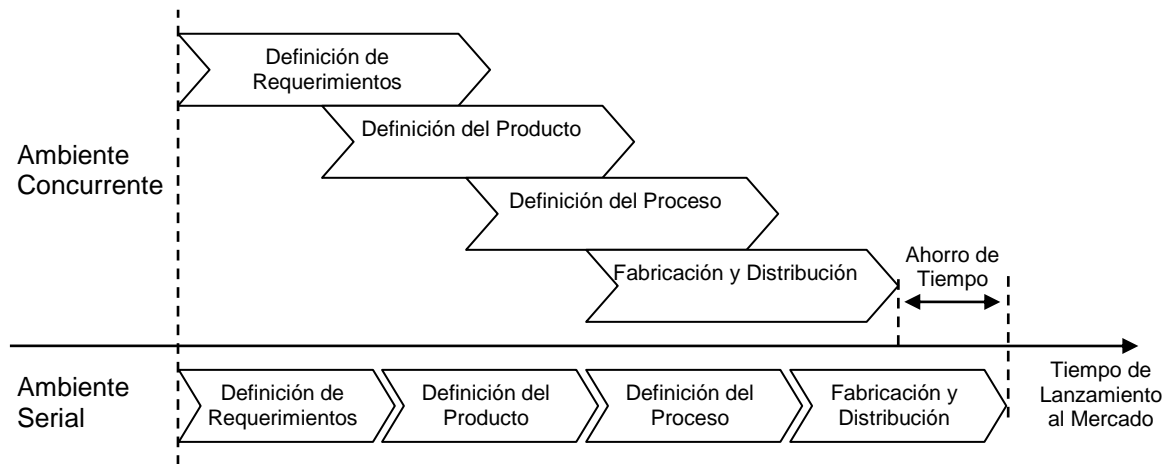
Así, el proceso involucrado en el desarrollo un nuevo producto es el producto de la constante integración de un equipo intraorganizacional multifuncional e interorganizacional, cuyos integrantes se desempeñan en un completo ambiente de colaboración desde las fases iniciales del desarrollo del producto, lo que permite considerar las diversas demandas departamentales e involucrar a los proveedores de componentes, sistemas y medios de producción (Barba, 2000), (Nategh, 2009).

Siendo las principales actuaciones de estos equipos (Evans & Lyndsay, 2005):

- Establecer el carácter del producto y resolver los métodos de diseño y producción más adecuados.

- Estudiar las funciones del producto, de forma que la totalidad de decisiones a tomar sean en conciencia de la forma de trabajo de cada uno de los elementos constitutivos de éste.
- Efectuar un diseño para estudiar la factibilidad técnica de manufactura, para la determinación de posibles mejoras del producto sin menoscabo de su desempeño final.
- Formular una secuencia adecuada de ensamblaje.
- Crear un sistema de producción que admita involucrar totalmente a los trabajadores con el desarrollo del producto.

**Figura N°2:** Tiempo de Lanzamiento al Mercado en Ambientes Concurrentes y Seriales.



**Fuente:** adaptado de Barba 2000 y Schilling 2008.

El ahorro de tiempos generados por las técnicas concurrentes, no se debe sólo a los evidentes beneficios de la realización paralela de actividades, sino que además de la reducción de errores que de otra forma sólo serían detectados en una etapa posterior en un proceso serial. Por tanto resulta de su aplicación no sólo menores ciclos de desarrollo de productos, sino también una mejor calidad y menores costos. (Chase et al., 2002), (Evans et al., 2005), (Schilling, 2008), (Nategh 2009), (Ho et al, 2010).

### **Despliegue de la función de calidad**

Un importante problema que enfrenta el proceso tradicional de desarrollo de productos es que los clientes hablan un lenguaje muy distinto al de los ingenieros.

Ante este problema, una de las herramientas que permite incluir las necesidades del cliente en las especificaciones de diseño de un producto y su sistema de producción es el despliegue de la función de calidad o *quality function deployment* (QFD), la cual se logra implantar (al igual que la ingeniería concurrente) sobre la base del trabajo de equipos interfuncionales de mercado, ingeniería de diseño, calidad y producción (Chan & Wu, 2002), (Chase et al., 2002), (Ruiz – Canela, 2004), (Evans et al., 2005), (Schilling, 2008), (Matook & Induslka, 2009).

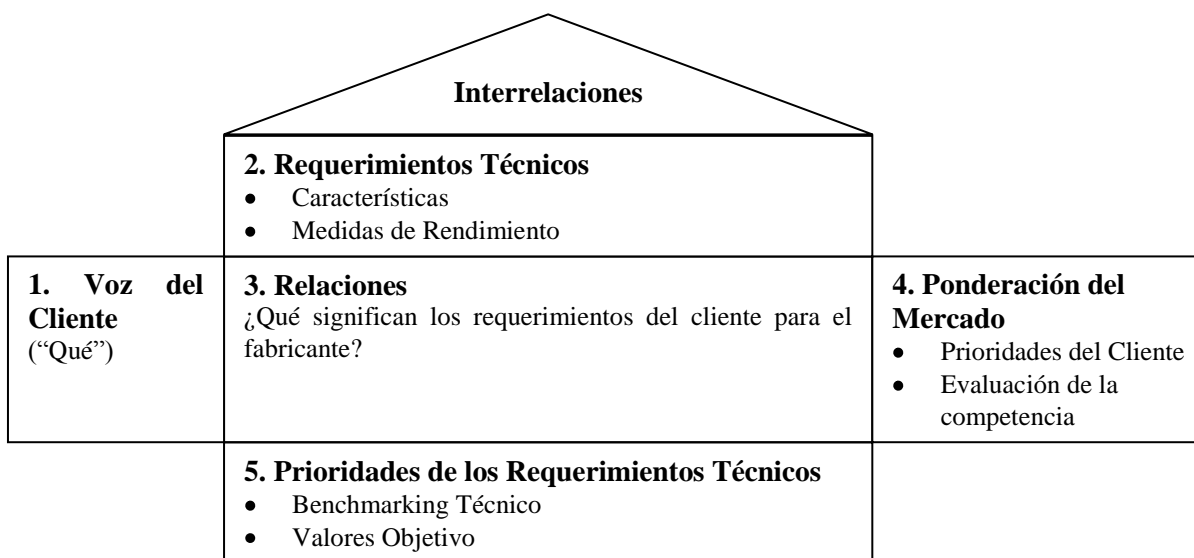
Dicho proceso se inicia al estudiar la conducta de los clientes para la determinación de un producto superior.

Así, a través de la investigación de mercado se logran establecer las necesidades y preferencias del producto determinando los requerimientos específicos de los clientes. Los que una vez definidos, se ponderan en base a su importancia relativa para el propio cliente; luego de lo cual se le solicita a éste que compare y clasifique los productos de la empresa con los productos de la competencia. Esto le permite a la empresa en cuestión establecer las particularidades de su producto, que son más importantes a la vista del cliente, además de evaluarse con sus pares de la industria. Obteniendo como resultado final un mejor entendimiento respecto a las características sobre las cuales debe

centrar sus esfuerzos para lograr una mayor satisfacción del cliente, gracias a que la voz del cliente ha sido tomada en cuenta a largo de todo el proceso (Chan et al., 2002), (Chase et al., 2002), (Hidalgo, 2002), (Ruiz – Canela, 2004), (Matook et al., 2009).

Para llevar a cabo este proceso de despliegue de la función de calidad se utilizan diagramas de matriz para representar los datos y la información, permitiendo relacionar la voz del cliente, los requerimientos de componentes, los planes de control de procesos y las operaciones de producción. La apariencia de esta matriz ha llevado a que se conozca comúnmente como casa de la calidad

**Figura N°3: Matriz de la Casa de la Calidad**



**Fuente:** Adaptado de Ruiz – Canela (2004), Evans et al. (2005), Schroeder (2005), Lager (2005), Schilling (2008) y Matook et al. (2009).

La construcción de una matriz de casa de la calidad, requiere tal como se observa en la figura 3, de seis pasos básicos:

1. Identificar las necesidades del cliente.
2. Identificar los requerimientos técnicos.
3. Relacionar las necesidades del cliente con los requerimientos técnicos.
4. Llevar a cabo una ponderación respecto de productos competidores.
5. Evaluar las necesidades técnicas y desarrollar objetivos.
6. Determinar que requerimientos técnicos serán desplegados en el resto del proceso de producción.

De esta forma el uso de la casa de la calidad brinda al marketing una

herramienta importante de comprensión de las necesidades del cliente, además de proporcionar a la gerencia lineamientos para su dirección estratégica.

Se debe comprender que para alcanzar el éxito mediante el despliegue de la función de calidad es importante que las necesidades o voz del cliente, fluya por toda la organización para lo cual se deben desarrollar tres casas de la calidad más, ya que esto permite unir las necesidades del cliente con los requerimientos específicos del plan de control de calidad del producto.

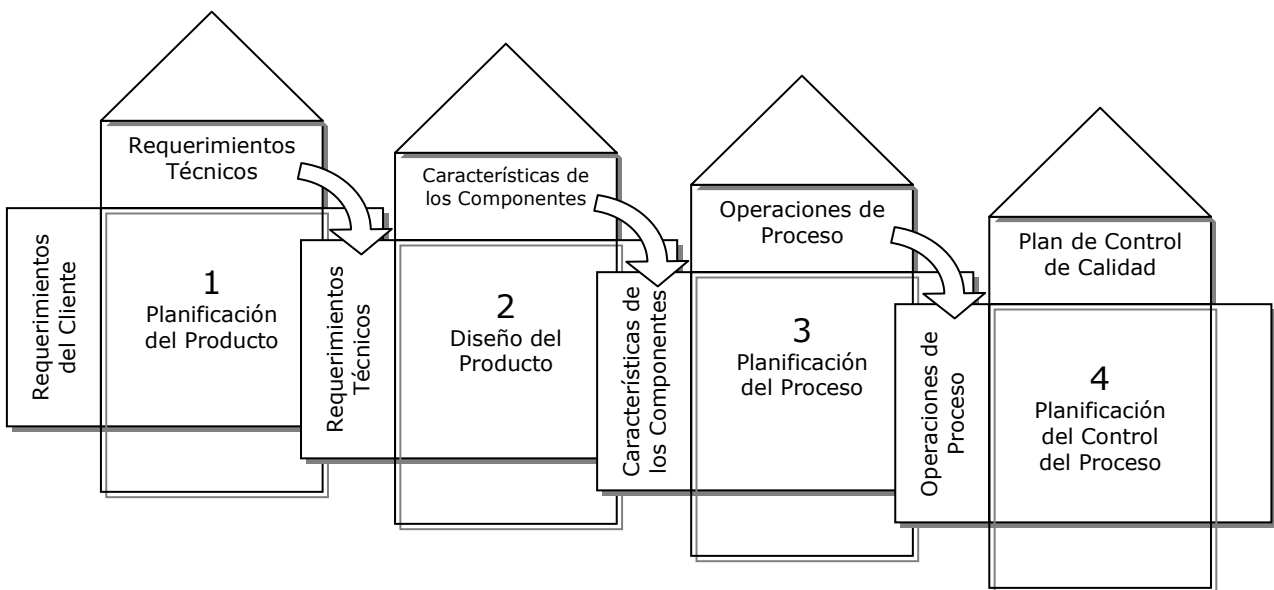
Así, la segunda casa de calidad a desarrollar debe relacionar los requerimientos técnicos de la primera



casa con los requerimientos detallados de subsistemas y componentes, denominados características de los componentes. Luego de ello, la tercera casa relaciona estos últimos con las operaciones de proceso clave, efectuando

una transición entre la planeación y la ejecución. Para por último, en la cuarta casa de la calidad relacionar las mencionadas operaciones de proceso con los requerimientos específicos del plan de control de calidad.

**Figura N°4:** Las cuatro casas de la calidad



**Fuente:** adaptado de Barba (2000), Evans et al. (2005), Lager (2005), Matook et al. (2009) y Ho et al. (2010)

La secuencialidad de este proceso convierte a la calidad de la información recibida de una casa de la calidad previa en un elemento crítico, para la obtención de un despliegue de la función de la calidad apropiado (Patterson, 1999) (Matook et al., 2009).

Se debe notar que al pasar desde la segunda a la tercera casa de la calidad e

incorporar los niveles de ejecución, el número de participantes del proceso aumenta de manera explosiva, debido a la complejidad que esto implica comúnmente en fuera del Japón se desarrollan aplicaciones de despliegue de la función de calidad de una y dos casas. Por lo tanto existe un potencial desperdiciado por no incorporar el

conocimiento de una parte importante de la organización (Evans et al., 2005).

## Conclusiones

El presente permite dar cuenta de la gran oportunidad que tiene Latinoamérica, de revertir su histórico bajo desempeño en materia de innovación eficiente, incorporando herramientas avanzadas de innovación tecnológica de productos.

En este ámbito, la ingeniería concurrente y el despliegue de la función de calidad, se constituyen como herramientas capaces de contribuir en el desarrollo exitoso de nuevos productos, mediante su aporte a la disminución de los tiempos en el ciclo de la innovación y la incorporación efectiva de los requerimientos de los clientes en las características técnicas de los productos, respectivamente, permitiendo que las organizaciones pueden hacer uso en nuestros días de esta anhelada fuente de ventaja: la innovación tecnológica.

## Referencias:

• Aguirre – Bastos C. & Gupta M. P. (2009). “Science, Technology and Innovation. Policies in Latin America: Do They Work”, *Interciencia*, Vol. 34, N°12, pp. 865 – 872.

- Afuah, A. (1999). *La Dinámica de la Innovación Organizacional: El concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad*, Oxford University Press México S.A., México.
- Barba E. (2000). *Ingeniería Concurrente, Guía para su Implantación en Empresa: Diagnostico y Evaluación*, Ediciones Gestión 2000, Barcelona.
- Chan L-K., Wu M-L. (2002). “Quality function deployment: A literature review”, *European Journal of Operational Research*, N°143, 463 – 497.
- Eldin N. (1997). “Concurrent Engineering: A Schedule Reduction Tool”, *Journal of Construction Engineering and Management*, September, Vol. 23, N°3, 354 – 362.
- Evans J.R., Lindsay W.M. (2005). *Administración y Control de la Calidad*, Thompson Learning, 6 Edición, Capítulo 7 y 12, México.
- Hidalgo A. (2002). “La Planificación del Desarrollo de Nuevos Productos en la Empresa Extendida”, *Economía Industrial*, N°347, V, pp. 149 – 160.
- Ho Y-Ch. & Lin Ch-H. (2010). “A concurrent function deployment-based

- and concurrent engineering-based product development method for original design manufacturing companies”, *Journal of Engineering Design*, Vol. 20, Issue 1, pp. 21 – 55.
- Lager Th. (2005). “The industrial usability of quality function deployment: a literature review and synthesis on a meta-level”, *R&D Management*, N°35, Vol. 4, pp. 409 – 426.
  - Lambert D., Stock J. & Ellram L. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*, Irwin/McGraw – Hill, Boston.
  - Lefort F. & Wigodski T. (2007). *Una Mirada al Gobierno Corporativo en Chile: Casos Emblemáticos*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
  - Loch Ch. & Terwiesch Ch. (1998). “Communication and Uncertainty in Concurrent Engineering”, *Management Science*, August, Vol. 44, N°8, 1032-1048.
  - Matook S. & Indulska M. (2009). “Improving the quality of process reference models: A quality function deployment – based approach”, *Decision Support Systems*, Vol. 47, 60 – 71.
  - Nategh M.J. (2009). “Concurrent engineering planning on the basis of forward and backward effects of manufacturing processes”, *International Journal of Production Research*, Vol. 47, Issue 18, 5147 – 5161.
  - Patterson M. (1999). *Innovación: Manejo del Proceso*, en Gaynor G. H. (Ed.) *Manual de Gestión en Tecnología: Una Estrategia para la Competitividad de las Empresas*, Mc Graw-Hill, Tomo 1, Capítulo 10, Santa Fe de Bogotá.
  - Ruiz-Canela J. (2004). *La Gestión por Calidad Total en la Empresa Moderna*, Alfaomega Grupo Editor, México.
  - Schilling M.A. (2008). *Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica*, Mc Graw-Hill, 2 Edición, México.
  - Schroeder R.G. (2005). *Administración de operaciones: Casos y conceptos contemporáneos*, Mc Graw-Hill, 2 Edición, Capítulo 1 y 3, México.
  - Smith A. (2002). *La Riqueza de las Naciones*, Longseller, Buenos Aires. (Re – edición del clásico de 1776).