

# Qué es Innovación y cuál es su Impacto Socio-Económico

Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín (Plan CT+i)

Área de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación CT+i

**Corporación Ruta n Medellín.**

V10 2014

<b>Que es Innovación y cual es su Impacto Socio-Económico.....</b>	<b>1</b>
1. Introducción .....	4
2. Un Poco de Historia.....	5
2.1 Ortodoxia y Heterodoxia Económica.....	5
2.2 Balances entre Salidas y Entradas.....	5
2.3 Schumpeter ya lo Había Entendido.....	7
2.4 SPRU, OECD. Manuales de Oslo, Bogotá y de Frascati.....	7
3.¿Que es Innovación? .....	8
3.1 Inventores, Innovadores, Emprendedores y Empresarios .....	11
3.2 Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VT/IC.....	12
3.3 Innovación Disruptiva o Incremental .....	12
3.4 El valor de la Innovación por Imitación.....	12
3.5 El Rol de la Ciencia y la Tecnología en la Innovación.....	13
3.6 Aplicación Inteligente y no Inteligente de la Ciencia y la Tecnología en la Innovación.....	15
3.7 La Vía Privada puede ser la Forma más Avanzada de Actuación Pública en la Innovación .....	17
3.8 Otra Vía de grandes Beneficios Paralela de la Innovación .....	18
3.9 Innovación y Propiedad Intelectual PI.....	18
3.10 Innovación "Social".....	21
3.11 Innovación Tecnológica.....	23
3.12 Innovación Empresarial.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4. Transformación Socio-Económica Mediante la Innovación.....	23
4.1 Innovación y Desigualdad.....	25
4.2 Innovación, Generación de Empleo y Prioridad Social.....	28
5. Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación .....	29
Anexo 1.....	30
Ejemplo 1: Arunachalam Muruganantham y sus toallas higiénicas de bajo costo en la India.....	30
Ejemplo 2: Mejores Carreteras Secundarias o Terciarias con Innovación.....	32
Ejemplo 3: Tubos O-Tek Grupo Orbis.....	34
Ejemplo 4: Sueros Antidotales para Serpientes.... ¡Cuando una muy Buena Posible Solución Fracasa por no Hacer Innovación!.....	35

<i>Ejemplo 5: Proyecto Celdas Solares de Bajo Costo, Livianas para Aplicación en Zonas no Interconectadas.....</i>	<i>37</i>
<i>Ejemplo 6: Patentes e Innovación. Inventos No Comercializados.....</i>	<i>38</i>
<i>Ejemplo 7: Anfoleish, Medicamento Tópico para la Leishmaniasis Cutánea en el Mundo.....</i>	<i>39</i>
<i>Ejemplo 8: Innovación Servicios de Salud.....</i>	<i>43</i>

## 1. Introducción

Hay un riesgo inherente con los conceptos conocidos por casi todos y en apariencia muy simples, en especial cuando se intenta precisarlos de forma tal que todas las personas tengan un entendimiento común que les permita trabajar al unísono. Su diversidad de significados, sin importar su cercanía, puede convertirse en un gran obstáculo.

En el caso del concepto de innovación ha ocurrido justo esa situación y por ello trataremos de concretarlo en este documento para que en lo posible se convierta en una guía conceptual al respecto.

También ha sido un hecho que las teorías económicas de la innovación y de su impacto social no empezaron a establecerse de forma reconocida sino hasta los inicios de los años 50; pero hoy podemos efectuar un recuento de la mayoría de las ya aceptadas y darle a esos conceptos un sustento claro desde la teoría económica.

El desarrollo científico y tecnológico, la acumulación de conocimientos ha descrito y mantiene una curva de comportamiento creciente, la cual solo hasta hace algunas décadas fue apreciable en razón a su efecto exponencial. Coincidente con ello y partir de un cuerpo de datos y evidencia cada vez mayor, surgieron aportes conceptuales significativos que han permitido describir con más precisión qué es en realidad la innovación y entender las consecuencias de ella en el desarrollo de regiones y países, así como su profunda capacidad de transformar el bienestar de las personas de una sociedad; cuando ella se convierte verdaderamente en su motor de transformación social.

Cada día es claro que el futuro pertenece más a las ciudades que a las naciones y que la única forma de hacer sostenible una sociedad a largo plazo debe estar centrado en lograr que la innovación sea el motor de su crecimiento.

En este documento vamos a delinear justo ese camino. Definimos de la manera más ampliamente aceptada y simple posible la innovación. De manera previa y como sustento conceptual y mediante un recuento histórico simple; desde las teorías económicas, pondremos de presente el enlace que conecta innovación con desarrollo socio-económico y bienestar.

En el anexo 1 incluimos múltiples ejemplos de casos prácticos que permitan pasar al lector del entendimiento teórico básico al análisis de algunos ejemplos seleccionados para ilustrar todos estos conceptos de innovación.

## 2. Un Poco de Historia.

Sin que exista ni deba existir una referencia de autoridad a quien entregarle esta responsabilidad, cada vez hay un acuerdo mayor entre muchas personas y entidades de aquello que aceptamos o no como innovación. El punto clave no son las palabras precisas o la extensión de su definición, sino más bien los requerimientos de acción real que ella implica a personas y organizaciones.

Antes de dedicarnos a esa labor en este documento, delineemos un poco de historia económica previa, en la que muchas personas e instituciones con su conocimiento y experiencia han dado luces en lo que debemos o no considerar innovación.

### 2.1 Ortodoxia y Heterodoxia Económica.

A riesgo de entregar aquí una descripción muy simple, se puede decir que el pensamiento económico ha sido dominado básicamente por dos corrientes de pensamiento, la corriente clásica, derivada de los postulados de Adam Smith, David Ricardo y otros, así como la de los Keynesianos, derivados del pensamiento de John Maynard Keynes.

Los primeros centraron su pensamiento en suponer que las economías con mercados abiertos se auto regulan, evolucionan por sí mismas hacia el equilibrio movidos por una "mano invisible", sin requerir ninguna otra fuerza externa. Por otro lado, los segundos argumentan que las decisiones de todos los agentes privados pueden a veces generar resultados macroeconómicos ineficientes que requieren para su corrección de políticas específicas del sector público, tales como acciones de política monetaria -por ejemplo derivadas de modificaciones de la tasas de interés de un banco central y/o cambios de política fiscal del gobierno para estabilizar la economía-. En resumen, quieren una economía abierta de mercado pero con un rol activo del gobierno.

Otras teorías que intentan salir de ese marco ortodoxo económico, son por supuesto "maneras heterodoxas" y diferentes de explicar la economía. En general, no descartan para nada la Ortodoxia económica, pero adicionan otros elementos de explicación. Veamos una de ellas que cobró especial relevancia después de los años 50.

### 2.2 Balances entre Salidas y Entradas.

En términos de la ortodoxia en cualquier sistema económico, el tamaño de la salida depende esencialmente de lo que aporten las entradas de capital y de labor (mano de obra). Incrementando una de ellas o ambas se debería incrementar el tamaño de su salida.

Cuando esta afirmación se intentó probar con datos estadísticos entre 1870 y 1950 por parte del profesor Moses Abramovitz de Stanford, se encontró de manera sorprendente que un 85% de tal resultado no se explicaba por un aumento en esas dos variables principales.

Fue increíble que otro economista no hubiera intentado esta verificación antes, pero solo después de la Segunda Guerra Mundial se tuvo disponible el cuerpo de datos necesarios para tal prueba estadística.

Una vez fue encontrado este hecho, fue verificado una y otra vez, e inclusive otros investigadores económicos encontraron resultados similares para rangos de tiempo diferentes -a 1950-, en otros segmentos económicos, en otras geografías y con diferentes metodologías.

El Premio Nobel de Economía Robert Solow fue uno de ellos, quien también encontró este residual no explicado y concluyó; como muchos otros de sus colegas de esa época, que ello era en esencia un remanente debido a la innovación (llamado en ese entonces el factor tecnológico). El análisis de Solow demostró que en los países avanzados la innovación "tecnológica" contrarresta los rendimientos decrecientes, obteniendo más producción, aun con la misma cantidad de trabajo y de capital.

Solow consideraba inevitable aumentar temporalmente la inequidad como resultado del aumento de desarrollo derivado de la innovación y que ello debería ser contrarrestado con el mejoramiento agresivo del capital humano relacionado a las nuevas innovaciones, hasta que los grandes beneficios a largo plazo cubran a toda la población. Un mensaje que debe inquietarnos aún más en la actualidad.

En resumen, los economistas después de estos hallazgos concluyeron que esa actividad, en esencia lograr mucho más con lo mismo (de capital y labor), era responsable de 85% de lo producido por todos los sistemas económicos conocidos en el mundo. Este puede ser sin duda nuestro primer acercamiento a la definición de innovación: lograr crecimiento económico con nuevas aplicaciones productivas pero sin invertir más en labor y capital.

En razón a este hecho se han creado múltiples teorías económicas, agrupadas con otras como "heterodoxas", pero que en gran parte se relacionan con este hecho ya descrito. Una de las principales es la denominada "Economía de la Innovación".

En general, todas estas teorías aceptan conceptos ortodoxos como vigentes en alguna proporción desde la economía clásica y la de los Keynesianos, pero adicionan un nuevo elemento derivado en esencia de este hecho que no está disponible en ellas.

### 2.3 Schumpeter ya lo Había Entendido.

Para cuando estos datos y conclusiones antes descritos fueron ampliamente aceptados, fue evidente que las teorías de un hombre que había justo fallecido por aquella época, tenían toda la relevancia relacionada y habían explicado con claridad esos hallazgos ya por ese entonces claros en la economía.

Joseph Alois Schumpeter nació en Moravia, hoy República Checa y creció en Viena, fue un economista brillante, no bien reconocido en su época. Se distanció rápidamente de la corriente económica neoclásica y vislumbró el efecto que la innovación tenía en la economía y en el cambio social. Murió en EUA en 1950.

Mucho de lo que hoy aceptamos como innovación, su definición, clasificación y sus efectos en el cambio socio económico fueron explicados en su trabajo. En especial en su libro de 1912 "Theory of Economic Development", re-editado en inglés en 1934 y en su libro de 1942 "Capitalism, Socialism and Democracy". Ambos incluyen lo básico de sus teorías y conceptos: los luego denominados "ciclos de negocios", la tendencia de las innovaciones a agruparse en "clústeres" en el espacio y en el tiempo, entre otros.

### 2.4 SPRU, OECD. Manuales de Oslo, Bogotá y de Frascati<sup>1</sup>

Como resultado de los hallazgos y conclusiones de la década del 50 se crea en la universidad de Sussex en UK uno de los primeros centros de estudio e investigación en estas materias en 1966, liderado por un brillante economista y un impulsor de estas materias en el mundo: Christopher Freeman, quien fue el primer director del SPRU en esta universidad: Science Political Research Unit.

Freeman, apoyado en los aportes de Schumpeter y su impulso al trabajo multidisciplinario, fue un líder en la búsqueda de una fundamentación sólida de la teoría económica de la innovación y dejar desde ese entonces muy clara su enorme contribución social.

Freeman fue también quien acuñó la conocida frase: "Sistemas Nacionales de Innovación" y el mayor inspirador del más afamado manual para describir, definir y categorizar las actividades de investigación y desarrollo: el Manual de Frascati, el estándar propuesto para la medición de actividades científicas y tecnológicas de la OECD.

En la actualidad se habla de la "familia de documentos Frascati", ya que al original<sup>2</sup> se han sumado el manual de Oslo<sup>3</sup> sobre guías para la recolección de datos e interpretación sobre

<sup>1</sup> En Villa Falconeri en la localidad de Frascati en Italia fue construido por primera vez en 1963, tomando como base un documento redactado previamente por Christopher Freeman.

<sup>2</sup> [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECDFrascatiManual02\\_en.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECDFrascatiManual02_en.pdf)

<sup>3</sup> [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05\\_spa.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_spa.pdf)

Innovación, el de Bogotá<sup>4</sup> para indicadores de innovación y su aplicación en el contexto Latinoamericano, así como el manual de Canberra sobre recursos humanos.

### **3. ¿Qué es Innovación?**

Como hemos mencionado en un principio en este documento en la sección 2.2 Balances entre Salidas y Entradas., se denominó como "residual" el 85% de la salida de los sistemas económicos sin relación a los aumentos de capital y labor en sus entradas y como producidos al parecer sólo por el efecto de la ciencia y la tecnología. Ese hecho nos acercó a una primera definición amplia de innovación.

Hoy disponemos de una forma más precisa de explicarlo; ya que el punto clave está más bien centrado en la "aplicación" de ese nuevo conocimiento derivado de ciencia y tecnología en el sector productivo y en general al mercado. En esencia ello se obtiene como resultado de la acción de los emprendedores (Mark I en los términos de Schumpeter) y las empresas (Mark II en los términos de Schumpeter).

Todo eso nos lleva a pensar en una definición más precisa de innovación e inclusive hoy ampliada desde los conceptos de Schumpeter a todo tipo de organizaciones y personas.

Se acepta que innovación es en esencia el resultado de conjugar nuevas ideas con su aplicación en la sociedad para generar valor. La una sin la otra no produce innovación.

## **Innovación= Idea Nueva & Creación de Valor.**

En la definición anterior el símbolo "&" debe ser entendido como una conjunción obligatoria. No hay innovación si ambos elementos no se presentan en simultánea.

Que una persona disponga de nuevas ideas en su cabeza o que las comparta con algunos amigos o colegas no significa hacer innovación o ser innovador, a lo sumo podrá ser en principio calificado como muy creativo.

---

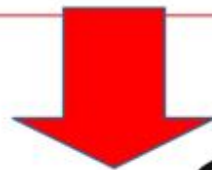
<sup>4</sup> [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/Bogota%20Manual\\_eng.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/Bogota%20Manual_eng.pdf)



# Innovación = Transformación de la Realidad



Innovación = Idea Nueva &  
Generación de Valor



# Impacto Social

"No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer."

— Wolfgang Goethe



Aun ideas publicadas ("papers", libros y similares) con la evaluación rigurosa de tus pares profesionales, o el generar prototipos funcionales y/o patentes, no garantiza que estés generando innovación.

Hasta allí lo más probable es que tengas una parte muy valiosa del proceso, una verdadera idea nueva, pero aún no produces valor ni puedes demostrar que la sociedad acepta tu nueva idea, la incorpora a su vida y al sistema productivo. Esa idea aún no transforma la realidad ni genera acciones económicas que podamos medir y corroborar desde ella. No hay aún innovación.

Siempre que hay innovación la realidad de una situación es una antes y otra después de que la innovación se entroniza plenamente en la sociedad. La innovación es tal vez el transformador de realidad más poderoso y así mismo el nivel de transformación logrado es un indicador muy útil de su impacto, del tamaño de la innovación.

Es importante también mencionar que la innovación puede ser generada por personas de forma individual, organizaciones públicas o privadas; con o sin ánimo de lucro. En todas

ellas es la generación de valor medible a partir de un concepto novedoso el elemento que permite determinar si hay o no innovación y el tamaño de ella (su impacto).

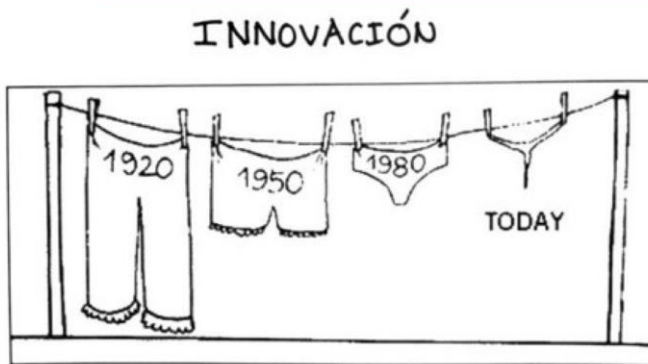
Cuando se trata de entidades con o sin ánimo de lucro que tienen una actividad comercial, la innovación se puede definir de forma muy clara y precisa; derivada de lo antes expuesto:

### Innovación= Idea Nueva & Facturación.

La factura de la adquisición de un nuevo producto o servicio de una organización actual o una nueva creada por este proceso de innovación, como resultado de un nuevo proceso y/o plan de negocios, es sin duda una prueba concreta de generación de valor a partir de una novedad.

## What is Innovation?

**Innovation = New Idea & Billing**



*Anything that won't sell, I don't want to invent. Its sale is proof of utility, and utility is success.*

Thomas Edison

Toda innovación deberá generar valor al menos para varias personas, por ende es en esencia la innovación una actividad social. Es la sociedad en últimas quien define si hay o no generación de valor, es ella el juez último quien determina si la hay y en qué tamaño. A mayor impacto social mayor es la innovación. Aunque la idea es muy popular, una innovación no necesariamente se mide por su nivel de novedad, sin que deje de ser cierto que ese es el otro factor a ponderar en estos procesos.

***La prueba de una innovación no es su novedad, ni su contenido científico, ni el ingenio de la idea... es su éxito en el mercado.***

Peter Drucker

Como se ve aquí, la innovación se puede enunciar de una manera más amplia y simple desde los términos esbozados en este documento, en una línea sin requerir de inmensos manuales descriptivos, llenos de excepciones y clasificaciones. En internet se puede ver esta descripción en el diccionario de negocios que lo resume muy bien:

*“Te process of translating an idea or invention into a good or service that creates value or for which customers will pay.”<sup>5</sup>*

En el pasado ha sido práctica normal que las organizaciones del sector público no consideren como su responsabilidad la innovación, cuando en realidad deberían sentirse obligadas a ser las más innovadoras.

El desempeño de estas entidades debería medirse en términos de su resultado social directo y la innovación debe ser el mecanismo por el cual se logre un resultado social más grande con los mismos recursos presupuestales asignados. Una entidad pública más innovadora será aquella que con igual presupuesto asignado logra generar impactos sociales más grandes.

Algo totalmente análogo debería suceder con entidades sin ánimo de lucro no comerciales como muchas de las ONG.

En el Anexo 1 de este documento se enuncian ejemplos de situaciones reales donde se determina si una propuesta o no es innovadora para varios tipos de organizaciones, su causa y el tamaño del impacto esperado de ella, lo que permitirá de forma práctica entender en toda su profundidad los conceptos aquí expuestos.

### **3.1 Inventores, Innovadores, Emprendedores y Empresarios**

En palabras del propio Schumpeter hay una clara distinción entre ambos. Inventor es quien crea en los términos que ya mencionamos la idea nueva y un nuevo concepto, así esta sea llevada a una patente o a un prototipo; el innovador<sup>6</sup> es quien se asegura por vez primera que ello genere valor al ponerlo en realidad en la práctica del mercado. Es el

---

<sup>5</sup> <http://www.businessdictionary.com/definition/innovation.html#ixzz383zMcPAu>

<sup>6</sup> Nada impide que el inventor sea a su vez innovador. No es lo más usual pero ocurre muchas veces. Thomas Alva Edison es un buen ejemplo de ello.

que lo lleva a la sociedad. Es allí donde reside el papel del emprendedor y/o del empresario (Mark I y II de Schumpeter).

El innovador es en realidad quien tiene que combinar muchos saberes y habilidades para lograr demostrar que algo genera valor real y merece ser catalogado como Innovación. Él debe mezclar en proporciones adecuadas conocimiento de ciencia y tecnología, habilidades de mercado, logística, ventas, administración, conocimientos financieros entre muchas otras.

### **3.2 Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VT/IC**

Es muy fácil hablar de qué es una idea nueva, pero es muy difícil determinar si una en particular en realidad lo es, máxime cuando el conocimiento se expande en el mundo de forma exponencial en cada instante. Sin embargo, existen metodologías que permiten precisamente lograr esas evaluaciones de forma estructurada. De igual forma para prever el posible impacto de mercado de una innovación, debe existir una evaluación elaborada de forma estructurada que permita saber su competencia existente o esperada en el futuro. La VC/ IT es la primera herramienta con la que debe contar un emprendedor, una empresa o de manera integral una región que pretenda cada día ser más innovadora.

### **3.3 Innovación Disruptiva o Incremental**

Es claro que la una es más poco frecuente y más poderosa en sus efectos iniciales, sin embargo, la otra va acumulando un inmenso valor para las organizaciones y las sociedades. De esta forma, si bien es menos espectacular en la incremental, su efecto acumulado es el que más aporta para mantener en crecimiento socio-económico a la sociedad.

Aunque tendemos a agrupar los hechos históricos de innovación mediante hitos bien establecidos en el tiempo, en realidad la mayoría de veces no hay un punto concreto de aparición de una gran innovación, es más, son usualmente innovaciones incrementales las que van dando forma a conceptos revolucionarios hasta un punto tal que se pueden al fin obtener; en algún momento del tiempo, todos los beneficios esperados de ese nuevo concepto. Si bien deseamos tener de ambos tipos de innovación, no se puede tomar a una como de inferior categoría de la otra y simplemente se debe saber que a veces buscamos estimular una y a veces la otra, mediante mecanismos diferentes, porque ambas son necesarias para las organizaciones y para la sociedad. Ambas son plenamente complementarias.

### **3.4 El valor de la Innovación por Imitación.**

Muchas veces las innovaciones se generan mediante copia. Copia y modificación, copia y mejoramiento, copia y cambio de contexto (por ejemplo aplicar algo nuevo en otra geografía pero antes conocido en otro lugar o aplicar algo ya conocido en una industria en

otra diferente). De nuevo, nuestra guía básica debe ser el impacto generado, más allá de su nivel absoluto de novedad<sup>7</sup>, el cual en últimas no produce ningún valor en sí mismo.

Sin duda a partir de copiar se puede adicionar novedad y a veces de forma genial, para luego multiplicar el valor generado partir de esa idea mejorada, "hibridada".

### ***"Los grandes artistas copian, los genios roban"***

Pablo Picasso

Ser el primero o el único en saber algo, es muy importante, pero por sí mismo no necesariamente genera valor. Yo puedo materializar este hecho por varias mecanismos, por ejemplo puedo ser el titular de una patente, pero ello no producirá valor hasta que yo mismo o alguien más adquiera los derechos de esa patente y comercialice<sup>8</sup> su propiedad intelectual.

Esto sin duda conduce también a saber que muchas veces una innovación tiene un nivel relativamente bajo en su concepción de novedad, pero tiene un excelente sistema de puesta en la práctica, de generación de valor en el mercado y por ello el tamaño de su innovación, su impacto termina siendo inmensamente superior<sup>9</sup>.

Muchas veces en los sistemas de I&D la parte fácil es la "I" y muy complicada la "D", ya que relativamente mucha gente sabe en nuestra época, tan inter-conectada, cuál es la próxima gran idea, pero muy pocos sabrán cómo llevarla a cabo de forma apropiada y en el momento adecuado para que pueda generar valor.

Se le asigna a Edison la frase que puede resumir muy bien esto, indicando que se necesita para estos menesteres un 1% de inspiración y un 99% de transpiración.

### **3.5 El Rol de la Ciencia y la Tecnología en la Innovación.**

A cualquier persona, de cualquier tipo, se le pueden ocurrir buenas ideas. Si luego las realiza, las lleva a su sociedad, genera valor medible y transforma su realidad con ellas, sin duda será un innovador. Sin embargo, si se solicita a una persona o una entidad que lidere un proceso por el cual cada día su organización o su sociedad sea más innovadora, él o ella

---

<sup>7</sup> El nivel absoluto de novedad de un concepto es muy importante, da alto prestigio a quien lo logra y sin duda merece altos reconocimientos morales y materiales por ello. Es un elemento básico necesario de toda innovación, sin embargo se insiste aquí, que en términos de innovación no es nunca suficiente. Para lograr una innovación de gran impacto no basta con ganar un gran premio científico, pero si el premio se obtiene y de paso se genera valor económico concreto con la correcta aplicación de esos nuevos conocimientos, allí en realidad hay innovación.

<sup>8</sup> Cuando no se comercializa, como ocurre la gran mayoría de veces, una patente no solo genera pérdidas económicas desde el costo del proceso de generación del conocimiento patentado, sino también de los procesos legales de su otorgamiento y del valor periódico de mantenerla vigente. La gran mayoría de patentes otorgadas en el mundo y que se siguen otorgando, son poco rentables por que no se innova en realidad con ellas.

<sup>9</sup> La historia de Google, del iPod y el Iphone de Apple son buenos ejemplos de ello.

no pueden simplemente esperar que el efecto de ese proceso sea solo mediado por la aparición aleatoria; por generación espontánea, de esas personas.

El mejor sistema fuente para producir nuevas ideas, de gran impacto, es sin duda el de ciencia y tecnología. Quien desee estimular la innovación en una región o en una organización, en primera instancia deberá invertir en robustecer los sistemas de ciencia y tecnología para que generen el nuevo conocimiento. Insumo imprescindible para ser convertido en innovación.

Es importante discernir el hecho que se puede trabajar ciencia y tecnología de forma que esté o no orientada fuertemente hacia innovación y allí puede radicar un elemento clave para lograr o no una región altamente innovadora.

El que una región o país haya sido muy fuerte en el pasado en generar ciencia y tecnología, no garantiza necesariamente que lo sea para generar innovación, inclusive algunas veces esa capacidad puede ir en contra precisamente de la habilidad de transformar el conocimiento generado en nuevo valor económico en el mercado, ya que sus competencias culturales pueden estar demasiado centradas en generar solo nuevo conocimiento y no necesariamente en transformarlo en valor.

En esas regiones el problema puede ser aún mayor; ya que si se evalúa el valor generado en la sociedad desde los recursos constantemente invertidos en ciencia y tecnología, usualmente se encuentra un gran déficit, al existir mucho nuevo conocimiento pero muy poca de su aplicación en beneficio de la sociedad.

El mejor resumen de este punto lo brindó el ex-primer ministro de Finlandia **Desko Tapani Aho**:

**Investigación Científica** = Entregar dinero para generar nuevo conocimiento.

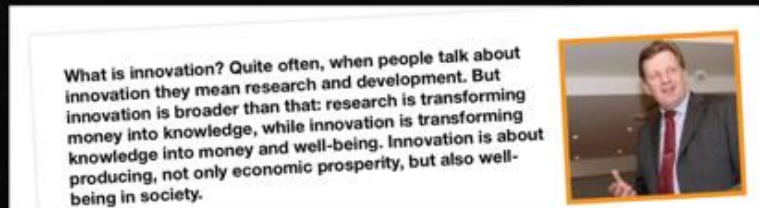
**Innovación** = Tomar el nuevo conocimiento generado y convertirlo de nuevo en dinero y bienestar para la sociedad.

# El Rol de la Ciencia y la Tecnología en la Innovación

**Investigación :**  
**Dinero => Conocimiento**



**Innovación :**  
**Conocimiento => Dinero y Bienestar**



[www.rutanmedellin.org](http://www.rutanmedellin.org)



### 3.6 Aplicación Inteligente y no Inteligente de la Ciencia y la Tecnología en la Innovación.

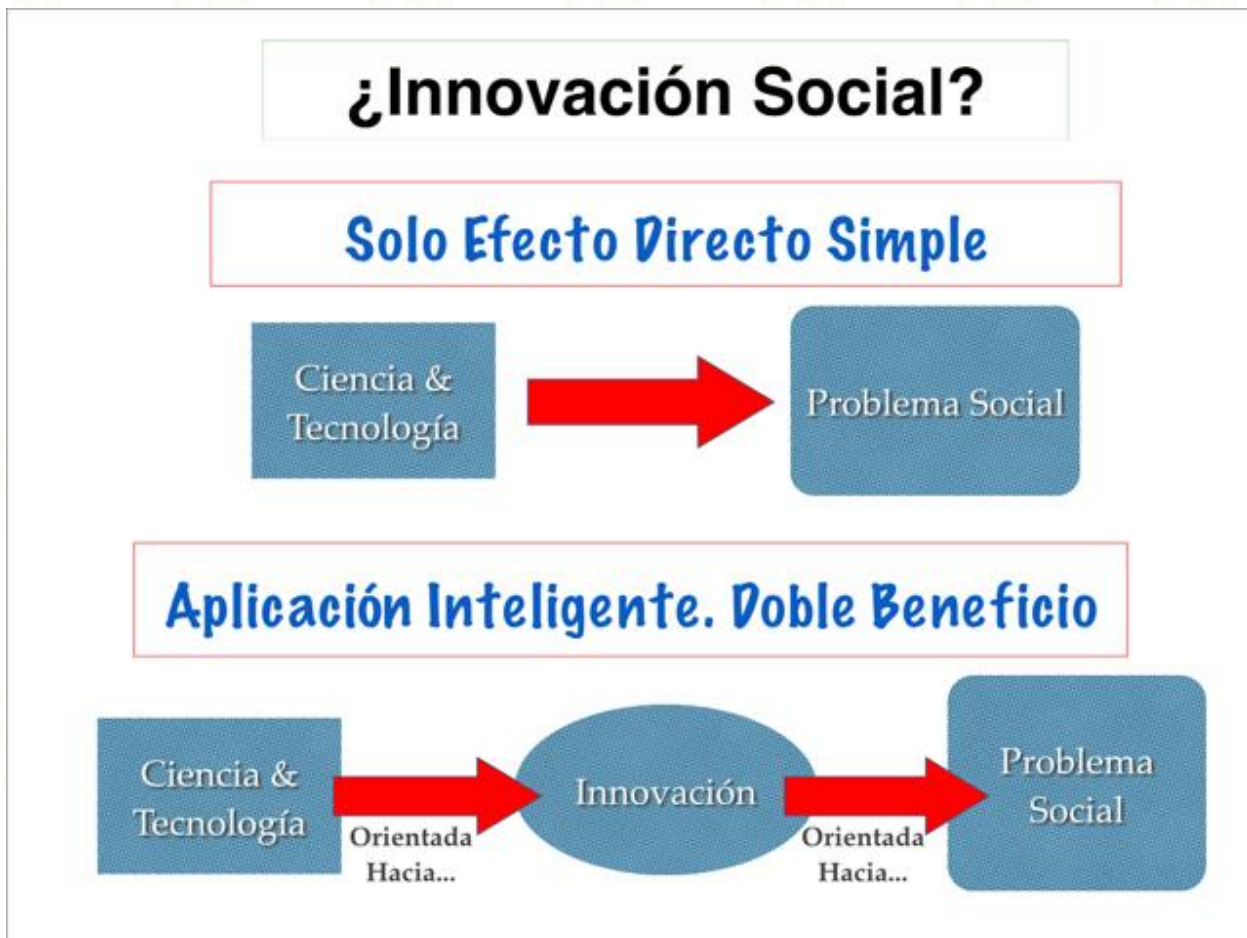
Si para buscar mayor innovación el elemento clave es lograr la mayor generación de valor, es entendible por tanto que buscar modelos novedosos de negocio replicables, sostenibles en el tiempo, sea la prioridad.

Orientar lo producido en ciencia y tecnología en una organización o en una región de forma prioritaria a la solución de nuestros problemas sociales más apremiantes, no es solo una obligación moral, es también sin duda el aprovechamiento inteligente de una fuente de grandes oportunidades para generar valor en los negocios y también para la producción de nuevo capital social, desde las entidades públicas, privadas y desde cualquier otra sin ánimo de lucro.

Bajo ese marco, aplicar directamente ciencia y tecnología, solo desde los mismos científicos a esos problemas, suena correcto y necesario. Sin embargo, puede ser un gran error en sí mismo; ya que puede lograr a lo sumo una corrección temporal y no un esquema de solución definitivo al problema. De forma tal que no necesite el aporte constante de recursos monetarios externos para su operación.

Cuando hay un sistema de Innovación en marcha, los problemas sociales son un poderoso elemento de análisis y una fuente de oportunidades que debe ser priorizada cuando se asignan recursos a las investigaciones, sean ellas de instituciones públicas o privadas.

Todo esto debe ser construido de forma tal que se definan y se ejecuten los proyectos para que en realidad estén orientados a generar el conocimiento que sea vital para implementar una nueva operación en el mercado; que en lo posible sea sostenible por sí misma, que sea rentable comercialmente y eso le brinde un nivel de sostenibilidad en el tiempo mediante la generaciones de su propios recursos.



Por ejemplo, cuando hay una enfermedad grave aún sin una buena solución preventiva, es prioritario fomentar que desde ciencia y tecnología se cree la vacuna apropiada para ella. Se puede creer erróneamente que al entregar recursos monetarios y ser ella lograda en el laboratorio por los científicos, esa meta está cumplida y se ha innovado, pero ello dista en realidad de ser así.



En este caso disponer de emprendedores que tomen este conocimiento generado por los científicos;<sup>10</sup> que lo usen como una oportunidad de crear empresa y cada vez suministrar las vacunas a más personas, a menores precios, con mayor efectividad y hacerlo de manera eficiente y de forma continua en el tiempo para una comunidad es imprescindible.

### **3.7 La Vía Privada puede ser la Forma más Avanzada de Actuación Pública en la Innovación.**

La mala interpretación de este objetivo es una fuente de grandes confusiones. La manera más noble de solucionar un problema, un problema social de alto impacto en las clases menos favorecidas; es sin duda convertirlo en una oportunidad empresarial mediante innovación avanzada y hacer que de forma auto-sostenida cada vez crezca, cubra más población, amplíe el radio de su solución, disminuya los costos por transacción por su volumen, permita que más personas puedan disfrutar de su beneficio a menor costo y eventualmente exportar su producto a otras regiones y países generando bienestar en otros lugares, pero también ingresos adicionales para la región que creó tal innovación.

#### **3.7.1 El Rol de las Otras Entidades Públicas Relacionadas.**

El hecho antes explicado de la responsabilidad de entidades privadas, no debería permitir que las entidades públicas que la ley designa para atender de forma directa estos problemas de la población, no sientan que es su obligación buscar soluciones definitivas desde esquemas innovadores. Por el contrario, es deseable que ellas hagan equipo con las nuevas organizaciones innovadoras para asegurarse que las más recientes soluciones disponibles sean las apropiadas para la población bajo su responsabilidad y el efecto de su beneficio se pueda derramar sobre la mayor cantidad de personas posible.

Sin importar si el sustento de las investigaciones y el desarrollo de las innovaciones se haya efectuado con recursos públicos de forma total o parcial (por ejemplo recursos públicos de fomento a la CT+i a fondo perdido), no es apropiado que las instituciones públicas pretendan adquirir las nuevas innovaciones a cero costo, ya que ello atenta contra la sostenibilidad de tales innovaciones en el tiempo y de su futura evolución.

Las empresas innovadoras derivadas de estos procesos deben buscar soluciones más efectivas a menores costos y las entidades públicas deben ser quienes adquieran esos bienes y también quienes los subsidien a la población que los necesite cuando ellos no puedan adquirirlos, dando cumplimiento a su responsabilidad pública central.

---

<sup>10</sup> Aunque existen y son muy valiosos, es poco usual que el científico tenga las habilidades de emprendedor y luego de empresario. A veces aunque las tuviera es corriente que no le apetezca desarrollarlas. por todo ello los sistemas empresariales y regionales de innovación deben trabajar suponiendo que deben fomentar la creación suficiente tanto de científicos, como de emprendedores y empresarios y lo más importante, que ellos se comuniquen, se enlacen y trabajen en equipo y en red.

De hecho esto es lo que ocurre cuando las innovaciones son producidas por empresas de otros países y no localmente y las entidades públicas compran externamente esos elementos (por ejemplo en el sector salud respecto a drogas, vacunas, equipos que son de forma regular importados).

No se entendería entonces por qué deberían ellos ser en tal caso gratuitos y más cuando ello atenta contra la sostenibilidad de encontrarlos ahora y en el futuro disponibles de forma local a menores precios que los importados (si es que ellos estuvieran disponibles en otra parte del mundo) y completamente apropiados para solucionar las características particulares del problema en nuestra población.

### **3.7.2. Participación de Entidades Públicas en Consorcios de Innovación.**

Otra forma poderosa de integración de esas entidades públicas y muy efectiva, es la de participar de forma directa en las investigaciones, aportar recursos monetarios y en especie, así como asociarse con otros grupos de investigación públicos o privados para crear equipos en el desarrollo y puesta en práctica de las innovaciones que se requieren para mejorar la atención de la función social del problema que se han propuesto atacar.

En estos casos se logra por la entidad pública, parte o la totalidad de la propiedad intelectual de las innovaciones generadas, lo que le permite si lo desea, entregar a los integrantes de la sociedad objeto de su trabajo los beneficios de esas innovaciones a costo aún más reducido o inclusive nulo.

Sin embargo, aún en estos casos el fomentar un enfoque empresarial desde empresas del estado, puede ser más efectivo, ya que puede lograr beneficios en otras geografías con la innovación desarrollada, que se reviertan en ingresos para la entidad y región que las originó.

### **3.8 Otra Vía de grandes Beneficios Paralela de la Innovación.**

Las empresas y los emprendedores que hacen posible las innovaciones pueden hacerlo creando organizaciones con o sin ánimo de lucro, pero en ambos casos esa innovación generará en paralelo otro bien social enorme, la empresa genera por su acción nuevos trabajos, de alta calidad, estables y con capacidad de ampliar el crecimiento humano de sus trabajadores.

### **3.9 Innovación y Propiedad Intelectual PI**

En el pasado se ha evaluado el avance en ciencia y tecnología en una región mediante la medición en el número generado de publicaciones científicas indexadas, número de PhDs disponibles y el número de patentes producidas. Luego se ha extrapolado este como una

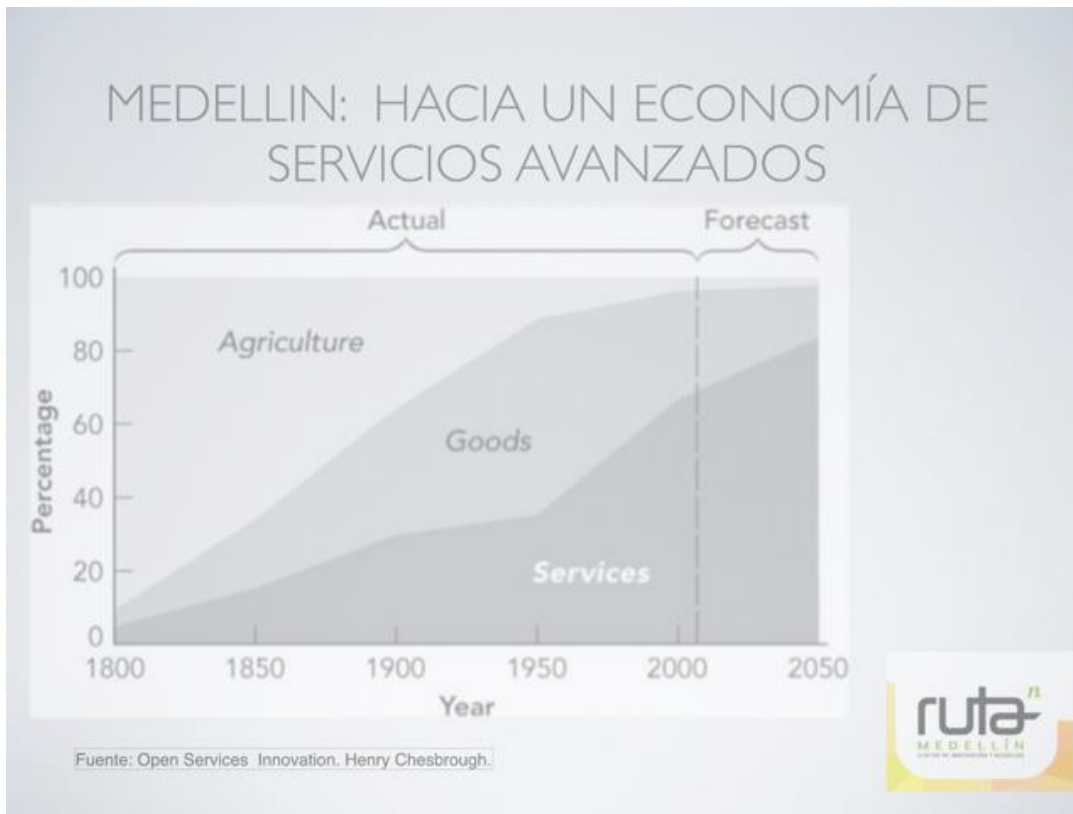
medida indicadora de innovación, pero a la luz de lo expuesto en este documento ello no es lo más adecuado y en algunos casos puede ser contraproducente ya que podría indicar que se va muy bien en innovación, cuando en realidad podría no estar generándose valor económico medible, ni por ende real innovación.

### **3.9.1 Indicadores de Innovación Basados en PI.**

Algunos autores hablan de indicadores de entrada y de salida en innovación, de esta forma consideran estos indicadores como una medida del nuevo conocimiento generado y buscan de forma adicional crear indicadores de salida en términos del número de nuevas empresas creadas y otros similares como indicadores de generación de valor (salidas de innovación); sin embargo, esas medidas hoy no han madurado lo suficiente y es deseable en el futuro disponer de indicadores más confiables y mucho más centrados en lo que en realidad califica o no como innovación.

Es imprescindible evolucionar del estado actual basado en indicadores indirectos e incompletos para en realidad tener indicadores confiables de innovación a nivel de cualquier organización, sin importar su tipo, mientras se dispone también de ellos a nivel de una región.

Este hecho ha creado otra distorsión. En el pasado la mayoría de invenciones orientadas a generar innovación fueron del tipo de nuevos productos con un esquema de propiedad intelectual muy bien definido. Sin embargo, hoy otros segmentos como la innovación en los servicios, los procesos y en los modelos de negocios pueden tener de manera usual un impacto económico mucho mayor y en ellos los modelos de propiedad intelectual pueden ser inexistentes o muy limitados por su misma naturaleza. En esos casos la innovación es un ejercicio constante, recurrente, mediante el cual un agente económico mantiene la ventaja competitiva a través de un ejercicio de sus capacidades estructurales de innovación y no solo con el reforzamiento legal de una patente, un registro industrial o algún esquema similar.



### 3.9.2 Enorme Cantidad de Innovación sin PI.

En las economías de los países, cada vez el segmento de los servicios es más grande que el de los bienes manufacturados y está llegando a ser hasta 6 veces de mayor tamaño. Cualquier sistema de innovación, de cualquier tipo de organización y de una región, debe tener en cuenta este hecho y no concentrarse sólo en innovación de producto, ya que posiblemente con inversiones y esfuerzos iguales los resultados podrán ser superiores en otras áreas.

Elo es especialmente válido en el caso de las regiones donde la contribución a la economía de las innovaciones bien reguladas por el sistema de propiedad intelectual, usualmente aportan en su conjunto mucho menos que los segmentos de la economía que innovan de manera más amplia y continua (por ejemplo la moda, los perfumes, los servicios, etc.); y que se fundamentan en un sistema de propiedad intelectual muy básico y muchas veces inexistente o innecesario<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Véase por ejemplo a Johanna Blakley en TED:  
[http://www.ted.com/talks/johanna\\_blakley\\_lessons\\_from\\_fashion\\_s\\_free\\_culture](http://www.ted.com/talks/johanna_blakley_lessons_from_fashion_s_free_culture)

No debe haber confusión. Desde la perspectiva de un actor económico individual, como una empresa, tener patentes y explotarlas económicamente será un gran activo de ella y deberá estimular su búsqueda y uso mediante su sistema de innovación, pero en el conjunto de la economía de una región o de un país, el aporte de crecimiento económico de otros sectores que innovan sin utilizar un sistema fuerte de propiedad intelectual será mucho mayor.

Así mismo y como un signo de nuestros tiempos, cada vez hay mayor rentabilidad y crecimiento en innovación cuando ella es orientada a sectores económicos en los que es poco efectivo y práctico apoyarse en un esquema fuente de propiedad intelectual.

### **3.9.3 La PI Como Impedimento de la Innovación.**

Como los ciclos económicos se están sucediendo a mucha mayor velocidad que en el pasado, muchos autores hoy han demostrado con cifras concretas, cómo el esquema de propiedad intelectual, más apropiado para los siglos pasados que para los venideros, paradójicamente se ha ido convirtiendo en un talanquera poderosa que impide a muchos sectores innovar y hacerlo a la velocidad que demanda hoy la economía.

Se ha llegado al extremo pernicioso para la sociedad, que grandes compañías compran grandes bloques de patentes no para ponerlas en marcha y generar valor con ellas, sino más bien para bloquear desde una vía legal la iniciativa de otras empresas y/o defenderse de las demandas de otras que intentan bloquearlas, llegando así a una enorme distorsión del espíritu original de las leyes de propiedad intelectual.

Dado el enorme avance de la ciencia y la tecnología, al sistema legal le cuesta cada vez estar en realidad al tanto de estos avances y es muy propenso a otorgar patentes inadecuadas o malinterpretar el cubrimiento de las existentes, generando grandes perjuicios al crecimiento de la economía por la vía de la innovación.

Este es otro tema pendiente de gran tamaño que deberá modificarse en el futuro para hacer más potente la innovación en su capacidad de transformación socio económica. Los países y regiones que entiendan más rápido estos puntos de su esquema de PI y los modifiquen, lo cual no es fácil dado los intereses comerciales en juego y los tratados comerciales vigentes, tendrán sin embargo enormes ventajas de crecimiento social de sus sociedades.

### **3.10 Innovación Social**

Es corriente considerar que hay un tipo de innovación separado denominada Innovación Social. Por ende, se da por sentado que la otra no lo es de manera alguna.

Sin duda hay muchos proyectos de innovación bien intencionados y con un fin muy loable que deben ser apoyados, con mayor énfasis si son diseñados con sostenibilidad en ellos, pero también es cierto que existen muchos proyectos que serán efectivos solo en términos directos pero no necesariamente tienen garantía de un impacto social real y apreciable.

Toda innovación es por definición social y sus beneficios más poderosos en términos de cambio socio económico pueden ser menos evidentes a primera vista o sus resultados proyectados tomar mucho más tiempo para consolidarse, respecto a otros más sonoros a primera vista. Ese es un gran riesgo que deben evitar en sus selecciones estratégicas los sistemas públicos de fomento de la innovación.

En muchos casos es mejor determinar en el impacto; que tan inclusiva o no, es una innovación propuesta.

Cuando en realidad se confirma una innovación, por sí misma tiene efectos muy poderosos de cambio socio económico que ella genera, sin importar su fin último y directo, y sin importar si parece o no una "innovación social". Esos beneficios por su importancia los estudiaremos en más detalle en la próxima sección.

Si se tiene en realidad una innovación entre manos, ella suministrará beneficios tanto en términos de forma como de fondo, pero a veces se profundiza tanto en venderlos como de alta sensibilidad social, que de muchas veces se olvida garantizar que su impacto social sea en realidad amplio. Muchas veces cometemos el error de construir esquemas sin sostenibilidad en el tiempo.

Cuando se logran innovaciones puntuales, que dependen de un asistencialismo público y/o privado (filantropía) para mantenerse en el tiempo, tal vez se les pueda denominar innovación, por lo novedoso de sus esquema, pero posiblemente su capacidad de generar valor; de crear impacto, se ha reducido de forma significativa<sup>12</sup>.

La innovación descrita en este documento debe estar orientada a transformar la realidad y tomar como prioridad los problemas sociales más relevantes en nuestra sociedad. Su

---

<sup>12</sup> En estas actividades confluyen muchas personas de una enorme buena voluntad que quieren participar o liderar estos procesos, con ideas extraordinarias y gran capacidad de llevarlas a cabo y convertirlas en innovaciones. De manera desafortunada muchas de ellas tienen una visión simple de la estructura de la realidad y cuando se solicita a ellos enfocar toda esa valiosa energía y esfuerzo en lograr innovaciones con la cobertura y sostenibilidad adecuada, pueden tomar esas recomendaciones como una crítica a su aporte voluntario y desinteresado.

El problema se complica aún más cuando aparecen en simultánea intereses que desean más un impacto mediático a corto plazo así sea a costa de un impacto a largo plazo en realidad nulo o mucho menor en términos sociales, respecto a crear soluciones sostenibles, replicables, y sin considerar cuanto tomen ellas en demostrar su beneficio. Allí es fácil perderse en los conceptos y terminar evitando discutir mediante el uso de un lenguaje políticamente correcto, pero equivocando la claridad en el camino apropiado de innovación que requerimos para atacar los problemas sociales.

medición dependerá de su impacto en el presente y futuro y por ende de su capacidad de ser replicable en el tiempo, de su sostenibilidad. Ambos deberán ser los indicadores mayores del tamaño de su impacto como innovación.

Si nuestros mayores problemas sociales no son asumidos como las prioridades de nuestro sistema de innovación, perderemos las posibilidades de lograr un gran cambio socio económico a partir de ellos y permitiremos que empresas y personas de otras sociedades sean quienes nos brinden mediante sus innovaciones esas soluciones. No solo no solucionaremos nuestros problemas sociales más apremiantes de forma pronta y apropiada, sino que permitiremos que otros externos se lucren de ello.

### **3.11 Innovación Tecnológica**

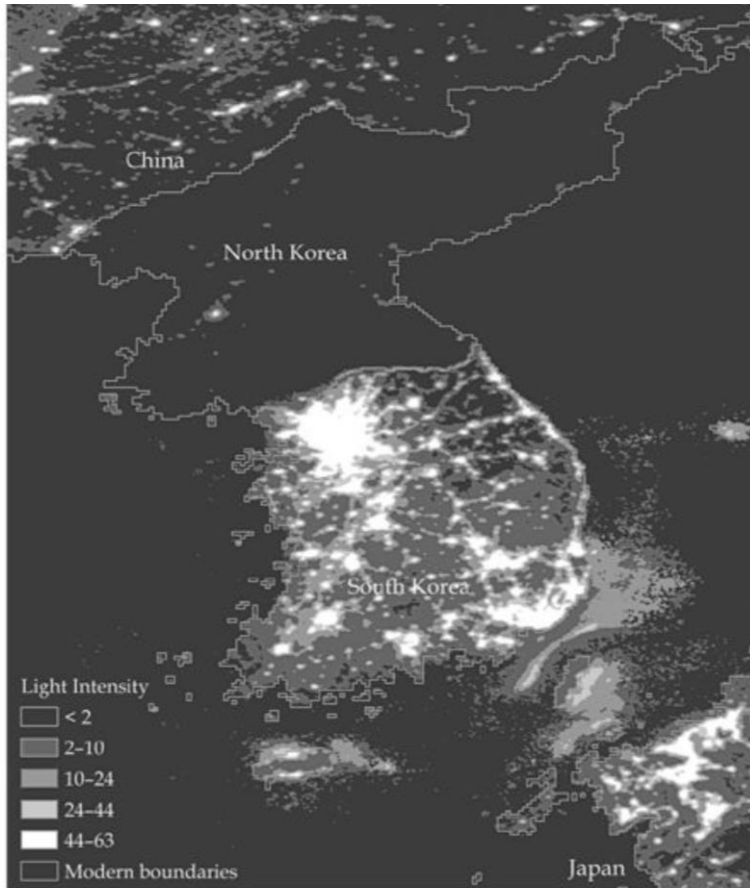
Otra confusión corriente consiste en intentar ubicar como antagonistas innovación "social" con otra denominada innovación "tecnológica". Como se ha intentado explicar en este documento la innovación puede no ser "tecnológica" y lo realmente importante será el tamaño de su generación de valor, su impacto social y no el punto de origen de la novedad de su idea.

Los problemas sociales deben ser la prioridad hacia donde debe ser orientada cualquier innovación, así ella sea de origen privado y mucho más cuando ella es estimulada y financiada en alguna parte de su desarrollo por entidades públicas.

## **4. Transformación Socio-Económica Mediante la Innovación.**

En la mayoría de sistemas económicos actuales es ampliamente aceptado que un crecimiento del agregado económico de una región o país es benéfico para todos los integrantes de tal sociedad. Se mantienen sin embargo amplias discusiones en cómo lograr que los beneficios sean iguales para todos o que los sectores de menores recursos sean los más beneficiados y la política aplicada propenda por una disminución de la desigualdad con el crecimiento y no hacia una ampliación de esa brecha.

Este documento no está orientado a profundizar en esa discusión económica pero hay un consenso respecto de muchas opciones que hoy se sabe con claridad que no lo son.



La foto satelital nocturna antes expuesta del territorio de Corea del Norte y Corea del Sur<sup>13</sup>, es por sí sola un gran prueba de qué no y de qué sí genera desarrollo económico. Ella ilustra con facilidad como dos pueblos con el mismo origen, la misma historia, los mismos recursos naturales, con los mismos recursos humanos, pueden lograr resultados socios económicos tan significativamente diferentes.

Es esta fotografía una prueba de como la innovación en sistemas democráticos puede lograr en algunas décadas transformar socio económicamente un país o una región. Es bien sabido que en 1950 Colombia tenía una economía más desarrollada y era un país más avanzado socialmente que Corea del Sur. El ingreso per cápita de un habitante de

<sup>13</sup> Tomada del libro: "Porque Fracasan las Naciones" de Acemoglu y Robinson.



este país es hoy más de 3 veces el nuestro. Una gran lección en términos de lo que los sistemas nacionales de innovación han aportado en ese resultado.

#### 4.1 Innovación y Desigualdad

La innovación crea enormes beneficios. Como se ha explicado en este documento, es el mayor amplificador de la economía. Si ella es bien enfocada será la responsable de gran parte de su tamaño total obtenido, ya que será la responsable hasta del 85% de su total.

Todo ello se conseguirá vía generación de nuevos ingresos, reducción y eliminación de los problemas sociales más apremiantes, aumento de la productividad, y finalmente será el mecanismo que permitirá la creación ingente de puestos de trabajo formales de alta calidad. La innovación será así el mayor dinamizante y ecualizador social disponible para cualquier sistema socio-económico.

Sin embargo, la innovación puede crear temporalmente más desigualdad, si no va acompañada de políticas amplias y agresivas de educación, capacitación y entrenamiento del recurso humano.

El ritmo imparable del progreso humano presenta a sus sociedades un reto que sólo tiene dos posibles respuestas: o se acepta y se evolucionan todos los recursos humanos necesarios de la sociedad a la misma velocidad o se rechaza y se asimilan sus consecuencias. No hay caminos intermedios de acción, ya que en un mundo globalizado e inter-conectado cualquier otra sociedad(es) que acepte(n) el reto se expandirán y disminuirán el tamaño de nuestras oportunidades.

Las políticas de innovación deben ser acompañadas por otras muy avanzadas en educación y en políticas sociales re-distributivas, que en lo posible permitan a todos el igual acceso a tales oportunidades de formación.

Ello es en sí mismo importante para la innovación, porque para lograr el máximo incremento de innovación en una sociedad requiere que esa sociedad sea más igualitaria, ya que el no serlo, será un elemento que limita el intercambio de ideas y proyectos de generación de valor (*emprendimientos*) a lo largo de toda su sociedad.

Mientras más grande sea una región y mayor su número de habitantes, mayores son sus posibilidades de generar innovación, por ello las grandes innovaciones han ocurrido y seguirán sucediendo en las grandes urbes. Pero si la desigualdad segrega a la población en grupos inconexos, la escala real para la innovación de esa ciudad será mucho menor.

Si los grandes problemas sociales son las mayores oportunidades acometidas de forma prioritaria por las empresas y la sociedad, rápidamente la innovación ayudará a reducir la desigualdad y esto a su vez hará posible mayor cantidad de innovaciones a lo largo y

ancho de dicha sociedad, creando un círculo virtuoso de crecimiento socio-económico y bienestar de la población de forma auto sostenible en el tiempo, que no dependerá del asistencialismo público y que no puede ser producido de ninguna otra manera conocida.



A great question for leaders to ask is: “Why is knowing that the whole world wants a good job *everything* to me?” The answer is: Leaders of countries and cities must make creating good jobs their No. 1 mission and primary purpose because good jobs are becoming the new currency for all world leaders. Everything leaders do must include this new global state of mind or they’ll put their cities and countries at risk.

#### **4.2 Innovación, Generación de Empleo y Prioridad Social.**

En su libro: "Te Coming Jobs War," Jim Clifton relata como el mayor hallazgo del Anual Gallup Poll, que la mayor preocupación de todas las personas es: "disponer de empleo, de un buen empleo". Sin duda un elemento clave de análisis para cualquier líder en el mundo.

Esta encuesta que se efectúa en el mundo de manera muy estructurada en todos los países del mundo desde hace varios años y ese es un resultado se repite en cada nueva medición. La innovación sistemática y estructural de una región es la única que puede impulsar la generación de los empleos necesarios, en especial el segmento joven de la población.

Se tiene que generar el número de científicos, emprendedores y empresarios necesarios, muy superior al actual, dotarlos de todos los elementos estructurales apropiados y hacer equipo con ellos desde la parte pública para obtener los resultados sociales necesarios (ver próxima sección 5. Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación).

De otro lado, no enfrentar ese reto de manera decidida y pensar que es problema de "otros", del mercado u otras entidades públicas; tal vez puede ser el mayor error que una sociedad en la actualidad pueda asumir. Como se mencionó en la sección anterior, no hay un nivel de confortabilidad en la cual mantenernos; o creamos los nuevos empleos necesarios, o los existentes se pierden por las fuerzas de atracción que generarán quienes si los estén creando en otras regiones y aumentado los niveles de ingreso individual.

Cada vez es más clara la advertencia de dicho suceso. En una de sus ediciones del mes de enero de 2014 "The Economist" lo presenta en su portada como uno de los retos mayores que enfrentamos y enfrentaremos en los próximos años. La principal recomendación de este escrito y de ese artículo es simple. No es el tiempo para ser tímido, hay que actuar y de manera fuerte y decidida.

## **5. Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación**

Cuando una ciudad, región o país entiende el poder de la innovación para transformar positivamente el bienestar de sus habitantes y decide de forma intencionada ampliar la cantidad de ella generada, debe crear sistemas de innovación con todas las instituciones relacionadas y designar entidades que lideren todo el ecosistema.

Como se ha explicado en las secciones anteriores, aumentar el nivel de innovación requiere de activar intencionadamente múltiples competencias, muchas de ellas disímiles y sólo apropiadas para ser estimuladas por entidades diferentes.

En general se debe lograr, mediante ese ecosistema y la conexión con otras entidades relacionadas en las áreas de educación, emprendimiento, fomento industrial, desarrollo económico, fomento de las inversiones, entidades de manejo fiscal y similares, estimular la creación de más ideas poderosas de gran impacto desde ciencia y tecnología por unidad de tiempo. Estimular que se disponga de más ingenieros, científicos, matemáticos, diseñadores y similares, financiar sus incitativas, lograr que estén cada vez más conectados entre ellos y con sus pares más avanzados en red y virtualmente con su pares locales, así como con los del resto del mundo. Brindarles educación y entrenamiento del más alto nivel.

Luego se debe lograr que todas esas ideas se transformen y generen en realidad valor económico tangible, estimulando que se disponga de más emprendedores y de más empresarios llevando sus empresas a estar fuertemente orientadas a comportarse como innovadoras en su núcleo de funcionamiento<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Aunque no es una norma, los emprendedores usualmente generan menos valor con sus innovaciones, pero son más propensos a generar en algún instante innovaciones disruptivas. Basta a veces una de ellas para cambiar el destino de toda una región. De otro lado, los empresarios se ven afectados por el bien descrito dilema del innovador - descrito por Christensen- y son más propensos a crear innovaciones incrementales. Sin embargo, el tamaño del valor que generan se va acumulando en el tiempo de forma continua y usualmente su tamaño total llega también a ser muy grande. Sin duda ambos son necesarios en cualquier ecosistema de innovación y ambos deben ser incluidos y estimulados de forma apropiada.

## Anexo 1<sup>15</sup>

Este es un listado de ejemplos seleccionados por su valor didáctico. No son consignados en orden de impacto o criterio alguno especial.

### Ejemplo 1: Arunachalam Muruganatham y sus toallas higiénicas de bajo costo en la India.

*“...Arunachalam Muruganatham es un inventor del rural Coimbatore en el estado sureño de Tamil Nadu, India, que descubrió la necesidad de una solución económica a las prácticas insalubres y falta de higiene alrededor de la menstruación en la India rural. Creó y patentó una máquina que podía fabricar toallas sanitarias de bajo costo por menos de un tercio de las comerciales. Tiene planes para expandir la disponibilidad de su producto a 106 países.”<sup>16</sup>*

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/03/140305\\_arunachalam\\_muruganatham\\_toallas\\_sanitarias\\_finde.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/03/140305_arunachalam_muruganatham_toallas_sanitarias_finde.shtml)

Este es un ejemplo excelente en nuestro documento por muchas razones:

- **Grado de novedad.** No es necesariamente esto lo que la hace una innovación de gran impacto. Sin duda las toallas higiénicas existen en todo el mundo y aún en la India el 12% de las mujeres las empleaban antes de su idea. Tampoco lo son las máquinas para hacerlas, pero si lo es sin duda su idea de llevarlas justo a quien más las necesitaba, generando un gran valor con su aplicación.
- **Negocio y Sostenibilidad.** Para hacer realidad su efecto continuo, el innovador creó y donó la propiedad intelectual de sus creaciones para que se pudiera construir una gran cantidad de nuevos negocios rentables para las mujeres Indias de más bajos recursos. Para que ellas convirtiéndolo en su negocio se aseguren que se mantiene la venta de estas nuevas toallas a todas las mujeres que las requieren a muy bajos costos. Él podría haber creado una gran empresa para su beneficio, podría haber creado una fundación sin ánimo de lucro u otras figuras, pero en cualquier caso la sostenibilidad que permite ver el gran impacto de su innovación, algo que crece a

<sup>15</sup> Todos los ejemplos aquí consignados son seleccionados solo por su valor didáctico y su capacidad de ilustrar los conceptos incluidos en este documento. Su orden de aparición es casual y se ha tomado como descripción del caso solo la información pública disponible. No se ha consultado por ello la opinión de los autores, sin embargo cualquier error en su descripción es de nuestra total responsabilidad y no de los ejecutores de dichas innovaciones. Las opiniones sobre los resultados son sólo nuestras y sin duda pueden estar equivocadas, razón por la que nos disculpamos de antemano si así lo considera algún lector, pero se insiste que se usan solo para propósitos educativos.

<sup>16</sup> Wikipedia.

cada instante, dependió de su decisión de venderlas y generar con su venta también otro beneficio social adicional que obtiene quien asume ese trabajo de fabricarlas y llevarlas al mercado por un valor.

- **Doble efecto social.** Es sin duda el que queremos siempre con toda innovación. Darle acceso a toda la población femenina a un elemento muy necesario pero a un costo muy accesible y eliminar los grandes problemas sociales relacionados con esa problemática. De otro lado, convertir a muchas mujeres en empresarias para que aumenten su ingreso de manera sostenible con este modelo. Este doble efecto es el que se puede lograr con las innovaciones de muchas maneras diferentes, pero que hay que buscar siempre.
- **¿Innovación social?.** Si este ser humano admirable hubiera decidido crear una gran empresa con ánimo de lucro para lograr su objetivo inicial de que las mujeres de bajos recursos pudieran utilizar las toallas sanitarias a muy bajo costo, ¿disminuiría en algo nuestro respeto por él y no consideraríamos su labor como una innovación de gran impacto social?. Los beneficios de salud, dignidad, libertad, acceso a la educación y demás de todas las mujeres Indias seguirán intactos. Sería indudablemente un gran logro y la llamaríamos igual una gran innovación social. Si él lo hubiera logrado por ejemplo empleando todas estas mujeres en todas las regiones de la India, brindándoles adicionalmente trabajos estables y de calidad en una nueva empresa de su propiedad ¿no sería igual de valioso, aún si él recibiera beneficios personales por ello?. Tal vez esos recursos de sus ganancias los hubiera utilizado para su único disfrute, lo cual sin duda tiene bien ganado, pero tal vez esos recursos los hubiera podido dedicar a nuevas investigaciones, a crear la solución a nuevos problemas!!! ¿No sería aún mejor?. Las fronteras son complicadas y su definición precisa no genera mucho valor. Dedicuémonos a innovar sin preocuparnos mucho por su nombre o clasificación, más bien preocupémonos por escoger como materia prima de nuestras innovaciones, nuestros problemas sociales más apremiantes, justo como hizo el admirable Arunachalam Muruganatham.
- **Impacto.** Basta leer la historia para entender el poder que tiene la innovación para generar gran cantidad de nuevo valor social. Un valor medible, cuantificable, que nos permite saber si una innovación es más grande que otra sin necesidad de grandes manuales, especificaciones detalladas y demás.
- **Uso de ciencia y tecnología.** La innovación puede generarse en cualquier lugar y no necesita Ciencia y tecnología avanzada para ser realidad. Cosa distinta es que la ciencia y la tecnología bien orientas son incomparables en el número de innovaciones que pueden propiciar y en el impacto social y económico que podrá tener cada una de ellas.

- **¿Quién debe innovar?** La innovación debe ser un cambio de actitud de todas las personas. No es una responsabilidad de empresas o instituciones públicas únicamente. Cuando las personas deciden que pueden innovar, todas las organizaciones pueden innovar (están formadas por ellas!) y una sola persona puede lograr impactos superiores que los de todo un estado o el mundo completo, como en este caso!!.

## Ejemplo 2: Mejores Carreteras Secundarias o Terciarias con Innovación.

Estas vías son las que conectan cabeceras municipales entre sí o con las zonas rurales y que por tanto son claves para el desarrollo regional, la reducción de la pobreza y la dignificación de las comunidades. Rara vez cumplen las condiciones técnicas y/o de tráfico para justificar inversiones en pavimentación. Sin embargo, la condición favorable de una vía no depende exclusivamente de una propuesta tradicional de pavimentación, así como la necesidad de las comunidades no puede estar supeditada al nivel de tráfico. Es también claro que muchas veces pueden no existir recursos para pavimentar todas las que así lo requieran.

La innovación es para este caso la herramienta para buscar soluciones a un problema que trasciende desde lo técnico hasta la construcción de gobernanza y ciudadanía, por lo cual este caso desarrollado por la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Antioquia; es muy ilustrativo de varios elementos en este documento.

- **Innovación en y desde entidades públicas.** Bajo los conceptos de este documento las entidades públicas deben sentir igual e inclusive mayor necesidad de innovar que las entidades con ánimo de lucro y en general respecto a las restantes organizaciones. Su responsabilidad es generar acciones con el mayor impacto social y de construcción de confianza e institucionalidad, obtener muchos más resultados sociales, de mayor impacto con el mismo presupuesto asignado. Eso es innovación en la acción del sector público.
- **Impacto medible.** De nuevo no hay que tener miedo de intentar cuantificar el efecto de nuestras innovaciones. El impacto de esta innovación en este caso queda bien demostrada al lograr generar un enorme valor: buen estado de las carreteras que se mantiene por 3 o 4 veces más tiempo que con las técnicas usuales de recubrimiento con material triturado, y con un costo que puede llegar a ser hasta 10 veces inferior, aplicando la dosificación adecuada de materiales y/o aditivos químicos que mejoran la estabilidad, impermeabilidad y/o resistencia del suelo, así como selección de las tierras apropiadas para la carretera. Todo ello con un enorme beneficio ecológico al disminuir el número de canteras de piedra necesarias, el número de viajes para el



transporte de material foráneo de esas canteras y promover la producción más limpia en uno de los sectores de mayor actividad en el país.

- **¿Cuántas personas se están viendo hoy beneficiadas?** Hay que preguntarse cuántos lo harán en el futuro al poder sacar más fácil sus productos o llegar más fácilmente a sus instituciones educativas o de salud, para solo mencionar algunos aspectos. Basta con asumir que con esta innovación cada habitante de estas regiones gana alguna cantidad mínima aceptable de tiempo diario (¿5 minutos tal vez?), multiplicarla por un valor mínimo de ingreso en esos 5 minutos (¿aceptaríamos sin discusión algo como 50 pesos minuto en promedio para cada habitante?) y multiplicarlo también por el número de habitantes y se tendrá un número claro, concreto del efecto económico y social. Ello sin incluir aquí los beneficios económicos, sociales, políticos, entre muchos otros que a una comunidad alejada le trae el tener “acceso” permanente en términos de dignificación de su territorio, visibilización de su propuesta de desarrollo, disminución de su vulnerabilidad ante la violencia y muchos otros que en últimas los conectan al futuro.
- **Inversión en Innovación.** En este caso queda claro que con esta innovación se puede lograr 10 veces más kilómetros de vías terciarias bien mantenidos que duran al menos 3 veces más. Se ve aquí entonces que el mismo presupuesto logra en carreteras efectos sociales 30 veces mayores!!. Una inversión del 1 o el 2% de su presupuesto anual dedicado solo en actividades de innovación que seguirá buscando y encontrando soluciones como esta, que en buena hora logró el área de infraestructura de la gobernación de Antioquia, suena perfectamente razonable para cualquier entidad pública. ¿Por qué no lo hacemos en todas y de manera permanente?
- **Grado de novedad.** De nuevo tenemos una gran ilustración de como el grado de novedad pasa a un segundo plano. Es sin duda necesario, pero deja de ser del punto clave que determina el tamaño de la innovación. Es el proceso disciplinado de aplicar las nuevas técnicas en diversas vías, comparar sus resultados por varios años, el elemento clave de esta innovación. Hay mucho más deseo de mejorar las cosas, transpiración en todas las labores necesarias por muchos meses, que en realidad un momento de gran inspiración.

### Ejemplo 3: Tubos O-Tek Grupo Orbis.

*“...Innovación e ingeniería se unen para brindar soluciones y competitividad en el tema de infraestructura de aguas y preservar este recurso no renovable.*

*El agua dulce que tiene el mundo es más o menos el 3,75 % del agua total, y muy poca de esa agua está disponible para el consumo humano, además, en gran cantidad de los acueductos del mundo de los países desarrollados se puede perder hasta el 20 % del líquido y hasta 45 % en los países en vía de desarrollo. Problemas como estos se le presentan a la ingeniería y a la industria de infraestructura de aguas, pues esto afecta la competitividad de los países, ya que temas como este inciden en rubros como acueductos, centrales energéticas y sistemas de riego, entre muchos otros”.*

<http://www.elmundo.com/portal/pagina.general.impresion.php?idx=238447>

- **Sostenibilidad de una organización.** Hoy estas innovaciones son responsables del 12% de las ganancias del grupo Orbis y de su crecimiento en la operación internacional diversificando de manera enorme su riesgo país y asegurando ingresos proyectados por muchos años solo en relación a estos productos innovadores.
- **Efecto social.** El éxito empresarial de estos productos radica precisamente en su capacidad de solucionar de forma moderna, eficiente y efectiva respecto a otras opciones los problemas en el transporte de agua en todo el mundo. Puede con su tecnología mejorar la salud, la disponibilidad de agua y los sistemas de riego para la agricultura. De nuevo, el negocio no impide que se derramen beneficios sociales y la aplicación correcta del negocio solo habilita más recursos para ampliar el portafolio de innovaciones relacionadas y lograr costos por unidad de producto desarrollado mucho menores.
- **La factura como prueba de la innovación.** Una empresa como esta no solo puede saber cuántos ingresos se derivan de sus innovaciones, puede hacer algo inclusive mejor, puede saber cuánto valor genera regularmente, cuanto EBITDA se deriva de ello. Ello hará que los accionistas quieran cada vez aumentar las innovaciones producidas por su empresa.
- **Enormes beneficios socio económicos.** ¿Cuántos empleos de alta calidad y constantes en el tiempo se derivan de esta innovación?. ¿Cuántos Colombianos han logrado mejores condiciones de vida por ella?, ¿Cuántos impuestos ha pagado esta empresa derivada de impuestos a la venta; impuestos de renta, ICA y similares en todos estos años han producido esas innovaciones?, ¿Cuántos Colombianos más mejorarán en el futuro sus condiciones de vida de forma directa o indirecta, cuando

estas innovaciones aumenten las ventas de este grupo en el mundo con estos productos y servicios innovadores?.

#### **Ejemplo 4: Sueros Antidotales para Serpientes.... ¡Cuando una muy Buena Posible Solución Fracasa por no Hacer Innovación!**

Colombia es un país indefenso ante mordedura de serpientes, conseguir suero antiofídico para contrarrestar el veneno letal de la serpiente coral es una odisea. Las aseguradoras de salud no tienen reservas y lo obtienen solo ante la urgencia.

En algún municipio del país (muchos en realidad), es habitual toparse con serpientes Coral, debido a que el municipio en cuestión se ubica en un parque natural selvático, por esta razón en él se reportan al menos 18 casos anuales por mordedura de estos reptiles. Para atender estos eventos se requería tener una reserva mínima de entre 150 y 250 dosis al año de suero específico para estos casos, cifra que no está hoy disponible ni siquiera en todo el país.

Aparte de la escasez del suero, las pocas dosis de anticoral que existen en Colombia, se compran e importan desde México o de Brasil y su efectividad muchas veces no es la esperada, dado a que son producidas con especies de coral que no son nativas en Colombia.

Con gran acierto las autoridades de salubridad del Municipio, haciendo uso de recursos públicos de regalías, promovieron un proyecto de investigación y desarrollo, con un grupo de investigación universitario para producir al menos 200 dosis del antiveneno.

Este problema promovió a que el grupo de investigación desarrollara la caracterización genética de las especies nativas en este Departamento y lograra identificar las características propias de cada especie con su veneno. De esta forma propusieron el desarrollo de antivenenos específicos y efectivos para las principales especies que se involucraban en la mayoría de incidentes por mordedura reportadas allí.

- **¿Cuál fue el nuevo conocimiento desarrollado?:** El desarrollo de antivenenos específicos derivados de caracterizaciones moleculares y genómicas para las 12 especies de Coral que afectan con mayor prevalencia este Departamento en Colombia. Se logró solo en el piloto desarrollado (con muy pocas dosis totales), una alta eficiencia en el costo de producción, logrando una reducción del 40% de costos comparado con los de las dosis importadas. Además se logró presentaciones en dosis únicas que optimizan su aplicación.
- **¿Si se Innovó?:** Al terminar el tiempo estipulado para la ejecución del proyecto se entregaron a las instituciones de salud del Departamento las 200 dosis

comprometidas y los investigadores publicaron sus hallazgos de investigación en reconocidas revistas de salud. Al pasar el tiempo cuando se acabaron y/o se vencieron las dosis de anticoral preparada, los entes gubernamentales de este Departamento no contaban con nuevos recursos para financiar otro proyecto de este tipo, además muchos de los investigadores que se habían involucrado en el proyecto ya no estaban en la Universidad y muchos estaban por fuera del país en otros proyectos. Se quedaron sin nuevas dosis, ni equipo intelectual que transfiriera el conocimiento adquirido.

No se concretó la Innovación... pues nunca llegó en realidad al mercado (esas dosis creadas y puestas a disposición del público corresponden más a un piloto o prototipo, un paso intermedio, que una realidad de mercado). ¡No se creó un esquema que sostuviera y aumentara para la población esos beneficios en el tiempo!

- **Cuando una buena idea fracasa porque no innova:** Cuando no se formulan proyectos basados en modelos de negocio sostenibles desde el inicio, los resultados finales no son los adecuados.

En este caso no se contempló la idea de realizar una simple inteligencia competitiva previa para identificar oportunidades de este mercado, que con seguridad les hubiera afirmado que en solo Colombia se requieren al menos 500 dosis al año, que países como Brasil y México son también endémicos y consumen al menos 3800 dosis más; sin contar con todos los otros países del cinturón tropical aquejados por mordeduras de estos reptiles. La oportunidad es inmensa.

No se identificó que una posible ventaja competitiva consistía en la diferenciación de precios y la especificidad de estos antivenenos de coral, desarrollados por caracterización genómica de los reptiles, que los posicionaba como únicos en el mercado Latino-Americano, confirmando un buen panorama del mercado que demanda productos de este tipo y que se desaprovechó completamente por falta de visión estratégica.

Si se hubiese promovido desde el principio una visión de mercado y no solo para satisfacer un problema puntual, se hubiera logrado estructurar un modelo de negocio e innovación en donde se satisfacía la demanda local, nacional y posiblemente internacional a mediano plazo. Se hubiese logrado capturar una porción de mercados globales que generaría valor socio económico con nuevas empresas y nuevos ingresos a ese Departamento.

Se hubiese logrado cobertura de antidotales a toda la población, ahora y en el futuro. Se reducirían la incapacidades, discapacidades y costos de complicación a los pacientes que sufrían los ataques de la serpiente; se atraería desarrollo

económico al departamento al capitalizar los recursos públicos invertidos, generando nuevos empleos, generando recursos para financiar nuevos procesos de m I+D de esta iniciativa u otras relacionadas (por ejemplo otros tipos de serpientes para adaptar los hallazgos iniciales a la especificidad de serpientes de otros territorios y promoviendo nuevas empresas basadas en conocimiento desde lo público).

### **Ejemplo 5: Proyecto Celdas Solares de Bajo Costo, Livianas para Aplicación en Zonas no Interconectadas.**

En Colombia la cobertura del servicio de energía eléctrica en zonas urbanas es alta. Desde el año 1994 con la aprobación de las leyes 142 y 143, la cobertura y la calidad del servicio ha aumentado significativamente. No obstante, aún existe una población que no cuenta con el servicio de energía o si lo tiene es de baja calidad e intermitente. Específicamente la población ubicada en las áreas denominadas ZNI: “Zonas No Interconectadas”: donde no llega la red eléctrica nacional, no cuenta con un servicio de calidad y sólo está disponible de manera típica unas pocas horas al día.

Extender la red eléctrica resulta muy costoso, lo que incidiría de manera negativa en las tarifas de este servicio y sería poco útil para las poblaciones usuales en esos lugares. Una situación similar se da en todos los países de Centro y Sur América y en general, en todos los países en vías de desarrollo.

Las celdas solares existen desde hace muchos años y la tecnología ha permitido que cada vez se consigan por un precio menor. A pesar de esta reducción de precio todavía son relativamente costosas; si se piensa en ellas como opción para llevar energía a las zonas no interconectadas ya que ellas se caracterizan por albergar personas de bajos ingresos.

- **Bajo o nulo Impacto anual su capacidad de innovación:** Muchos proponen comprar las mejores celdas solares disponibles en el mercado internacional y postular como innovación llevarlas a las ZNI. Fuera de que sus precios hacen poco factible crear estas soluciones efectivas en ese esquema, las pocas creadas con ese modelo no son financieramente sostenibles en el tiempo. Además, como su tecnología normalmente no se adapta a estas regiones, bajan su rendimiento promedio, sufren rápidamente corrosiones y muchas veces llegan ya deterioradas solo con los procedimientos de transporte ya que sus materiales no son apropiados para esas regiones y tipos de proyectos<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Son ya famosas las anécdotas de paneles solares tradicionales, que al ser ya inútiles fueron convertidos por los pobladores locales en mesas de comedor!. Desde la visión de ese poblador y de forma paradójica, tal vez allí se generó más innovación sostenible en el tiempo que en el proyecto inicial.

En un caso extremo de nuestra definición podríamos aceptar que es una idea “nueva” con algo de impacto, pero ese impacto de generación de nuevo valor es muy bajo o rápidamente se hace nulo, como ya se explicó.

- **¿Qué sería en Realidad Innovación en este Caso?:** Cuando las celdas solares que se están desarrollando logren desde ciencia y tecnología cumplir todos los requisitos necesarios y luego sean efectivamente puestas por una organización en el mercado.
- **Sostenibilidad de la Innovación:** En este caso particular lo novedoso consiste en la utilización de materiales locales y de desecho, que permitirían la fabricación de celdas en Colombia a menor precio que las que se consiguen hoy en día en el mundo, más adaptadas a las condiciones locales en todo sentido.
- **Beneficio Social Directo.** No disponer de energía eléctrica es una barrera para el desarrollo económico y el bienestar. La presencia de energía eléctrica de buena calidad abre posibilidades a la población impactada: elementos tan sencillos como cargar un teléfono celular, ver televisión, refrigerar los alimentos, realizar actividades en la noche, uso de herramientas para facilitar la labor en el campo, etc.
- **Doble Beneficio Social:** Si el proyecto logra desarrollar las celdas solares de bajo costo, livianas y de material de desecho local, seguramente se generarán enormes nuevos ingresos y múltiples empleos de calidad para la producción y comercialización del nuevo producto y con buenas perspectivas de venta en todo el mundo; dada la relevancia que las energías renovables están tomando en todos los países y en especial en todos aquellos en vías de desarrollo.

### **Ejemplo 6: Patentes e Innovación. Inventos No Comercializados.**

No necesariamente inventar algo tiene utilidad. Si no hay utilidad en una patente otorgada, ella generara amplios costos para lograrla y para mantenerla vigente, mientras los ingresos que producirá serán nulos.

- **De manera desafortunada la gran mayoría de las patentes en el mundo no ha generado un solo centavo.** A pesar de lo que la gente cree de forma usual, han sido y son muy pocas las patentes que generan dinero respecto a la totalidad de las producidas y vigentes en un momento dado. Miremos en esta página una pequeño ejemplo representativo de por qué algunas de ellas no generan dinero:

<http://paletadelimon.wordpress.com/2010/08/15/las-patentes-mas-ridiculas/>

- **Invención e Innovación:** Si decidimos inventar... digamos algo así como “una sombrilla de dos pisos”, ello puede parecerme muy útil a mí y si tengo suerte a algunas otras personas, pero es de esperar que la mayoría de ellas no esté dispuesta a invertir dinero en adquirir una de ellas. Si a nadie más se le ha ocurrido esta idea<sup>18</sup> la puedo patentar e intentar comercializarla para probar su generación de valor o comercializarla sin los costos de su protección.  
No basta con que unas pocas personas los adquieran, que de seguro siempre aparecerán algunos. Ellas deben ser las suficientes para al menos recuperar las inversiones para producir el invento y proteger adecuadamente su propiedad intelectual. Aun allí el tamaño de la innovación será muy bajo o nulo si no logra un mercado amplio y permanente.
- **Sin patentes o esquemas de protección de propiedad intelectual también puede existir innovación.** Muchos elementos en el mundo no tienen esa protección, pero cumplen con ser ideas novedosas que generan valor. Aunque a muchos sorprenda, hay grandes segmentos del mercado muy innovadores, como los de los perfumes, la moda y las de los servicios, en el que el esquema de propiedad intelectual es muy bajo o nulo y generan enormes valores económicos innovando de forma constante. Es más; su valor de mercado es varias veces superior a los de los segmentos del mercado fuertemente protegidos por esquemas de propiedad intelectual.

### **Ejemplo 7: Anfoleish, Medicamento Tópico para la Leishmaniasis Cutánea en el Mundo.**

Anfoleish es el nombre de la crema que hoy se erige como el medicamento más promisorio, más probado y de mayor potencial para curar en el mundo la leishmaniasis cutánea, afección que está presente en 98 países y que en nuestro país afecta a más de 18.000 personas al año, en su mayoría localizadas en zonas rurales.

La solución tópica, desarrollada por el programa de estudio y control de enfermedades tropicales, PECET, de la Universidad de Antioquia, en colaboración con la compañía Humax Pharmaceutical, mostró que elimina la Leishmania, mata el parásito que produce la enfermedad y que se transmite por jejenes del género Lutzomyia, un insecto conocido en Colombia como aludo o palomilla.

La Leishmaniasis es endémica en 98 países y 4 territorios, la mayoría de ellos países muy pobres y que no reconocen la enfermedad como problema prioritario de salud por lo que

---

<sup>18</sup> Buscamos y aunque nos pareció sorprendente; ya a alguien se le había ocurrido esa idea: <http://www.aliexpress.com/item/Large-umbrella-double-layer-windproof-male-umbrella-commercial-umbrella-long-handled-umbrella/1441627161.html>. Esto ratifica una vez más que lograr las ideas novedosas no es la parte más difícil de la innovación, sino más bien el hecho de generar valor medible, demostrable con ellas.

los programas de control son escasos y el aumento en la morbilidad y mortalidad que se observa en el mundo es preocupante. Se estima que en el mundo hay 350 millones de personas en riesgo de contraer Leishmaniasis y que cada año ocurren 2 millones de casos nuevos, de los cuales 1.5 millones son de la forma cutánea y 0.5 millones son de leishmaniasis visceral (WHO, 2010).

[http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bActualidad/Principal\\_UdeA/UdeANoticias/Historial/Historial%202013/Ciencia/Cura%20para%20leishmaniasis%20cut%C3%A1nea](http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bActualidad/Principal_UdeA/UdeANoticias/Historial/Historial%202013/Ciencia/Cura%20para%20leishmaniasis%20cut%C3%A1nea)

- **Innovación Promovida desde la Academia en Articulación con la Empresa Privada:**

La crema “Anfoleish” fue desarrollada tras notar que la industria farmacéutica se ocupaba más de enfermedades rentables económicamente como las alérgicas o el cáncer, y después de advertir que “ la incidencia de la enfermedad está en continuo crecimiento, los pacientes tienen dificultades para acceder al tratamiento; que el medicamento disponible tiene muchos efectos secundarios, principalmente por su toxicidad; y que no se ha producido nada nuevo para el tratamiento de la leishmaniasis cutánea” en los últimos años.

Es la academia quien se motiva a buscar soluciones innovadoras pero encuentra la ayuda de la empresa farmacéutica local que se vincula para contribuir a crear un nuevo tratamiento altamente costo – eficiente, sostenible y con alto impacto social.

- **Grado de Novedad:**

Aunque ya se tenía identificada a la Anfotericina B como un antibiótico de elección para curar la leishmaniasis con una eficacia del 98% al 100%, su administración por vía venosa lo hace sumamente peligroso, tanto así que el paciente debe estar hospitalizado durante el tratamiento. El reto entonces fue desarrollar un medicamento tópico con una reformulación de este producto, que combinara propiedades cosméticas y farmacéuticas, de tal manera que se aprovechara su eficacia pero que no resultara dañino para el paciente, evitando dolorosas inyecciones y la ingesta de pastillas. En ese sentido, Anfoleish arrojó resultados muy alentadores para curar la afección en sus fases preclínicas y clínicas de fase I. Los procesos de Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva mostraron que nadie en el mundo había desarrollado algo similar, ni tan prometedor en resultados al momento de iniciar las investigaciones.

No basta entonces con disponer de un principio activo de la cura de la enfermedad. Si él no puede ser administrado por las vías apropiadas al paciente, de forma muy segura y con costos por unidad que hagan realmente factible llevarlo a las poblaciones que lo requieren en el país y en el mundo. Aquí la innovación se centró en ese aspecto, que en principio uno creería secundario, pero que en realidad hace



toda la diferencia cuando se trata de obtener resultados socio económicos importantes y medibles.

- **Como Lograr Gran Impacto con la Innovación Mediante Aliados para la Cooperación:** Este proyecto de alto valor agregado de conocimiento y que beneficia a nivel mundial un gran segmento de población sin más opciones de tratamiento para Leishmaniasis cutánea, demuestra que incentivar redes de cooperación es una estrategia para aumentar el Impacto de la innovación.

Para este caso Las Fuerzas Militares Colombianas y la organización Suiza DNDI: “Iniciativa de Medicamentos para Enfermedades Olvidadas, por sus siglas en inglés”. Esta última decidió financiar la fase clínica del proyecto, la cual se está realizando con el aporte valioso de 200 voluntarios de las Fuerzas Armadas Colombianas. De esta forma se podrá determinar, mediante un ensayo formal y controlado, la eficacia y la toxicidad de la crema en un mayor número de pacientes.

Esta parte del proyecto tiene un costo de 450.000 dólares que serán aportados por la DNDI. Pero más allá de la cofinanciación, esta organización que provee nuevos medicamentos para las enfermedades huérfanas se convierte en un aliado para transferencia de conocimiento, en especial para implementación de ensayos clínicos con validación internacional, certificaciones de BPM y marcos regulatorios y será el principal cliente y distribuidor a nivel mundial del producto. <http://www.dndi.org/diseases-projects/portfolio/anfoleish-cl.html>.

Si recordamos el “Ejemplo 4: Sueros Antidotaes para Serpientes.... ¡Cuando una muy Buena Posible Solución Fracasa por no Hacer Innovación!”, es claro que aquí sí se cotejó apropiadamente la situación no prevista de sus posibilidades de mercado en todo el mundo, buscando y hallando como crear replicabilidad en múltiples mercados, en millones de habitantes y en el tiempo ya que el medicamento estará disponible año tras año y seguramente cada vez con nuevas versiones mejoradas en todo sentido.

- **Alto Impacto Social que Ayuda También al Mundo:** Se espera que en menos de dos años exista una alternativa certera para curar la enfermedad y que el precio, a diferencia de los 500 dólares que vale el tratamiento actual con grandes problemas colaterales para los pacientes, no supere los 10 dólares. Eso significa que muchos colombianos de bajos recursos, vulnerables en territorios alejados, tendrán al fin una solución a sus problemas derivados de esta enfermedad, creada por colombianos para colombianos. Por otra parte, se espera que a través de la DNDI y de la Organización Mundial de la Salud; el medicamento que será producido en

Medellín por Humax Farmacéutica, sea adquirido a un costo muy bajo que permita su distribución gratuita para los 45 países endémicos más pobres del mundo.

Para el resto de países e inclusive para otras instituciones con ánimo de lucro en esos países el medicamento podrá ser adquirido a costos muy bajos pero diferentes a los de la alianza con DNDI.

- **Desarrollo Socio Económico Local Adicional.** Lograr que su fabricación sea en gran medida en Medellín cerrará nuestro ciclo de llevar desde ciencia y tecnología conocimientos muy valiosos que en alianza con sectores privados y convertidos en innovación, generan otro beneficio social enorme. De concretarse este proceso, tendremos más ingresos económicos en la ciudad, mayores exportaciones y por supuesto la generación de muchos nuevos puestos de trabajo de alta calidad en nuestra región, los cuales serán sostenibles en el tiempo, dada la necesidad de estos productos en el mundo y el tipo de innovación producida.

### Ejemplo 8: Innovación Servicios de Salud.

En general, la aplicación de nuevas tecnologías médicas y de TIC en el sector salud puede lograr enormes beneficios, ellos los podemos agrupar en el concepto general de “salud electrónica” o la denominada e-salud (en inglés: e-health).

En nuestro medio se han generado procesos que buscan concretar grandes innovaciones en los servicios de Salud. No basta con un elevado conocimiento de las tecnologías y ciencias médicas y de las TIC, se requiere también un conocimiento del territorio y la aplicación de otras disciplinas blandas que son imprescindibles para una apropiada aplicación de esas tecnologías en cada territorio y de acuerdo con la cultura e idiosincrasia de cada población e inclusive de las características del mismo personal médico y profesional. En este URL puede encontrar un ejemplo ilustrativo de algunos poderosos procesos de investigación en marcha en nuestra región que buscan lograr innovación en estos servicios tan vitales para nuestra población.

<http://www.une.com.co/saladeprensa/index.php/noticias-23062/une-epm-telecomunicaciones/1141-medellin-inaugura-primer-living-lab-del-pais-para-el-desarrollo-de-soluciones-en-telesalud>

- **¿Por qué no es aún una innovación?** A pesar de la gran cantidad de nueva ciencia y tecnología desarrollada para estos temas en el mundo, así como localmente y del hecho en sí mismo que muchas otras entidades públicas de orden regional integran los equipos que están desarrollando estas innovaciones, ella aún no se ha podido incluir en el sistema de seguridad social en salud del país.

Algunas de las entidades públicas responsables de esta normatividad en el país aún no han integrado en sus regulaciones las inmensas posibilidades que este conocimiento derivado de la ciencia y la tecnología puede significar en: calidad, menores tasas de enfermedad, mejor atención, costos por paciente, mayor sostenibilidad del sistema a largo plazo, mejor atención de las enfermedades crónicas, mejora en la calidad del servicio de salud, descongestión en el sistema de especialistas, diagnósticos más rápidos y certeros, descongestión de las IPS de segundo y tercer nivel, etc.

Como la atención del sistema salud es regulada por el estado, la única forma de llevar a la práctica todo el nuevo conocimiento desarrollado es mediante la creación y puesta en marcha de nuevas políticas y estímulos económicos que hagan viable el empleo de estos nuevos servicios remplazando algunos de los tradicionales, que al menos ellos puedan ser alternativas viables oficialmente avaladas desde la política

pública, para que pacientes y entidades de salud puedan emplearlas si las consideran apropiadas. Desafortunadamente ello aún no ocurre y por ende no ha llegado este cambio a la sociedad y no hay estrictamente hablando nada de innovación. Se seguirá trabajando posiblemente hasta lograrlo, pero en la actualidad aún no se logra.

- **Innovación desde el sector público.** Aquí hay una nueva faceta de como el sector público puede habilitar enormes cantidades de innovación a pesar de no ser originado ese nuevo conocimiento en esas entidades. Una adecuada estrategia de políticas públicas orientadas a la innovación puede inclusive estimular de forma sin igual que otras entidades públicas y privadas se den a la tarea de crear el nuevo conocimiento necesario y lo lleven a la sociedad.