



La formación para la gestión de la innovación

Por Roberto E. Cunningham

En el mes de octubre pasado, tuvo lugar en Bariloche la V Cumbre de Jefes de Estado de Iberoamérica. Como preludio, dos semanas antes se llevó a cabo en Buenos Aires la Cumbre Iberoamericana de Ciencia y Técnica que tuvo como objetivo redactar el documento sobre Ciencia y Técnica que luego trataron los Jefes de Estado. Asistieron Ministros y Secretarios de Ciencia y Técnica así como también expertos de la región. En esta oportunidad, la Cumbre de Ciencia y Técnica sesionó bajo el lema "*La formación para la innovación*" y el Director General del IAP, Dr. Roberto Cunningham, fue invitado por el gobierno de España a presentar una ponencia sobre el tema que da título al artículo que acá presentamos en forma resumida.

En primer término debemos tener en cuenta que el título motivo de esta ponencia involucra tres palabras de profunda significación: **innovación, gestión y formación**. La primera, como motor del cambio y el crecimiento; la segunda, como administración eficaz de aquél y la tercera, como preparación de los recursos humanos necesarios para tal administración.

A su vez, el tema motivo de esta exposición involucra el **manejo de un saber**.

Pero, al respecto, cabe acotar que este vocablo abarca dos dominios distintos. Así pues, por ejemplo, una cosa es saber un idioma y otra saber **acerca** de un idioma. En efecto, un idioma es sabido por su sociedad pero pocos son los que saben acerca de él.

Análogamente, una cuestión será saber qué es innovación y otra, muy diferente, **cómo innovar**.

Comencemos, pues, con lo que nos dice la Real Academia en cuanto al significado de **innovación**: "acción y efecto de innovar"; a su vez, en su primera acepción, **innovar**: "mudar o alterar las cosas, introduciendo novedades" y, finalmente, en su segunda acepción, **novedad**: "mutación de las cosas que por lo común tienen estado fijo, o se creía que lo habían de tener".

Toda innovación es pues siempre responsable de algún cambio.

Por ello, detrás de cada innovación hay siempre un acto creativo.

No hay innovación sin creatividad.

Por lo tanto, si innovación, gestión y formación

son tres vocablos-fuerza, carecen de sentido sin el vocablo-generator: **creación**.

Se entiende que el acto de innovar le cabe a cualquier actividad humana, sea arte, juego, deporte, ciencia o técnica; **cultura**, en última instancia.

Ahora bien, es necesario que la sociedad, y en particular los poderes públicos, sean conscientes acerca de qué es innovación y, muy especialmente, cuál es su importancia para aquélla.

Obviamente queda reservado a los innovadores saber cómo innovar.

Seguidamente nos referiremos al rol de la innovación en ciencia y técnica en relación con la sociedad en la cual tiene lugar.

Innovación y empresa

Comencemos por la empresa. En un escenario de competencia, el *desideratum* de todo empresario, la meta ideal, es lograr el *unicato*. El camino al *unicato* es la diferenciación. Si se es distinto, se puede ser único.

No hay otro medio eficaz para lograr la diferenciación que la innovación (no importa en qué actividad o sector: si en tecnología de producción u organización, si en tecnologías o productos).

Curiosamente, se puede ir contra natura y forzar el logro del *unicato* por la vía del privilegio que otorga la protección estatal.

Ya tenemos experiencia del resultado logrado por los que optaron por una u otra vía.

Roberto E. Cunningham es Doctor en Química egresado de la Universidad Nacional de La Plata y se desempeña como Director General del Instituto Argentino del Petróleo.

Es, además, profesor titular de Industrias Químicas en la Universidad Nacional de La Plata y autor de varios libros en su especialidad. Ha realizado trabajos técnicos, cursos y conferencias en nuestro país y el exterior.

Innovación, sociedad e impacto

Visto el rol de la innovación en la empresa, pasemos a la sociedad. Es sabido que, en una sociedad, la innovación es la responsable del crecimiento cultural y económico.

Pasemos pues a ver el rol de la innovación en cuanto a su impacto social.

Recurramos para ello al procedimiento instalado en las ciencias fácticas que se resume en la frase rectora "existe evidencia experimental de...". Extraigamos pues enseñanza y conclusiones de la historia.

Así pues, para comenzar nuestro análisis vamos a recurrir a datos de la experiencia. Los mismos se refieren al tiempo promedio que ha necesitado trabajar el hombre para poder comprar 1 kg de pan, tomando valores correspondientes a Francia⁽¹⁾. En el siglo XVIII eran necesarias tres horas, en el siglo XIX alcanzaba con dos horas y media. Hoy son suficientes unos pocos minutos.

La conclusión es obvia: en la actualidad, el hombre sólo necesita recurrir a una mínima fracción del tiempo que necesitaba en el siglo XVIII para procurarse su pan (de acuerdo con la estadística, solo el 5%, cifra que Marvin Minsky extiende hoy a cualquier alimento⁽²⁾).

Si, a fuerza de pecar de simplistas, pretendiéramos buscar una causa fundamental para este ahorro de tiempo, sin duda que no la encontraríamos en una nueva teoría política, científica, o económica, en una guerra o en un estadista. La causa básica, fundamental, del fenómeno reside en lo **tecnológico** como referente básico y en la **innovación** como fuerza impulsora.

Datos demográficos y revoluciones

Vayamos a un segundo ejemplo. La Figura 1 muestra la evolución demográfica en un período dado de nuestra historia en una región dada de nuestro planeta⁽³⁾.

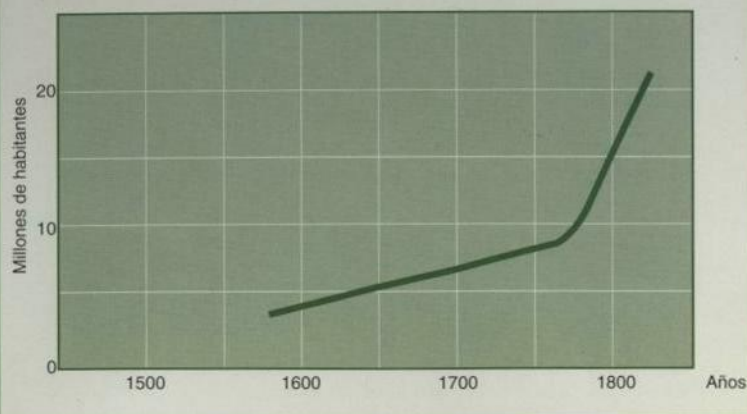
La observación de la misma obviamente nos indica que "algo pasó" en la segunda mitad del siglo XVIII.

Recurramos a nuestro poder deductivo para analizar el fenómeno.

Sabemos que, tradicionalmente, la población de la humanidad ha tendido a mantenerse constante durante largos períodos. Si ello ha sido así, indudablemente lo fue porque hubo factores que actuaron como reguladores demográficos. En efecto, históricamente estos factores han sido principalmente tres: guerras, pestes y hambrunas⁽⁴⁾.

Si en un momento de la historia se produce una inflexión en la curva demográfica, evidentemente tiene que deberse a un cambio en el efecto regulador de alguno (o algunos) de estos tres factores.

Figura 1: CURVA DE EVOLUCION DEMOGRAFICA
(en algún lugar, en algún momento...)



Para la época de la inflexión de la curva de la Figura 1, sabemos que los dos primeros factores no habían sufrido cambios significativos (de hecho, el primero de ellos no lo ha sufrido ni aun hoy).

Sólo queda un cambio en la situación de las hambrunas como el agente causal. Y efectivamente fue así.

Develemos pues la incógnita. La curva de la Figura 1 corresponde a Gran Bretaña y su rectificación muestra una sorprendente coincidencia con el arranque de la denominada Revolución Industrial (1760, aproximadamente).

Si de impactos sobre la sociedad se trata, creemos que lo expuesto es más que demostrativo al respecto y, precisamente, acerca de este impacto los poderes públicos deben tomar conciencia.

Gran Bretaña y la Revolución Industrial

Hasta acá el efecto o impacto de la Revolución Industrial. Pero ¿por qué tuvo lugar la misma? y ¿qué rol jugó la innovación al respecto?

Pasemos entonces a tratar lo ocurrido en Gran Bretaña en el siglo XVIII.

El Cuadro 1 muestra las características de la sociedad británica de esa época y el Cuadro 2 ilustra sobre el clima allí imperante.

Después de años de luchas y anarquía, la sociedad británica había alcanzado un estado caracterizado por valores que hoy ponderaríamos como proclives al desarrollo: efervescencia cultural, tolerancia y respeto mutuos (que alcanzaban no solo a lo político).

Cuadro 1: La sociedad británica en los siglos XVII y XVIII

- Reducida clase política.
- Aristocracia terrateniente y ricos comerciantes poco proclives al cambio.
- Clase media "subversiva".
- El fardo de lana es paradigma de poderío (se exporta para su hilatura).

1660	Se crea la Royal Society of London for Improving Natural Knowledge (Royal Society).
1662	Robert Hooke, Primer investigador rentado (50 libras anuales).
1754	Se crea la Society Instituted at London for the Encouragement of Arts, Manufacture and Commerce (Society of Arts).

⁽¹⁾ La peste negra redujo en un tercio la población europea a mediados del siglo XIV y se tardó dos siglos en recuperar la pérdida. Igual disminución sufrió Alemania al cabo de la Guerra de los Treinta Años en 1648.

Cuadro 2: El clima en la Gran Bretaña del siglo XVIII

- Amplia tolerancia:
 - política
 - religiosa
 - por la ciencia
 - por la tecnología
 - por los negocios
- Espíritu curioso, inquieto y pragmático (lectura de diarios).
- Ignorancia de tabúes o mitos (uso de carbón de piedra en malteado de cerveza y luego en siderurgia).
- Proclividad al emprendimiento innovativo y al lucro (¿puritanismo?).
- Capacidad de gestión.



Valores opuestos a los de la sociedad medieval

co-religioso, sino, y esto es esencial, a la trilogía de lo científico-técnico-comercial); espíritu inquieto y curioso (Londres era por entonces una de las pocas ciudades del mundo en la que la lectura matinal de los diarios era una costumbre)⁽ⁱ⁾, desaprensión por mitos o tabúes (no hubo problemas en introducir el carbón de piedra en lugar del de leña pese al rechazo medieval por aquél⁽ⁱⁱ⁾), ausencia de temores al cambio, actitud pragmática ante cualquier acontecimiento; en suma, actitud cultural “subversiva” (en el buen y positivo sentido de la palabra).

Todo esto estaba marcando un viraje profundo con relación a la cultura del medioevo de Occidente imperante hasta entonces, caracterizada por verdades apriorísticas, ajena al mundo real, cerrada sobre sí misma en su filosofía y poco afecta a las tareas manuales y comerciales.

Así pues, en esta sociedad medieval, la producción (básicamente agraria) quedaba en manos de las capas bajas de la sociedad y el comercio estaba encarnado por caravanas que provenían de Oriente constituidas por “los que no son como nosotros” y,

siendo nómades, no tienen tierra, “son apátridas”.

Del mismo modo, mitos, fábulas y leyendas se sostenían en la credulidad ante la ausencia de un método sistemático de verificación de su falsedad (bestiarios o libros de horas, salterios y otras obras religiosas eran prácticamente las únicas, escasísimas, fuentes de lectura).

¿Era la sociedad medieval una sociedad sin innovaciones?

No es así. En efecto, hasta el siglo XVIII la humanidad había sido testigo de inventos o descubrimientos (en su mayoría de origen chino) cuya importancia no se puede desconocer: el timón y la brújula (para la navegación, base del comercio), la pólvora (de aplicación inicial a fuegos de artificio por los chinos), el reloj mecánico (primer indicio en Occidente de la importancia de medir el tiempo)⁽ⁱⁱⁱ⁾, la imprenta (que permitía sustituir el hasta entonces mundo oral por la difusión de las ideas en forma impresa, tan importante para Lutero y su reforma), el telescopio (auxiliar irremplazable para Galileo), el molino (de agua o viento, símil del petróleo en nuestros días como fuente de energía) o el estribo (factor determinante de la victoria de las tropas de Carlos Martel en la batalla de Poitiers, en el 732, y por la que se expulsó a los sarracenos de Francia).

Todos ellos significaron algo, dejaron su huella y muchos aún hoy perviven en su uso.

Sin embargo, ninguno (por sí solo o en conjunto) provocó siquiera algo parecido al efecto mostrado en la Figura 1.

¿Por qué?

Para responder debemos adentrarnos en la Revolución Industrial.

Cuadro 3: La revolución del telar

26-V-1733	Patente de la lanzadera volante (John Kay, relojero de Bury).
24-VI-1738	Patente del huso de hilar lana y algodón (John Wyatt, carpintero de Lichfield y Lewis Paul, hijo de un exiliado francés).
1760-1763	La Society of Arts instituye premios de 40 a 100 libras para el mejor invento de una máquina de hilar.
1764	Desarrollo en forma casual y sin patentamiento de la máquina de hilar promovida, denominada <i>jenny</i> (James Hargreaves, carpintero en Blackburn).
1768	Patente para hilar hilo de algodón para urdimbre en reemplazo del lino importado (Richard Ackwright, peluquero analfabeto de Preston) y denominada <i>water frame</i> .
1774	Abolición de la ley que prohibía la fabricación de telas totalmente de algodón.
1779	Desarrollo de la bobina que combina los husos <i>jenny</i> y <i>water frame</i> (Samuel Crompton, de Hall-i-th-Wood) denominada <i>mule jenny</i> .
1785	Caduca la patente de 1768 de Arkwright.
4-IV-1785	Patente del telar mecánico (Rvdo. Edmundo Cartwright, de Nottinghamshire).

La Revolución Industrial es un hecho

Las distintas revoluciones de la Revolución Industrial

Si bien la Revolución Industrial está conformada por un conjunto de contribuciones (así como se debe a un conjunto de causas), hay una que es el eje central del fenómeno: la Revolución del Telar.

En la necesidad de poner mojoneros, podemos decir que esta revolución (véase el Cuadro 3) arranca con la patente de la lanzadera volante en 1733^(iv) que permitía tejer el hilo de la trama de una extremidad a otra de la tela en forma mecánicamente simple con un solo operario en vez de dos y con un ancho mayor que el de los brazos extendidos.

El Cuadro 3 es explicativo por sí mismo. Sin embargo, observamos algunas características dignas de mención. Por un lado, la profusión de patentes, lo cual indica la existencia de inventores conscientes del concepto de resguardo de propiedad intelectual

⁽ⁱ⁾ Por ese entonces Londres tenía 850 mil habitantes mientras las poblaciones de París, Viena y Berlín, eran de 670, 260 y 140 mil habitantes, respectivamente.

⁽ⁱⁱ⁾ “Infesta el ambiente y desencadena espíritus malignos”.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Hacia finales del siglo XIII varias catedrales de Inglaterra poseían relojes mecánicos en sus torres.

^(iv) Una “nueva lanzadera para el mejor y más preciso tejido de los paños anchos”⁽⁴⁾.

Cuadro 4: La revolución de la energía

fin del siglo XVII	Empleo del vapor como fuente de energía en un artefacto sin aplicaciones prácticas (Thomas Savery).
1712	Diseño y construcción de la máquina atmosférica de Thomas Newcomen, herrero de Devonshire que se cartea con Robert Hooke, secretario de la Royal Society, empleada en la extracción de aguas en minas, con alto consumo de energía.
5-I-1769	Patente de la "máquina de vapor" del empresario James Watt con reducción considerable del consumo de energía.
1781	Patente de la "segunda máquina de Watt", versión optimizada de la anterior en su movimiento mecánico.

La industria textil se libera de la energía humana

de un invento. Por otro, estas contribuciones no se deben a inventores ilustrados ni mucho menos; son en general obreros, en algunos casos, hasta analfabetos⁽¹⁾, y los resultados son exitosos. Por ejemplo, el invento de Hargreaves condujo a que se construyeran ejemplares con hasta 100-130 husos, cada uno capaz de hacer trabajar dos telares cuando anteriormente se requerían 5-6 hiladoras por telar. En 1788 ya había 2.000 *jennies*.

Finalmente, debemos destacar la actitud institucional proclive al cambio (otorgamiento de premios⁽²⁾ o abolición de leyes⁽³⁾).

Pero la Revolución del Telar no estuvo sola. La acompañaron otras.

El Cuadro 4 muestra el desarrollo de la Revolución de la Energía, basada en el aprovechamiento del vapor generado por la combustión de carbón de piedra y explotado en artefactos cuya evolución culmina con la segunda máquina de Watt, que comienza a fabricarse en Soho con más de 1.000 operarios y pronto conquista las industrias moledora, metalúrgica, cervecera, cerámica, azucarera y textil. En 1800 funcionaban 100 máquinas de Watt con 2.000 HP de potencia instalada de los que 1.500 correspondían a la industria textil.

Obsérvese de paso el caso del herrero Newcomen en contacto epistolar con nada menos que el Secretario de la Royal Society (Cuadro 4) que a su vez había sido el primer investigador rentado británico (Cuadro 1).

El carbón de piedra fue también fundamental en el desarrollo de la siderurgia. Originalmente empleado en el secado de cebada para cerveza, su uso se vio alentado ante la escasez de leña provocada

por la tala indiscriminada de bosques que caracterizó a la Edad Media. Y ello, pese a los mitos que se oponían a su uso (nuevamente, el espíritu pragmático inglés).

El Cuadro 5 ilustra el desarrollo de la siderurgia, otro motor del desarrollo.

Obviamente, todos estos desarrollos que nosotros separamos por razones de presentación, tenían lugar en forma simultánea y se realimentan en forma recíproca. Lo mismo ocurría con la organización de las empresas involucradas.

En efecto, una de las consecuencias más significativas de la Revolución del Telar fue el cambio radical del sistema productivo.

Hasta el advenimiento de esta revolución, la producción textil era una tarea reservada al quehacer doméstico con participación de la familia. Esta era la propietaria del telar y no había asalariados que efectuaran contraprestación laboral alguna.

La posibilidad de aumentar considerablemente la producción trajo consigo la alternativa de que el dueño de una propiedad con espacio suficiente la ocupara con telares y convocara a gentes del lugar para, pago mediante, manejarlos.

Está claro que esto implicaba la repentina aparición del inversor propietario del medio de producción y del asalariado que contraprestaba su fuerza laboral.

Al mismo tiempo implicaba un avance sobre la producción doméstica, agravado por la desigual competencia, a la que se agregaba el reclutamiento de mano de obra entre los desocupados cuyo nivel de exigencia era obviamente menor.

A ello se sumaban jornadas de labor extensas y condiciones ambientales en muchos casos más que precarias.

Fácil es pues imaginar las tensiones sociales que todo esto habría de generar.

No obstante, el proceso del sistema empresario (conocido por el vocablo inglés *factory system*) siguió su marcha, como lo muestra el Cuadro 6.

Resulta evidente que, hacia fines del siglo XVIII, el paisaje de la sociedad inglesa había cambiado de un modo inimaginable.

Puesta en marcha la maquinaria industrial, la misma irradia sus efectos a otros sectores y así la incipiente industria química se une al conjunto como auxiliar del sector textil.

En el siglo siguiente, los residuos de la coquificación en el alto horno darían nacimiento a las primeras producciones carboquímicas (sumamente primarias, por cierto) de bencenos, naftoles, etc. Hacia 1856 el químico inglés Perkin obtenía el primer co-

Cuadro 5: La revolución siderúrgica

1709	Introducción del coque para producción de arrabio en un alto horno (Abraham Darby, Coalbrookdale).
1783-4	Desarrollo del proceso de pudelado para descarburar arrabio (Henry Cort, empresario siderúrgico, y Peter Onions, capataz en una siderúrgica de Merthyr-Tydfil).

El hierro se libera del bosque

⁽¹⁾ Los inventos provenían de aplicaciones meramente mecánicas, con el reloj como telón de fondo.

⁽²⁾ Para el "mejor invento de una máquina capaz de hilar seis hilos de lana, lino, algodón o seda y que exija el concurso de una sola persona para su funcionamiento" a fin de concretar la idea de Wyatt y Paul⁽⁴⁾.

⁽³⁾ Ley establecida para evitar el contrabando de telas de algodón de la India.

1740	Fábricas textiles funcionando con las máquinas de Paul y Wyatt.
1767	Obreros furibundos destruyen las <i>jennies</i> de Hargreaves en Ramsclough.
1778	300 máquinas de Newcomen en minas de carbón inglesas; de ellas, 137 en la cuenca del Tyne.
1780	20 hilanderías centralizadas.
1788	142 hilanderías centralizadas con 310.000 husos [57 en la zona septentrional, Lancashire, Flintshire, Westmoreland, Cheshire; 19 en Escocia, 46 en Midlands (Derbyshire)].
1803	2400 telares mecánicos.
1808	650 hilanderías centralizadas con 5 millones de husos instalados (150.000 <i>jennies</i> , 310.000 <i>water frame</i> y 4.600.000 <i>mule jennies</i>).
1833	100.000 telares mecánicos.

Evolución del capital societario de Mc Cormell, Kennedy y Sandford de Manchester:

1795	1.769	libras esterlinas
1800	21.763	libras esterlinas
1805	67.207	libras esterlinas
1810	88.374	libras esterlinas.

La era capitalista está en marcha

lorante sintético dando origen a una industria que luego Alemania se encargaría de engrandecer.

La Tabla 1 provee algunas cifras como testimonio elocuente del crecimiento puesto en marcha y de la riqueza que se comienza a producir merced a las tecnologías en juego.

¿Puede haber un ejemplo mejor que éste en cuanto al impacto social de la innovación?

Las razones del cambio

Si todo esto ocurrió es porque tres elementos se conjugaron en una sociedad dispuesta al cambio: energía (a través del carbón, el vapor y la máquina), mercado (a través de un segmento de consumo masivo como es la indumentaria) y capacidad de gestión para organizar el conjunto.

Acá se encuentra precisamente la diferencia esencial con la experiencia medieval caracterizada por la falta de realimentación positiva del circuito ciencia-tecnología-negocios, la ausencia de un mercado consumidor y un clima socio cultural poco propicio a la innovación y el cambio.

En efecto, según vimos, durante la Edad Media tuvieron lugar muchas innovaciones tecnológicas. Pero su impacto socioeconómico fue muy pequeño debido a la falta de mercado. Inversamente, innovaciones técnicamente simples en el telar (a cargo en muchos casos de obreros) tuvieron un impacto inusitado debido precisamente a que se remitían a una producción como la textil, poseedora de un gran mercado.

La Figura 1 encuentra pues su explicación en el hecho que la Revolución Industrial, por primera vez en la historia de la humanidad, logró poner en marcha la generación de riqueza en forma sostenida. Dicho de otro modo, la Revolución Industrial hizo crecer la "torta" de la riqueza. De este modo, se podía aspirar a un incremento del ingreso *per capita* sin detrimento del ingreso de los demás y esto es exactamente a la inversa de lo que venía ocurriendo tra-

dicionalmente cuando el incremento de dicho ingreso sólo podía darse a expensas del de los demás miembros de la comunidad.

El rol de la tecnología en este proceso queda ilustrado a través del concepto de valor agregado generado por la misma. **De algún modo, cuando la tecnología se aplica a la economía, burla el principio de conservación de Lavoisier.**

Y si la tecnología es el único medio de generar valor agregado, la innovación es el catalizador, el acelerador de este efecto.

Innovación, creatividad y clima social

Ahora bien, en otros campos de la cultura, otras épocas y otros lugares, la historia nos brinda el testimonio ("existe evidencia experimental de...") de situaciones de efervescencia similares a la que tuvo lugar durante la Revolución Industrial.

En efecto, ejemplos de ello son la Atenas de Sófocles, Pericles y Platón, la Florencia de los Medici, la Viena de Nietzsche y Freud.

Estas creaciones se dieron fuera del terreno de lo técnico-económico y por ello no tuvieron el impacto de la Revolución Industrial (similarmente a lo que vimos con los inventos medievales).

Formación de innovadores

Habiendo pues tomado cuenta de lo que nos enseña la experiencia, llegamos ahora a nuestro punto central que es el que nos da el título con sus tres vocablos-fuerza.

Esto es, cómo proveer los medios para formar innovadores.

Para ello, y ateniéndonos a lo que hemos dicho, equivocáramos el planteo si no centramos nuestra atención en lo que es la usina generadora de toda innovación: la creación.

Debemos pues detenernos en ver cuál es el origen de la creatividad en el hombre.

A nuestro juicio, el hombre debe su creatividad a tres factores:

- genético, en cuyo caso se tiene la **creatividad innata**.
- por capacitación, en cuyo caso se tiene la **creatividad adquirida**.
- por el clima imperante en la sociedad de la época, en cuyo caso se tiene la **creatividad inducida**.

Con respecto a la primera, salvo futuros avances en ingeniería genética, la misma está fuera de nuestro control.

Con respecto a la segunda, se nos da la doble alternativa citada anteriormente en cuanto a aprender acerca de la innovación o aprender a innovar. Lo último es más complejo y la metodología de enseñanza se basa, fundamentalmente, en aprender a transitar caminos mentales no habituales (tormenta de cerebros, pensamiento lateral, análisis de valor, etc.).

Tabla 1: Algunas cifras

Importaciones de algodón bruto, t/año			
1771-75		2.200	
1775-80		2.900	
1782		5.300	
1785		8.000	
1790		13.700	
1802		27.000	
Precio del hilo N° 100, chelines/lb		Producción de arrabio, t/año	
1786	38	1720	25.000
1790	30	1788	68.000
1795	19	1796	125.000
1800	9	1806	244.000

La tecnología es el único agente capaz de generar valor agregado

Hasta acá pues, la capacidad innata brinda la plataforma de lanzamiento y la adquirida brinda herramientas de uso.

Falta el estímulo para su aplicación y desarrollo y éste lo brinda el clima social.

Es el clima el que brinda oportunidades a potenciales creadores, descubre talentos ocultos, alienta la apertura de talleres y escuelas, promueve la gestación de maestros por imitar, en suma es el caldo de cultivo por excelencia.

Habiendo clima, el innatamente dotado se descubre a sí mismo o es descubierto y encuentra oportunidades y alicientes para perfeccionarse y paradigmas a quienes imitar.

Sin clima, el innovador es un predicador en el desierto; con clima, hasta los analfabetos innovan.

El clima es a la innovación lo que el mercado a un producto.

Así pues, el meollo de la cuestión es propender a la generación y desarrollo de lo que hemos denominado clima (y que, en los ejemplos ci-

comenzar por inculcar en la sociedad escalas de valores que son las que determinan el clima en cuestión.

Luego, clima y enseñanza actuarán sinérgicamente permitiendo que el innovador encuentre oportunidades y alentando a que otros más se sumen al escenario.

Para el binomio innovador-clima vuelve a valer el símil producto-mercado.

Sin mercado, producto y tecnología son meras curiosidades técnicas.

Sin clima, el innovador es una curiosidad social.

En esta simbiosis, capacitar no es dar recetas acerca de cómo innovar, es entrenarse en la acción, aprehender los paradigmas de la sociedad innovadora y constituirse en agente de difusión de los mismos.

En cuanto a esta acción para generar innovadores y clima, el mundo actual nos brinda el ejemplo de un accionar en otro ámbito: el ecológico.

En efecto, en todo lo relativo a la cuestión ambiental, somos testigos de las distintas campañas que se vienen desarrollando.

Estas campañas procuran concientizar a la sociedad y por ende, generar un clima.

Simultáneamente, la ecología es una rama del saber.

Si reemplazamos ecología por innovación, tenemos lo que venimos diciendo.

Innovación y capacidad de gestión

Pero tecnología e innovación son letra muerta sin capacidad de gestión que, en última instancia, es el motor del cambio.

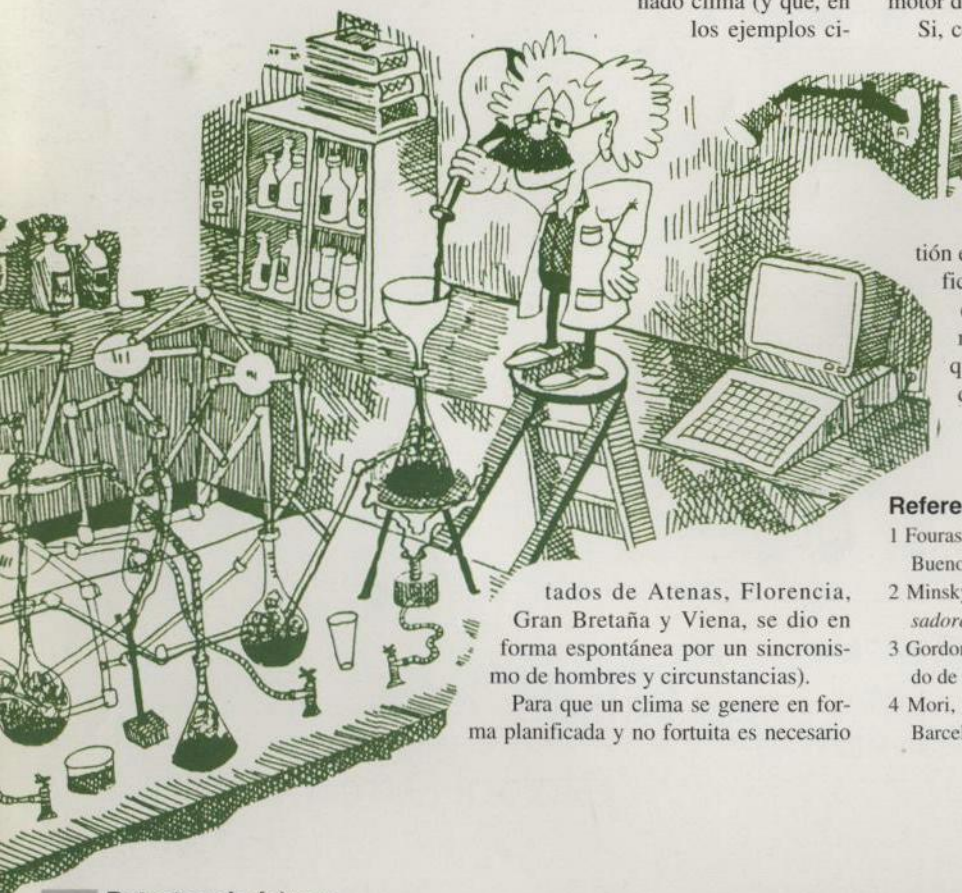
Si, con el Génesis, "...en el principio era el Verbo...", en el principio del cambio, de la innovación y del progreso, está la capacidad de gestión.

Es la capacidad de gestión la que, adecuada a la circunstancia histórica, provoca la innovación por senderos eficaces.

En la medida en que la capacidad de gestión en una sociedad se desarrolle mediante planificación, la educación es el único agente capaz de lograrlo. Educación que enfatice y promueva el desarrollo de los valores culturales que son el soporte de tal capacidad y de los que nuestra indagación histórica nos ha dado elocuente ejemplo y evidencia.

Referencias

- 1 Fourastié, Jean, *El largo camino de los hombres*, Emecé, Buenos Aires, 1979.
- 2 Minsky, Marvin, en Sorman, Guy, *Los verdaderos pensadores del siglo XX*, p. 145, Atlántida, 1989.
- 3 Gordon Childe, V., *Los orígenes de la civilización*, Fondo de Cultura Económica, XV ed., México, 1986.
- 4 Mori, Giorgio, *La revolución industrial*, Crítica, Iled., Barcelona, 1987.



tados de Atenas, Florencia, Gran Bretaña y Viena, se dio en forma espontánea por un sincronismo de hombres y circunstancias).

Para que un clima se genere en forma planificada y no fortuita es necesario