

El peso del saber pospone la innovación

*If I have seen further it is
by standing on ye shoulders of giants*
SIR ISAAC NEWTON (1642-1727)

La creatividad es atributo de la juventud. El joven es espontáneo, ingenuo y aventurero, libre de inhibiciones y de dogmas, lo cual favorece la innovación, la invención y el descubrimiento –apropiadamente llamado *breakthrough* en inglés o sea ‘rompiendo la barrera del conocimiento’. Pero los jóvenes son diferentes y pocos llegan a crear o a inventar algo. Es indudable que existe una tendencia genética que favorece la originalidad, pero esta tendencia necesita encontrar el micro y macro-ambiente favorable para expresarse: reaparece el concepto homeostático de la fisiología, el de *gen vs. stroma o Nature vs. Nurture*. Vale decir que el niño que nace con la predisposición tiene que encontrar el ‘terreno propicio’ para desarrollar su originalidad, primero en la familia, luego en la escuela y finalmente en la universidad. Se suele decir que de los estudiantes universitarios solo el 1% tiene vocación de investigador y que de ellos solo la mitad encontrará el ambiente propicio. Por otra parte, un investigador ‘en actividad’ llega a dirigir un promedio de 15 tesis doctorales, o Ph D (*philosophiae doctor*), lo que aseguraría una masa crítica de recursos humanos.

La relación entre la edad y la creatividad ha sido objeto de múltiples estudios, principalmente de psicología¹⁻³, pero recientemente son economistas los que se han interesado en el tema⁴⁻⁸. Benjamin Jones⁷, en *Age and Great inventions* cuenta que a Paul Dirac (1902-1984), Premio Nobel de física en 1933 –a los 31 años– se le atribuye el siguiente slogan: *Age is, of course, a fever chill that every physicist must fear: he's better dead than living still when once he's past his thirtieth year*. Según Jones y Weinberg⁵ en *Age dynamics in scientific creativity*, Newton tenía 24 años cuando desarrolló su teoría de la gravedad mientras que Einstein publicó su más importante trabajo a los 26 años, y obtuvo el Premio Nobel 16 años después. Stephan y Levin⁶ en *Age and the Nobel prize revisited* incluyen un dicho de Einstein, de 1921, “*A person who has not made his great contribution to science before the age of thirty will never do so*”. Heisenberg tenía 23 años mientras que Karl Gauss tenía sólo 18 y Lawrence Bragg 22 cuando hicieron su más importante trabajo y Marie Curie tenía 30 años cuando, junto a su marido de 38, descubrieron el radio y el polonio.

En biomedicina, como ejemplo sobresaliente, James Watson tenía 25 años y su director, Francis Crick 36 cuando descubrieron la estructura del ADN que publicaron en *Nature* en 1953, descubrimiento que dio origen a la biología molecular, y por el que merecieron el Premio Nobel en 1962.

Para profundizar el tema, Jones y Weinberg⁵ analizaron datos de 525 científicos que ganaron un Premio Nobel (182 en física, 153 en química y 190 en medicina) entre 1900 y 2008 y determinaron que el promedio de edad a la cual realizaron el trabajo que les valió el Premio Nobel era de 37 años en las 3 disciplinas al principio del siglo 20, mientras que este promedio está en la actualidad alrededor de 50, 46 y 45 para física, química y medicina, respectivamente. En una entrevista en *The Scientist*⁶ se les pregunta a estos autores por qué como economistas estaban interesados en este tema. La contestación no deja de ser interesante: dijeron “en EE.UU. ponemos cada vez más esfuerzo, más individuos y más dinero en R&D (*research and development*) pero el índice de crecimiento permanece estable, no aumenta a pesar de nuestros esfuerzos, lo cual implica que la contribución a la economía por científico

disminuye con el tiempo. Si esta tendencia continúa y se introduce cada vez más gente y más dinero en el sistema uno se pregunta ¿hasta cuándo? Necesitamos inventar otras maneras para que la investigación científica resulte más eficiente”.

Pero los tiempos están cambiando, y mucho. La revista *Nature* lo subraya en una nota titulada *Seven ages of the PhD*⁹ comparando sucesivamente, 1950s: la edad de la formalidad; 1960s: la edad de la independencia; 1970s: la edad de la inocencia; 1980s: la edad del internacionalismo; 1990s, la edad de la revolución; 2000s: la edad de la perseverancia; 2010s: la edad de la comunicación. Es interesante observar los avances tecnológicos que acompañaron al investigador prototipo elegido para cada década, pero es difícil calcular las respectivas edades. Por experiencia propia, podría acotar que en los 1950s el doctorado se podía alcanzar a los 22-24 años, mientras que en la actualidad, en 2011, los de mi laboratorio se doctoran entre 29-32 años, casi 10 años de diferencia en siete décadas. Similarmente, en una nota en *The Lancet*, Andrew Robinson¹⁰ propone una ‘regla de 10 años’, lapso de tiempo necesario para absorber la información indispensable.

Y esto nos lleva al cambio más llamativo del último medio siglo que es la revolución digital, hoy parte principal del progreso tecnológico aportando una impresionante carga de conocimientos. Ya no es posible reinventar la rueda y la acumulación de tanto saber alarga significativamente el tiempo de aprendizaje y llega a abrumar. Como dice el epígrafe de Sir Isaac Newton, *He podido ver el más allá por estar parado sobre las espaldas de un gigante*. Este gigante representa el cúmulo del saber y hoy, metafóricamente, para llegar al descubrimiento –el *breakthrough*– hay que escalar por la espalda del gigante hasta llegar a sus hombros: la dificultad de la escalada es proporcional al aumento del saber y como el progreso no se detiene, se tardará cada vez más en alcanzar la cima.

Los dos temas en discusión se contraponen: la innovación como atributo de la juventud *versus* el peso de la nueva tecnología que presupone diez años de entrenamiento –durante los cuales la juventud se fue.

¿Cómo solucionar el problema? Hay que usar el sentido común y aprovechar la juventud al máximo, pero a su vez hay que encontrar la forma de reducir los años de aprendizaje.

El tema es de gran actualidad porque mientras escribo esta nota, en *La Nación* del 23/1/2012, aparece un artículo de Guillermo Olivito¹¹ titulado *Amos o esclavos de la tecnología: es necesario equilibrio entre el mundo virtual y el real*. El autor basa sus argumentos en un libro de Nicholas Carr¹² -finalista del Premio Pulitzer- titulado *Superficiales. Qué está haciendo Internet con nuestras mentes*. Por mi cuenta, hace poco había escrito un comentario bibliográfico¹² sobre el libro de Carr, además de un Editorial¹³, *El destino de los libros en papel*. Allí discutía un artículo de Mario Vargas Llosa¹⁴ también en *La Nación*, titulado *Más información, menos conocimiento*, criticando que “si Carr tiene razón, se llegará a la robotización de una humanidad organizada en función de la inteligencia artificial - un cataclismo”.

Y siguieron las opiniones controvertidas, con un nuevo artículo en *La Nación* del 10-9-2011 de Facundo Manes¹⁵, *Internet no debilita la memoria. El debate sobre los efectos del uso intensivo de la Web en nuestra mente*: es más tranquilizante. Insiste el autor en que “buscar información en Google es un impulso sano... la esencia de la memoria personal no son los hechos en sí, sino ‘la cohesión’ que une a todos los hechos y experiencias. No existe evidencia científica de que las nuevas tecnologías estén atrofiando nuestro corteza cerebral”.

Volviendo al objetivo principal, se puede concluir que hoy las mentes creativas producen sus mejores resultados a una edad más tardía que durante el siglo anterior. Sin embargo, el significativo aumento del promedio de vida de la población –casi se duplicó en un siglo– no parece ser compensatorio. Al tener en Internet una tecnología que ofrece una herramienta maravillosa faltará usarla adecuadamente, para aprender específicamente lo indicado, evitando navegar sin ton ni son hasta intoxicarse. La escuela y la Universidad deberán adaptarse a este nuevo mundo que aporta tantas posibilidades nuevas, con sus pros y contras. El mundo científico se interesa en el tema, visto la cantidad de editoriales que apa-

recieron en la revista *Science* últimamente, con títulos a cual más atractivo: *Education is not a race*¹⁶, *Teaching creative science thinking*¹⁷ y –de nuevo con el enfoque económico, *Measuring the results of science investments*¹⁸.

Pero siempre habrá que tomar tiempo para pensar, reflexionar y discutir con pares, como bien lo expresa François Jacob¹⁹ al referirse al trabajo que le mereció el Premio Nobel en 1969: “*Our breakthrough [the operon-repressor system] was the result of ‘night science’: a stumbling, wandering exploration of the natural world that relies on intuition as much as it does on the cold, orderly logic of ‘day science’. In today’s vastly expanded scientific enterprise, obsessed with impact factors and competition, we will need much more ‘night science’ to unveil the many mysteries that remain about the workings of organisms.*”

Christiane Dosne Pasqualini
e-mail: chdosne@hotmail.com

1. Beas Franco F. Algunas reflexiones sobre creatividad científica y artística. *Bol Academia Chilena de Medicina* 2008; 55: 45-58.
2. Simonton DK. Career landmarks in science: individual differences and interdisciplinary contrasts. *Dev Psychology* 1991; 27: 119-30.
3. Ericsson KA, Lehmann AC. Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Ann Rev Psychol* 1996; 47: 273-305.
4. Jones BF. The burden of knowledge and the “Death of the Renaissance Man”: Is innovation getting harder? *Rev Economic Studies* 2009; 76: 283-317.
5. Jones BF, Weinberg BA. Age, dynamics in scientific creativity. *PNAS* 2011; 108: 18910-4. En: <http://the-scientist.com/2011/11/08/qa-aging-geniuses/>; consultado el 23-1-2012.
6. Stephan PA, Levin SG. Age and the Nobel Prize revisited. *Scientometrics* 1993; 28: 387-99.
7. Jones BF. Age and great inventions. *Rev Economics & Statistics* 2010; 92: 1-14.
8. Dasgupta P, David PA. Toward a new economics of science. *Research Policy* 1994; 23: 487-521.
9. *Comment*. The seven ages of the PhD. *Nature* 2011; 472: 283-5.
10. Robinson A. The art of medicine. Perspiration, inspiration and the 10-year-rule. *Lancet* 2010; oct 30: 1458-9.
11. Oliveto G. Amos o esclavos de la tecnología: es necesario equilibrio entre el mundo virtual y el real. *La Nación* 23-1-2012.
12. Carr N. The shallows. What the internet is doing to our brains. New York: Norton, 2010, 278pp & Superficiales ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes? Buenos Aires: Taurus, 2011 (Comentario Bibliográfico *Medicina (B Aires)* 2011; 71: 410).
13. Pasqualini CD. El destino de los libros en papel. *Medicina (B Aires)* 2011; 71: 578-80.
14. Vargas Llosa M. Más información, menos conocimiento. *La Nación*, 6-8-2011.
15. Manes F. Internet no debilita la memoria. El debate sobre los efectos del uso intensivo de la *Web* en nuestra mente. *La Nación*, 10-9-2011.
16. Stipek D. Education is not a race. *Science* 2011; 332: 1481
17. Dehaan R. Teaching creative science thinking. *Science* 2011; 334: 1499.
18. Lane J, Bertuzzi S. Measuring the results of science investments. *Science* 2011; 331: 678.
19. Jacob F. The birth of the Operon. *Science* 2011; 332: 767.

Resulta muy difícil convencer a los gobernantes de que la investigación científica básica merece apoyo. Ellos preferirían lograr el desarrollo de la investigación aplicada sin invertir en la básica. Para un científico esto sería como edificar los pisos altos de un edificio sin construir los de abajo.

Luis F. Leloir (1906-1987)