



# Incidencia de las megatendencias globales en la biomedicina

## *Incidence of global megatrends in biomedicine*

**PhD. Uriel Zapata**

Universidad EAFIT

[uzapata@eafit.edu.co](mailto:uzapata@eafit.edu.co)

(Recibido el 01-11-2017, Aprobado el 30-11-2017, Publicado el 16-01-2018)

Estilo de Citación de Artículo:

U. Zapata, "Incidencia de las megatendencias globales en la biomedicina", Lámpsakos, no. 19, pp 9-11, 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.2932>

### EDITORIAL

El siglo XXI ha comenzado con importantes cambios a nivel económico, tecnológico, poblacional, ambiental y de valores sociales que están originando tendencias en la manera como las sociedades, los países, la ciencia y los ciudadanos están reaccionando. Dichas reacciones están produciendo cambios de enorme impacto global en el largo plazo (Megatendencias). En años recientes se han identificado cuatro megatendencias globales que impactan el ambiente, la economía y las condiciones sociales de los países en desarrollo [1]:

- El empoderamiento individual mediante la reducción de la pobreza, el crecimiento de la clase media, el uso generalizado de nuevas comunicaciones y tecnologías, mayores logros educativos y avances en la atención de la salud.
- La difusión de poder, la cual garantiza que no habrá poderes hegemónicos y que el poder será el resultado de redes y coaliciones en un mundo multipolar.
- Los cambios en los patrones demográficos ya que el 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanizadas. La migración aumentará y algunos países envejecerán más rápidamente.
- La relación entre alimentos, agua y energía, debido a que la demanda de estos recursos crecerá sustancialmente como respuesta a un aumento considerable de la población.

En general, las megatendencias globales tendrán un impacto directo en la salud y el bienestar de las sociedades, de manera que la comunidad científica requerirá la consolidación de sistemas interdisciplinarios para potenciar la eficiencia de las respuestas científicas necesarias. La medicina moderna y las ciencias de la salud dependen en gran medida del apoyo de la ingeniería para ofrecer alternativas de prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades. El desarrollo de nuevas tecnologías es vital para la prestación de servicios de salud eficientes. Entre estas tecnologías que actualmente impactan la medicina y por lo tanto la prestación del servicio de salud, se encuentran:

- Las imágenes médicas y los métodos desarrollados para analizarlas, alinearlas y combinarlas con el fin de medir la progresión de enfermedades o la respuesta ante las terapias.
- Los procedimientos quirúrgicos innovadores, desde el diseño de los quirófanos, los instrumentos, técnicas menos invasivas y los robots médicos.
- La simulación de procedimientos quirúrgicos que coinciden con la realidad virtual y apoyan el entrenamiento del personal médico y quirúrgico.
- El diseño, desarrollo y fabricación de bio-microsistemas, dispositivos, aparatos y sensores médicos que permiten a la población una mejora en su calidad de vida.

- La creación de implantes cardiacos, óseos, dentales, y demás tejidos asociados a la situación social de cada país.
- Los desarrollos en neuroingeniería, que facilitan la restauración y el aumento de las funciones del sistema nervioso [2].
- La implementación de la salud móvil (e-Health) y telemedicina como plataformas para monitorear y brindar servicios médicos y de diagnóstico a los pacientes en sus hogares.
- Los desarrollos en biomateriales e ingeniería de tejidos aplicados a la medicina regenerativa (células madre, y materiales tisulares, entre otros).
- El uso de la inteligencia artificial en el diagnóstico y prevención de enfermedades

Desde la anterior perspectiva, se puede evidenciar como las megatendencias globales requieren respuestas específicas que se originen desde la ingeniería aplicada a las ciencias de la salud así:

### 1. Incremento en la expectativa de vida (Envejecimiento de la población)

Para 2030 la edad media mundial aumentará en más de 3 años y la mitad de la población tendrá más de 33 años y la proporción de mayores de 65 años aumentará del 8% en 2015 al 12% en 2030 [3]. El incremento en la expectativa de vida gracias a la biomedicina puede ser abordada desde los siguientes aspectos:

- Terapias de células madre, ingeniería de tejidos y medicina regenerativa, para el reemplazo de tejidos biológicos enfermos y la creación de nuevos tejidos y órganos artificiales (incluyendo miembros artificiales y prótesis oculares).
- Administración de fármacos con precisión a nivel molecular mediante la aplicación de nanopartículas, con componentes terapéuticos, que se adhieren a los tejidos afectados minimizando su impacto sobre los tejidos sanos [4].
- Diseño y construcción de instrumentación, sensores, tecnologías potentes y rápidas de diagnóstico, así como producción acelerada de vacunas.

### 2. Cambios demográficos:

Se proyecta que la población mundial se incrementará un 16% para 2030, con respecto a 2017. La población en los países en desarrollo, como Colombia, crecerá seis veces más rápido que la de los países desarrollados. Estos cambios

demográficos pueden requerir los siguientes aspectos de la bioingeniería:

- Superar las resistencias múltiples a los medicamentos, para lo cual se deben estudiar: las bacterias que viven simbióticamente con insectos, las propiedades antibacterianas de las plantas, y la creación de nuevas moléculas desde el laboratorio.
- Desarrollo de neurotecnologías para influir sobre el sistema nervioso, especialmente el cerebro, que permita probar soluciones biotecnológicas potenciales a trastornos cerebrales.
- Desarrollo de sistemas de salud en todas partes (e-health systems), mediante la implementación de una identificación médica universal que garantice el seguimiento de la historia médica de cada paciente independientemente del lugar, la compañía aseguradora y los lugares donde se realicen los registros médicos o exámenes médicos.

### 3. Procesos de urbanización e individualidad de las personas:

Los países en vía de desarrollo muestran un incremento en la migración de los pobladores de las zonas rurales a las zonas urbanas (urbanización), donde los núcleos familiares se verán dispersos y las familias se separarán para trabajar y aumentar los ingresos económicos. La biomedicina puede abordar los procesos de urbanización e individualidad social desde los siguientes aspectos:

- La aplicación de tecnologías emergentes en la reproducción humana que repliquen el proceso de fecundación, cuando este fracasa de forma natural, mediante alternativas como: inseminación artificial, fecundación in vitro con transferencia de embriones e inyecciones intracitoplásmicas de espermatozoides.
- Purificación de agua con bajo consumo energético [5]. Mediante la aplicación de nuevas técnicas de purificación con bajo consumo energético como la ósmosis directa utilizando energía calorífica de bajo nivel. Debido a que el calentamiento global y la contaminación ambiental inciden desfavorablemente en la escasez y la calidad del agua para la agricultura, las ciudades y la industria.
- Uso de la Inteligencia Artificial, en combinación con la robótica, para construir dispositivos médicos que puedan ingresar al cuerpo para realizar diagnósticos y tratamientos médicos.

### Resultados esperados:

Se estima que una intervención directa en los procesos de investigación y desarrollo de los aspectos más innovadores de la biomedicina, permita evidenciar cambios en algunos indicadores médicos en el mediano y largo plazo (10 y 20 años respectivamente), tales como:

- Mejora en los procesos de diagnóstico y prevención médica.
- Disminución de las enfermedades cardíacas y del sistema nervioso.
- Disminución en la mortalidad y afectación por tumores.
- Disminución en los periodos de hospitalización.
- Disminución de los desórdenes mentales de la población.
- Disminución en la incidencia de enfermedades infecciosas.

### REFERENCIAS

- [1] National Intelligence Council. *Global trends 2030: Alternative worlds*, 2012 [Online]. Available on: <https://globaltrends2030.files.wordpress.com/2012/11/global-trends-2030-november2012.pdf>
- [2] NAE Grand Challenges for engineering, "Reverse-Engineer the Brain", National Academy of Engineering, Washington, USA. [Online]. Available on: <http://www.engineeringchallenges.org/9109.aspx>. [Accessed: Dec 5, 2017].
- [3] "The Roland Berger Trend Compendium 2030, Megatrend 1 Demographic dynamics", Roland Berger, 2017. [Online]. Available on: [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_trend\\_compendium\\_2030\\_\\_\\_trend\\_1\\_demographic\\_dynamics\\_1.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_trend_compendium_2030___trend_1_demographic_dynamics_1.pdf)
- [4] NAE Grand Challenges for engineering, "Engineer Better Medicines", National Academy of Engineering, Washington, USA. [Online]. Available on: <http://www.engineeringchallenges.org/9129.aspx>. [Accessed: Dec 5, 2017].
- [5] Naciones Unidas, "Objetivos y metas de desarrollo sostenible", [En línea]. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>. [Accedido: 5-dic-2017].