

Ingeniería Biomédica: una oportunidad para el país

Biomedical Engineering: an opportunity for the country

Señor Editor,

La reciente pandemia ha impactado prácticamente todos los ámbitos de nuestra sociedad. Evidentemente el sistema de salud, la economía, la educación y el trabajo son algunos de los principales sectores afectados sobre los cuales aún queda mucho por analizar y estudiar. Pero esta crisis reveló también un ámbito crítico muy particular: el acceso a los dispositivos médicos.

Al comienzo de la crisis, quedó en evidencia la dependencia total de nuestro país a la tecnología desarrollada por otros y por consiguiente, las dificultades de acceso a dichos dispositivos para el mercado chileno. Todos recordamos los múltiples anuncios en otoño de 2020 sobre el esperado arribo de cargamentos de ventiladores mecánicos al aeropuerto, con las aparentemente difíciles gestiones asociadas a estas llegadas y el monitoreo continuo en canales de televisión respecto del número de ventiladores disponibles en el país.

En consecuencia, la necesidad de contar con algún grado de autonomía en el desarrollo de estas tecnologías surgió como un consenso espontáneo entre los diferentes actores gubernamentales, empresariales y universitarios. En corto tiempo y en plena crisis se demostró que en Chile sí existen las capacidades científico-técnicas instaladas para responder a desafíos de esta envergadura. Reflejo de ello es cómo en los diferentes llamados de “Un respiro para Chile”¹, del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, del Ministerio de Economía, del BID y SOFOFA Hub, hubo hasta 35 equipos con soluciones propuestas para el desarrollo de ventiladores mecánicos para la emergencia. Con apoyo adicional de CORFO y del fondo “SiEmpre”, liderado por Sofofa Hub², cuatro de estos desarrollos lograron en tiempo récord la validación de sus prototipos mínimo-viable, aprobando las etapas de inspección en laboratorio, validación pre-clínica en animal, y validación clínica en algunos pacientes en ambiente altamente controlado³. Estos cuatro proyectos fueron: i) “Neyün” desarrollado por DTS-ENAER-FAMAE en Santiago, ii) el proyecto

de empresas de tecnología Allware-Unmanned en Valdivia, iii) “VEMERS” proyecto liderado por el Dr. Chiang de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y iv) el proyecto ASMAR-UdeC coordinado por el Dr. Aqueveque de la Universidad de Concepción. Si bien estos desarrollos realizados en apenas algunos meses, con protocolos de validación acelerados, no corresponden aún a equipos comerciales debidamente certificados, el esfuerzo desarrollado representa la parte principal del proceso de innovación y desarrollo, y es cuestión de tiempo para validar y consolidar este primer paso.

Si bien la conformación de equipos de ingeniería para este tipo de desarrollos es eminentemente multidisciplinaria -mecánica, informática, electrónica y otras-, este campo de aplicación de la ingeniería se denomina ingeniería biomédica, disciplina que en algunos países se desarrolla desde hace más de 60 años, pero que en Chile se inicia formalmente, a nivel de formación profesional, recién el año 2000 en la Universidad de Valparaíso. La aplicación de la tecnología en el ámbito de la salud demanda la capacidad de cruzar múltiples disciplinas: comprensión básica de la fisiología humana e integración de varias ramas fundamentales de la ingeniería, todo ello inserto en el complejo ámbito hospitalario y bajo una capa de normativas y consideraciones impescindibles. En esta misma dirección, un número importante de profesionales y académicos de la comunidad de ingeniería biomédica en Chile, realizó una declaración pública celebrando y promoviendo el impulso a la innovación y desarrollo de dispositivos médicos⁴, pero a la vez recalando la necesidad de mantener siempre como objetivo principal, la seguridad del paciente, a través del cumplimiento de normas técnicas y principios éticos tanto en las etapas de desarrollo y validación, como en las de comercialización, puesta en marcha y soporte.

Es esta misma comunidad de ingenieras e ingenieros biomédicos quien durante la crisis ha sido un pilar fundamental para lograr aumentar las capacidades de atención de salud, a través de la adquisición o reconversión de dispositivos médicos en la red hospitalaria nacional⁵. El nivel de complejidad y magnitud de la tarea de selección de dispositivos médicos y la gestión del mantenimiento asociado ha consolidado el rol especialísimo que cumplen las unidades de ingeniería biomédica en las instituciones prestadoras de salud, quizás, a veces invisibilizadas, pero desarrollando

una labor técnica fundamental⁶.

En suma, el reciente impulso a la innovación y desarrollo de dispositivos médicos a nivel nacional viene a completar un círculo virtuoso que impacta todo el ciclo de vida de la tecnología, desde su evaluación, diseño y desarrollo hasta su adquisición, instalación, capacitación y mantenimiento. En nuestra comprensión, quedó demostrado que en Chile existe la masa crítica técnica instalada que, acompañada con profesionales de la salud de altísimo nivel, también indispensables en estos desarrollos, ha logrado conformar, desde la urgencia y desde la práctica, un gran espacio de convergencia para el desarrollo de tecnologías para la salud. Este punto nos parece muy alentador para el futuro en Chile.

El mundo de la salud tiene consciencia de que los avances de la medicina siempre han ido de la mano con los avances tecnológicos y que existe una complejidad creciente que demanda la necesidad de profesionales cada vez más especializados. Quisiéramos ver en forma adicional la expresión de interés de todos los actores involucrados para seguir fomentando el desarrollo de tecnologías para la salud en Chile. Las ventajas son numerosas: propuestas de soluciones ad hoc a los problemas y a los pacientes del país, posibilidad de diversificar y ampliar la matriz productiva local y, a largo plazo, menor nivel de dependencia a tecnología ajena. Obviamente parece un desafío mayor, pero incluso si fuese un primer esbozo en esta dirección, ganaríamos muchas capacidades sin necesariamente requerir de grandes inversiones. Para esto se necesita, antes de todo, una clara expresión de voluntad de todos los actores, que permita luego desbloquear las herramientas necesarias, tanto del ámbito regulatorio -actualmente en discusión en la denominada Ley de Fármacos II- como en el ámbito del fomento productivo.

Steren Chabert^{1,a}, Scarlett Lever^{1,b}, Pablo Roncagliolo^{1,c}

¹Escuela de Ingeniería Civil Biomédica - Certemed, Facultad de Ingeniería, Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

^aPhD. en Ingeniería Biomédica, M.Sc., Ingeniera Biomédica.

^bMaster's Degree in International Healthcare Technologies, Ingeniera Biomédica.

^cMagister en Ciencias de la Ingeniería, Ingeniero Civil Electrónico.

Referencias

1. Ministerio de Ciencia, "Un Respiro para Chile". Disponible en <https://www.minciencia.gob.cl/noticias/un-respiro-para-chile> [Consultado el 7 de diciembre de 2020].
2. CORFO, "Corfo adjudica recursos para primeros ventiladores mecánicos validados a nivel nacional, y la iniciativa Un Respiro para Chile". Disponible en https://www.corfo.cl/sites/Satellite?c=C_NoticiaNacional&cid=1476726343326&d=Touch&pagename=CorfoPortalPublico%2FC_NoticiaNacional%2FcorfoDetalleNoticiaNacionalWeb [Consultado el 7/12/2020].
3. SOCHIMI, SACH, SOCHIMU, CMFCC, "Consenso técnico CMFCC-SOCHIMI para la validación de eficacia y seguridad de ventiladores mecánicos de emergencia" <https://certemed.uv.cl/> [Consultado el 3 de junio de 2020].
4. Seguridad de Dispositivos Médicos en Chile, Primum non nocere, Declaración Pública Ingenieros/as Biomédicos/as de Chile 2020. Disponible en: <https://sites.google.com/view/seguridad-dispositivos-medicos> [Consultado el 13 de junio de 2020].
5. Andresen M, Born P, Kattan E, Vera M, Cataldo A, Ruiz C, Bravo S. La criticidad de las Unidades de Intensivo. Ampliando las Unidades en tiempos de pandemia. *Rev Med Chile*, 2020; 148(5), 674-83. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000500674>
6. Bavestrello I, Carvajal Y. Inversión en Tecnología: el rol de la Ingeniería Biomédica en Salud Pública. *Rev Med Chile* 2019; 147(12): 1632-3. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019001201632>

Correspondencia a:

Pablo Roncagliolo

Gral. Cruz 222, Valparaíso, Facultad de Ingeniería, UV.

pablo.roncagliolo@uv.cl