

Ejercicio prospectivo del sector de la salud para Panamá al año 2040

Foresight exercise of the health sector for Panama in the year 2040

Pere ESCORSA Castells [1](#); Enric ESCORSA O'Callaghan [2](#); Juan Manuel MONTES Hincapie [3](#); Gabino AYARZA Sanchez [4](#); Bibiana ARANGO Alzate [5](#); Jairo CHAUR Bernal [6](#); Raul HERNÁNDEZ Zarta [7](#); John Fredy MORENO Sarta [8](#)

Recibido: 26/04/2017 • Aprobado: 12/05/2017

Contenido

- [1. Introducción](#)
 - [2. Antecedentes](#)
 - [3. Marco de referencia](#)
 - [4. Metodología](#)
 - [5. Resultados y discusión asociados a la salud](#)
 - [6. Conclusiones](#)
- [Referencias](#)

RESUMEN:

La Fundación Ciudad del Saber (FCDS) de Panamá, ha planteado la necesidad de utilizar la prospectiva como una estrategia para la identificación de oportunidades tecnológicas y de innovación en temas prioritarios (Gestión del Agua, Educación y Salud) para la sociedad panameña tomando como horizonte el año 2040. Este artículo, presenta los resultados de la consultoría-conducción de talleres de prospectiva desarrollados para el tema de la SALUD por parte del Equipo multinacional integrado por expertos de la Empresa IALE Tecnología (España - Chile), la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad de Medellín (Colombia). El objetivo de la consultoría ha sido aplicar las metodologías adecuadas para la conducción de talleres de prospectiva, de acuerdo a los temas previamente identificados y con la participación de expertos en el tema de la SALUD convocados por la FCDS. Los conocimientos generados durante los talleres han permitido identificar las aplicaciones tecnológicas innovadoras más relevantes para Panamá que corresponden al tema de la SALUD; en las que las

ABSTRACT:

The City of Knowledge Foundation (CoKF) of Panama has raised the need to use foresight as a strategy for identifying technological and innovation opportunities in priority issues (Water management, Education and Health) for Panamanian society on the horizon year 2040. This article presents the results of the consultancy-conducting foresight workshops developed for the HEALTH issue by the multinational team composed of experts from the IALE Company Technology (Spain - Chile), Universidad Pontificia Bolivariana and the University Medellin (Colombia). The objective of the consultancy has been apply the appropriate methodologies for the conducting of foresight workshops, according with the issues previously identified and with the participation of experts in HEALTH issue gathered by the FCDS. The knowledge generated during the workshops have identified the most relevant to Panama innovative technological applications for the issue of HEALTH, in which the converging or emerging technologies (NIBC: Nano, Info, Bio and Cogno) affect in special way.

tecnologías convergentes o emergentes (NIBC: Nano, Info, Bio y Cogno) inciden de manera especial.
Palabras claves: Prospectiva, Método Delphi, Vigilancia tecnológica, Salud, Tecnologías convergentes o emergentes (NIBC).

Keywords: Foresight, Delphi Method, Technology watch, Health, Converging or emerging technologies (NIBC).

1. Introducción

El presente estudio es desarrollado a partir de una iniciativa de la Fundación Ciudad del Saber (FCDS) de Panamá, la cual convoca a un grupo de expertos metodológicos en el tema de prospectiva. Como resultado de esta convocatoria se crea un equipo multinacional conformado por tres instituciones: La Empresa IALE Tecnología de España y Chile, la Universidad de Medellín y la Universidad Pontificia Bolivariana – Medellín, ambas universidades colombianas, para la realización de un estudio de Futuro en el tema de la Salud tomando como horizonte el año 2040.

Es importante destacar, la gran amplitud temática que implica el término “SALUD” la cual, se estableció, como una aproximación al tema basada en aspectos ligados a su afectación por parte de los ámbitos del conocimiento conocidos como “tecnologías convergentes o emergentes” (NIBC: Nano, Info, Bio y Cogno). De esta manera, tomando en consideración el devenir de la ciencia y la tecnología durante los últimos años, se han podido derivar las principales tendencias de futuro previsible, además de identificar la estructura del conocimiento asociada a la SALUD.

En adelante, este trabajo presenta los resultados asociados al tema de la SALUD, para lo cual se realizó una síntesis documental de estudios tendenciales o prospectivos existentes internacionalmente que sirvió como insumo para la elaboración de los formularios para las consultas prospectivas. Se preseleccionaron estudios recientes y de organizaciones o instituciones reconocidas.

2. Antecedentes

El presente documento describe el trabajo desarrollado por el equipo multinacional responsable del estudio. La propuesta se formuló originalmente en respuesta a los Términos de Referencia publicados por la Vicepresidencia de Investigación y Formación de la Fundación Ciudad del Saber (FCDS) cuyos objetivos son:

Proveer a la Fundación Ciudad del Saber servicios generales de prospectiva científica y tecnológica en las áreas prioritarias de desarrollo del proyecto Ciudad del Saber.

Contribuir al debate nacional sobre los riesgos globales que impactarán a Panamá y al mundo. Propiciar iniciativas en materia de los retos globales que amenazan el futuro de la humanidad para identificar áreas estratégicas de investigación y tecnologías emergentes en las que concentrar los esfuerzos de inversión y así obtener los mayores beneficios económicos o sociales.

Acumular inteligencia futura y construcción de una visión a medio y largo plazo, para la toma de decisiones actual y de acciones conjuntas.

Plantear una visión a largo plazo, analizar las tendencias de ruptura y articular reflexiones a futuro, con orientación hacia la acción en el presente.

Proponer alternativas y rutas de solución que se requerirán en el futuro.

Bajo este contexto, se han aplicado las metodologías adecuadas para la conducción de talleres de prospectiva, de acuerdo a los temas (Gestión del Agua, Educación y Salud), los cuales han sido previamente identificados y han contado con la participación de expertos en cada tema convocados por la FCDS. En este artículo se presentan los resultados del estudio prospectivo desarrollado en el tema de la Salud.

3. Marco de referencia

3.1 El método Delphi

El método Delphi es un método sistemático e interactivo en el que participa un panel de expertos independientes, a través de una serie de opiniones en comunicación anónima y con retroalimentación; es flexible y sirve para enriquecer consensos, en el método los juicios u opiniones de los expertos, son resumidos y enviados de nuevo con el fin de refinar el problema en un rango variado de campos (Helmer y Rescher, 1959). De acuerdo con Rowe y Wright (1999), el método Delphi tiene cuatro características: anonimato, interacción, retroalimentación controlada y agregación estadística de un grupo de respuestas.

Según Steurer (2011), el método Delphi consiste en "una serie de procesos grupales estructurados para sondear la opinión de expertos y llegar a una respuesta del grupo. Las opiniones, creencias y juicios son recopilados y organizados de manera sistemática que se centra principalmente en el consenso, pero también sobre las opiniones disidentes".

Algunos autores afirman que el método Delphi tuvo sus inicios entre 1940 y 1960, de igual manera, que su origen se debe *Research and Development Corporation* (RAND Corporation) y otros afirman que se originó a partir de un estudio de la guerra fría para identificar posibles objetivos industriales estadounidenses y su vulnerabilidad a las municiones soviéticas (Nielsen y Thangadurai, 2007; Landeta, 2006; Dalkey y Helmer, 1963; Fletcher y Marchildon, 2014; Rowe y Wright, 1999; Linstone y Turoff, 1975).

Gran cantidad de investigaciones que utilizan este método, no en tanto, se han observado algunas falencias del método Delphi en su operacionalización, relacionada con el insuficiente análisis estadístico, número adecuado de rondas, número mínimo de expertos; como en su concepción, es decir, lo relacionado con subjetividad, posibilidad de sesgos y creencias de expertos, entre otros; sin embargo, uno de los problemas más importantes tiene que ver con el uso en problemas de actividad humana, los cuales son no estructurados (Zartha, Montes, Vargas y Hoyos 2015).

3.2 Vigilancia tecnológica

El término vigilancia se asocia más con las acciones de observación, captación de información y análisis de la misma para convertir señales dispersas en tendencias y recomendaciones para tomar decisiones (COTEC, 1999). Particularmente durante la década de los noventa del siglo pasado, se notó el desarrollo de este enfoque desde el punto de vista conceptual y el desarrollo de herramientas por parte de los países francófonos (principalmente Francia y Canadá). Los cuales tuvieron su mayor aplicación desde la vigilancia tecnológica.

Bajo este contexto, autores como Martinet y Ribault (1989), Jakobiak (1991), Lesca (1994), Werner y Degoul (1995), Martinet y Marti (1995), Rouach (1996) entre otros, defienden que en los países francófonos se acepta el término vigilancia tecnológica, vigilancia estratégica, "veille", como el conjunto de las etapas desde la captación de información hasta la utilización de la misma con mayor valor, para fines estratégicos.

Más recientemente en estos países se ha adoptado el término inteligencia económica como la práctica de la vigilancia en todos los ámbitos: tecnológica, comercial, jurídico, financiero, etc., con carácter estratégico para la empresa (COTEC, 1999).

Un enfoque estructurado que define las fuerzas o factores críticos que se deberán vigilar por parte de la empresa, lo establecen Martinet y Ribault (1989) a partir del Modelo de Porter (1985) donde se identifican las fuerzas que caracterizan la posición competitiva de una empresa a partir de factores determinantes como los clientes, los proveedores, los competidores, los competidores potenciales, y los productos sustitutos. Bajo este enfoque los autores, hablan de los siguientes cuatro tipos de vigilancia:

Vigilancia Tecnológica: Estudia las tecnologías disponibles y emergentes que podrían utilizarse en nuevos procesos y productos. Este tipo de vigilancia identifica además los cambios y tendencias futuras en las tecnologías y la información sobre los competidores.

Vigilancia Competitiva: Estudia los competidores actuales, potenciales y aquellos que desarrollan productos sustitutos. Este tipo de vigilancia permite identificar nuevas oportunidades de negocio, políticas de comercialización e inversión.

Vigilancia Comercial: Estudia a los clientes y proveedores. La evolución de las necesidades y de las ofertas de los clientes, y la identificación de nuevos productos, principalmente de tipo financiero, ofrecidos por organismos públicos y privados, hacen parte de este tipo de vigilancia.

Vigilancia del Entorno: Se ocupa de identificar aquellos hechos externos a la organización que podrían impactar su futuro inmediato, tal como las reglamentaciones, normativas y políticas del sector público.

Desde el punto de vista normativo en el ámbito internacional, existen desarrollos representativos en el tema de la vigilancia en países como Francia con su norma titulada *Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille*, AFNOR (1998). También en España en 2006 se desarrolla la norma experimental titulada: *Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica*, AENOR (2006) y posteriormente se ha publicado la norma titulada: *Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva*, AENOR (2011). Ambas como una línea de base para el desarrollo de esta disciplina de forma sistemática en las organizaciones en el marco de sus sistemas de gestión de la I+D+i.

3.3 Salud ⁹

El Observatorio de Prospectiva Tecnológica industrial (OPTI) ha publicado un informe sobre las tendencias del sector salud con una visión a mediano plazo (Morato, s.f.), que se resumen a continuación:

Transformación del modelo de gestión en salud: estandarización e interoperabilidad. Integración y centralización en el usuario. Usuario mejor informado. Implantación plena de la e-Salud. Especialización de centros de atención. Uso de sistemas RFID para localización de pacientes en tiempo real y para transmisión inalámbrica de datos clínicos. Telemonitorización, uso de tarjetas inteligentes con toda la información del historial médico de los pacientes. Centros operativos 24h para soporte al paciente.

Técnicas de diagnóstico y prevención: imágenes digitales, sistemas o plataformas de transmisión de imágenes de alta resolución. Nuevos agentes de contraste y trazadores más eficaces y más inocuos. Instrumentos híbridos (PET-TC, SPECT/TC, PET /RM) para estudios pre-clínicos. Biopsia guiada por imagen. Técnicas PET para diagnóstico temprano de alzheimer y otras patologías neurodegenerativas. Imágenes 3D.

Técnicas de imagen para guiar intervenciones y para activación de fármacos y terapias locales, para destrucción de lesiones de manera no invasiva. También se utilizan técnicas de imagen para la dosificación de radioterapia guiada. También se habla de uso de modelos de simulación para toma de decisiones respecto a tratamientos, y modelos virtuales para evaluar comportamiento de tejidos en una intervención quirúrgica.

Biomateriales: para fabricación de prótesis y una amplia variedad de dispositivos médicos. Aquí se incluyen también los nanomateriales. Biosensores implantados que pueden monitorizar el estado del paciente en tiempo real y dispensar las dosis precisas del fármaco y de una manera precisa en el sitio u órgano que lo requiere. La bioprótesis fabricadas a partir de células madre del paciente.

Mircodispositivos implantables que permiten la interacción neurona-microsistema para corregir enfermedades, antes incurables. Implantes de microchips inteligentes y biocompatibles para controlar enfermedades como el Parkinson, la epilepsia y trastornos del dolor.

Reparación y regeneración de tejidos y órganos del cuerpo humano, tanto exvivo como in vitro, a partir de la ingeniería de tejidos y la nanotecnología.

Uso de biomateriales como soporte a la terapia celular, tisular y orgánica.

Biotecnología y tecnología ómica e informática: para el diagnóstico y pronóstico de enfermedades, el desarrollo de nuevas terapias, medicina regenerativa y preventiva. Uso de marcadores genéticos, proteicos, epigenético y metabólico.

El uso de biomarcadores para terapias personalizadas y para predicción del metabolismo y los efectos secundarios en pacientes.

Nuevas moléculas biológicas para el desarrollo de terapias, así como para descubrimiento o desarrollo de fármacos y vacunas.

La medicina regenerativa celular para la regeneración funcional orgánica, la reprogramación celular.

Cirugía menos invasiva: Cirugía mínimamente invasiva. Se usa en cirugía cardíaca, en extirpación de tumores de próstata, pecho, hígado y pulmón. No hay necesidad de incisión. En el caso de corazón, no hace falta abrir el esternón ni parar el corazón y el paciente sigue con su propia circulación pulmonar y cardíaca.

Desarrollo farmacológico hacia la personalización: la farmacogenómica permite diseñar tratamientos individualizados basados en criterios de eficacia y toxicidad, ensayos clínicos mejor diseñados, descubrimiento de nuevas dianas. La medicina personalizada permite la administración a cada individuo del medicamento adecuado para la patología que padece, en la dosis adecuada para salvaguardar la eficacia y seguridad del mismo. Es, así, un cambio de paradigma.

3.4 Ticsalud¹⁰

La Fundación Tic Salud de la Generalitat de Catalunya en su boletín Flash informativo presentó una edición especial sobre mapa de tendencias en el sector salud asociadas con las TIC, destacando cinco tendencias en las que los datos y los modelos asistenciales centrados en el paciente son los ejes de desarrollo (TicSalut, 2014):

Prescripción tecnológica: usar un nuevo canal para la relación paciente/profesional médico. Se busca mejorar los resultados clínicos y asegurar la sostenibilidad del sistema sanitario, sobre la base de un seguimiento del paciente en todo momento en su entorno natural (hogar, escuela, trabajo, etc.).

Comunicación abierta low cost en los entornos sanitarios: La OMS desde hace años habla de la comunicación en salud como una estrategia clave. No tiene que ver solo con las notificaciones clínicas, sino en temas de la concienciación de hábitos saludables, campañas de prevención, comunicación de crisis. Aquí juegan papel importante las redes sociales, el gobierno abierto, la inteligencia de negocios, etc.

La revolución del big data: En el ámbito sanitario big-data tiene que ver con analizar datos para tomar medidas y extraer conclusiones para los tratamientos y la prevención de enfermedades.

Nuevos modelos de gestión. Colaboración público-privada: Se espera que la colaboración entre lo público y lo privado vuelvan a ser relevantes. Compartir riesgos y responsabilidades, a la vez que oportunidades y conocimientos.

Organizaciones activadas por pacientes: Mayor interacción social – digital, que permita considerar los datos como un activo estratégico, de co-crear con los ciudadanos y la revolución móvil.

3.5 Innovación para el médico ¹¹

IM-Médico es una web que presenta las innovaciones más recientes en el sector médico (IMMédico, 2016). Dentro de las tendencias tecnológicas en salud, destacan las siguientes:

- Unidades de ictus móviles: ambulancias equipadas con unidades especiales para el diagnóstico y tratamiento rápido del ictus.
- Ciberseguridad de dispositivos médicos implantados o de historial electrónico
- Wearables (internet de las cosas): dispositivos de recolección de datos sobre estado de salud. Control o monitorización permanente de signos de salud. Sensores wearables.
- Marcapasos de última generación: más pequeños y ligeros, implantables sin cirugía.
- Robots desinfectantes: utilizan luz ultravioleta con led, para desinfectar continuamente el medioambiente, destruir bacterias.
- Fármacos cardiovasculares de última generación: inhibidores de la PCSk9 e inhibidores de la neprilisina y del receptor de angiotensina (insuficiencia cardíaca)
- Cirugía robótica o robotizada: ejemplo, el robot Da Vinci.
- Tomografía computarizada espectral, que facilita la definición de contraste entre tejido y tejido blando.
- Hidrogeles bioabsorbibles inyectables: Por ejemplo, el SpaceOAR System, para tratamiento del cáncer de próstata, que elimina el riesgo de lesión rectal por radioterapia.
- Sistemas de perfusión para mejorar la recepción de órganos donantes. Perfusión cálida que mantiene la viabilidad de órganos donados.

3.6 Tendencias Emergentes¹²

La consultora PWC encargada de estudios de tipos prospectivos en múltiples sectores, ha identificado algunos dinamizadores de los cambios o tendencias en salud que comienzan a verse con cada vez mayor fuerza (PWC, 2016). Son los siguientes:

Cambios demográficos: el aumento de la población mundial, y el envejecimiento creciente de la población ejercen una gran presión sobre los sistemas de salud. También habrá un crecimiento de la clase media que demandará mucha tecnología, dispositivos, artefactos, etc. Relacionados con el cuidado de la salud. Un ejemplo de esta demanda creciente es la llamada *mobile health* (mHealth): innovaciones en soluciones de salud por el móvil. Entrarán a escena muchos otros protagonistas de sectores tales como telecomunicaciones, gimnasios, etc.

Enfermedades y condiciones crónicas: Las enfermedades crónicas se incrementarán hasta el 57% en 2020, y el 60% ocurrirán en mercados emergentes. Los nuevos modelos y avances en detección y diagnóstico precisos de enfermedades ayudarán a minimizar los costos de tratamiento de condiciones crónicas. Los cambios de estilos de vida de una sociedad cada vez más urbanizada, está significando un aumento alarmante de enfermedades tales como la diabetes, la obesidad, etc. Además aquí también se deben tener en cuenta las pandemias, que exigen respuestas rápidas y coordinadas a nivel global.

Disminución de recursos: ejercen una enorme presión sobre los sistemas de salud, lo cual, visto desde la perspectiva positiva, está llevando a una optimización de los recursos humanos y adopción de avances en procesos, procedimientos estandarizados, innovaciones tecnológicas para reducción de costos y mejora de la calidad. El reto para los sistemas de salud y los Estados es cómo reducir costos sin impactar la calidad y el acceso de los servicios de salud. Otro aspecto asociado a este factor es la disminución de profesionales de salud, que en el mediano plazo será crítico (la OMS estima que para el año 2035 habrá un déficit de 12.9 millones de profesionales de la salud en el mundo).

Consumidor desconfiado: Los consumidores están demostrando falta de confianza en los sistemas de salud tradicionales; están cada vez más dispuestos a confiar sus servicios de salud a actores no tradicionales; la tecnología ubicua está dándoles las herramientas para hacerlo.

Los pacientes son cada vez más demandantes de información, de tratamientos alternativos y de mejores resultados. Con mayor conocimiento, su búsqueda de opciones para el cuidado de su salud, se incrementa.

Consumidor empoderado: Está muy relacionado con el punto anterior. Los consumidores están aprovechando un acceso sin precedentes a la información, para ser más diligentes e informados sobre su salud. El creciente poder del paciente como consumidor exigente presiona para la creación de nuevos mercados globales y nuevos modelos de atención. Además, este nuevo perfil de consumidores informados, exigirá mayor responsabilidad, integridad y transparencia de sus sistemas de salud.

4. Metodología

Para la definición de los temas objeto de estudio por parte de la Fundación Ciudad del Saber (FCDS) de Panamá, se llevaron a cabo varios talleres de dinamización con expertos locales, lo cual facilitó la decisión de desarrollar tres ejercicios prospectivos en los siguientes temas prioritarios para Panamá:

- Gestión del Agua
- Educación
- Salud

El desarrollo de cada uno de los ejercicios prospectivos en los ejes temáticos seleccionados, buscó identificar las aplicaciones tecnológicas innovadoras más relevantes para Panamá en las que las tecnologías transversales (TIC, Biotecnología y Nanotecnología) inciden de manera especial.

El desarrollo del estudio prospectivo para el tema de la SALUD aplicando toda la metodología planteada, ha sido ejecutado en un periodo de 10 semanas comprendidas entre el mes de agosto y noviembre de 2016.

La metodología utilizada por el equipo multinacional responsable, para la realización de cada del estudio en el tema de la SALUD implicó el desarrollo de las siguientes cuatro fases:

Estudio documental y de tendencias: En el que se identificaron las áreas promisorias relevantes en el tema de la Salud. Este estudio fue el insumo de partida para el diseño de la consulta Delphi.

Estudio de vigilancia tecnológica: Fue necesario para construir el estado del arte correspondiente a la temática del estudio. En el tema de la SALUD, este estudio permitió priorizar soluciones tecnológicas existentes y emergentes en (Gestión de la salud; Consultas – Visitas; Pruebas diagnósticas – Análisis clínicos; Diagnósticos por imagen; Tratamientos farmacéuticos; Intervenciones quirúrgicas; Rehabilitación).

Consulta Prospectiva: En la que se sometió a criterio de expertos temáticos en Salud, las áreas promisorias identificadas y estructuradas de manera adecuada para que los expertos pudieran realizar sus valoraciones y proyecciones.

Es de destacar que este estudio tiene una particularidad frente a otros estudios de futuro y es la aplicación de dos rondas del método Delphi In Situ, para lo cual se contó con una participación efectiva de 23 expertos convocados por la “Fundación Ciudad del Saber” en la ciudad de Panamá.

La selección de expertos temáticos para desarrollar el estudio prospectivo en el tema de la SALUD, tuvo en cuenta criterios como: representación del sector universidad, empresa y/o estado, años de experiencia en el área, estudios realizados en el área, entre otros.

La Construcción del cuestionario para la primera ronda Delphi de este estudio, contó con los siguientes 103 temas, los cuales fueron generados desde el estudio de vigilancia tecnológica: Gestión centrada en el paciente, E-Salud, Seguridad del paciente, Coordinación en la atención médica, Facilidad de pago del paciente, Atención a población desprotegida, Zonas

rurales, Zonas no atendidas, Especialización de los centros de atención, Externalización, Envejecimiento de la población, Prevención de enfermedades, Prácticas saludables, Atención integradas socio-sanitaria, Gestión autónoma de la salud, Historia clínica electrónica, Campañas de prevención personalizadas, Redes sociales, Big Data, Desarrollo de modelos de predicción, Enterprises Data Warehouse – EDW, Nuevos modelos de gestión (colaboración público-privada), Organizaciones activadas por pacientes (mayor interacción social – digital), Comunidades virtuales de pacientes, Ciberseguridad de historial clínico, Control de sobre información (filtrado de información a la que pueda acceder el paciente), Nutrición digital, Tarjetas inteligentes, Modelos de simulación para toma de decisiones respecto a tratamientos, Simuladores interactivos 3D para las cirugías mínimamente invasivas, Robots cirujanos, Tratamientos de enfermedades crónicas, Estándares universales (para la coordinación entre sistemas de salud de diferentes localizaciones), Recursos (estrategias optimizadas para la atención de pacientes), Ingresos de los médicos y otros profesionales de la salud (provisión de recursos humanos), Tratamientos alternativos, Servicios de salud a actores no tradicionales, Responsabilidad en los sistemas de salud, Integridad en los sistemas de salud, Transparencia en los sistemas de salud, Turismo médico, Intercambio de información en materia de investigaciones en salud, Gobernanza de la investigación en salud, Vida en el hogar (robótica asistencial), Telemedicina, Teleasistencia, Telemonitorización, RFID para el seguimiento - localización de pacientes, Prescripción tecnológica (utilizar nuevos canales para la relación paciente – médico), Dispositivos de recolección de datos sobre estado de salud (sensores wereables), Manufactura aditiva (procesos productivos de dispositivos médicos e implantes), Inteligencia artificial (gestión de datos que crecen de manera exponencial), Biotecnología / tecnología ómica e informática (diagnóstico - pronóstico de enfermedades), Marcadores genéticos, Marcadores proteicos, Marcadores epigenéticos, Marcadores metabólicos, Diagnósticos moleculares , Tratamientos personalizados, Kits de autodiagnóstico , Unidades de ictus móviles, Tomografía computarizada espectral, Plataformas de transmisión de imágenes de alta resolución, Nuevos agentes de contraste, Trazadores más eficaces e inocuos, Instrumentos híbridos (PET-TC, SPECT/TC, PET /RM) para estudios pre-clínicos, Técnicas PET para diagnóstico temprano de patologías neurodegenerativas (Alzheimer), Imágenes 3D, Nanocámaras (diagnóstico de enfermedades o el estado de órganos), Fármacos cardiovasculares de última generación, Hidrogeles bioabsorbibles inyectables, Medicina natural, Técnicas de imagen para activación de fármacos/terapias localizadas, Biosensores implantados, Biomarcadores, Moléculas biológicas para el desarrollo de terapias, Farmacogenómica, Medicina personalizada (administración del medicamento adecuado), Transportadores de fármacos (drug delivery), Ciberseguridad, Robots desinfectantes (luz ultravioleta con led, para desinfectar), Cirugía robótica o robotizada, Sistemas de perfusión para mejorar la recepción de órganos donantes, Técnicas de imagen para guiar intervenciones, Modelos virtuales para evaluar comportamiento de tejidos en una intervención quirúrgica, Cirugía mínimamente invasiva, Telecirugía (uso de microrobots, sensores, fibra óptica), Instrumentos altamente especializados - tecnológicos, Realidad virtual, Realidad aumentada, Biopsia guiada por imagen, Marcapasos de última generación (implantados sin cirugía), Biomateriales y Nanomateriales (prótesis), Bioprótesis a partir de células madre, Microdispositivos implantables (interacción neurona-microsistema), Implantes de microchips inteligentes (biocompatibles), Ingeniería de tejidos (nanotecnología), Biomateriales (soporte a la terapia celular, tisular y orgánica), Reprogramación celular, Órganos en un chip (ejemplo, un corazón impreso en 3D), Impresión en 3D (órganos, tejidos, células madre embrionarias), Compensación de discapacidad motora, Compensación de discapacidad cognitiva. Estos temas, fueron organizados en siete agrupadores (Gestión de la salud; Consultas – Visitas; Pruebas diagnósticas – Análisis clínicos; Diagnósticos por imagen; Tratamientos farmacéuticos; Intervenciones quirúrgicas; Rehabilitación). A partir de los resultados obtenidos en la primera ronda Delphi, con los temas relacionados con la SALUD, clasificados por los expertos como

prioritarios, no prioritarios y en discusión, se construyó la segunda ronda Delphi para el análisis de los mismos.

Informes técnicos: A partir de los resultados obtenidos en la consulta prospectiva y del tratamiento estadístico respectivo, se elaboró el informe final del tema objeto de estudio.

Bajo este contexto y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las dos rondas, se hizo el análisis estadístico para determinar aquellos temas que serán fundamentales al 2040 en la SALUD para Panamá.

5. Resultados y discusión asociados a la salud

5.1 Resultados de la primera ronda Delphi

Con el fin de poder llegar a resultados confiables el equipo consultor multinacional definió una hoja de ruta que contempló la construcción del árbol tecnológico, el cual hace referencia al conglomerado de temas resultantes de la vigilancia tecnológica realizada por el equipo en el tema Salud, la búsqueda se realizó en bases de datos científicas, esta etapa es de vital importancia en un estudio Delphi debido a que es el primer acercamiento que se tiene de los temas de interés en el estudio, permitiendo así analizar toda la información científico-tecnológica que sirve de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

Como ocurrió en los temas de los otros dos estudios prospectivos (Gestión del agua y Educación), los agrupadores para el estudio prospectivo en el tema de la Salud fueron propuestos por el Equipo Consultor (a partir del estudio de vigilancia tecnológica) y posteriormente fueron validados por personal de la Fundación Ciudad del Saber.

Los expertos participantes en los talleres fueron invitados por la Fundación Ciudad del Saber, teniendo en cuenta que debía haber representación de universidades, empresas y entidades gubernamentales, para este ejercicio se contó con la participación efectiva de 23 expertos.

La construcción del cuestionario, se realizó con base en el árbol de temas, tecnologías, innovaciones para cada agrupador. Este cuestionario tiene los siguientes elementos: Título, Logo(s), Objetivo del estudio, Fecha de diligenciamiento, Información general del experto, la escala de calificación utilizada fue Likert (Imagen 1).

Imagen 1. Instrumento Ronda 1 Delphi

PRIMERA RONDA DELPHI
PROSPECTIVA AL 2040 - TEMA SALUD
OBJETIVO
Priorizar soluciones tecnológicas existentes y emergentes en Gestión de la salud, Consultas, Análisis clínicos, Diagnósticos, Tratamientos farmacéuticos, Intervenciones Quirúrgicas y Rehabilitación, relacionados con el tema Salud en Panamá al 2040
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO
24 de Noviembre de 2016
INFORMACIÓN GENERAL
Nombre
Nombres y Apellidos
Formación Académica
Licenciatura y Posgrado
Afiliación laboral / Empresa / Institución
Cargo que desempeña en la empresa y nombre de la empresa
Correo electrónico
@
INSTRUCCIONES
Al momento de recibir esta encuesta, el experto deberá priorizar al 2040 todos los temas, asignando una calificación entre 0 y 5 ó N en los cuadros al frente de cada línea. Puede asignar la misma calificación a varios temas. Luego seleccione el(los) tema(s) que considere más importante(s) por grupo (mínimo uno), y mencione los aspectos que lo hacen relevante.
Calificaciones: <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> 0 1 2 3 4 5 </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 100px; margin-top: 5px;"> ← Ninguna prioridad → Alta prioridad </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">N: No sabe/No responde</p>

Fuente: Elaboración Propia

Después de recibir la primera ronda Delphi debidamente diligenciada, se procedió a realizar el análisis estadístico donde se utilizaron diferentes técnicas estadísticas tales como: moda, frecuencia modal, porcentaje de consenso, promedio de consenso, esto con el fin de identificar los temas prioritarios, no prioritarios y en discusión. (Zartha, et al, 2014), (Zartha, et al, 2015).

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en la primera ronda Delphi, donde los expertos seleccionaron inicialmente los temas prioritarios y en discusión, en los siete agrupadores de Salud y los 103 temas propuestos inicialmente a partir de la síntesis documental.

Tabla 1. Resultados primera ronda Delphi

GESTIÓN DE LA SALUD	DECISIÓN
Gestión centrada en el paciente	Prioritario
Seguridad del paciente	Prioritario
Atención a población desprotegida	Prioritario

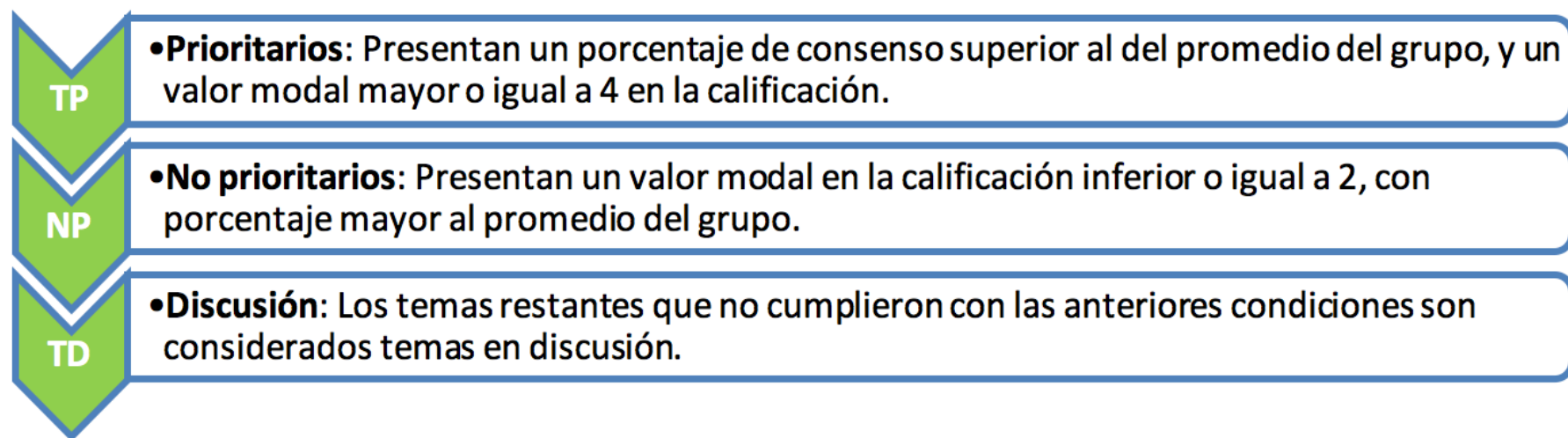
Zonas rurales	Prioritario
Zonas no atendidas	Prioritario
Envejecimiento de la población	Prioritario
Prevención de enfermedades	Prioritario
Prácticas saludables	Prioritario
Historia clínica electrónica	Prioritario
Big Data	Prioritario
Desarrollo de modelos de predicción	Prioritario
Ciberseguridad de historial clínico	Prioritario
Tratamientos de enfermedades crónicas	Prioritario
Recursos (estrategias optimizadas para la atención de pacientes)	Prioritario
Tratamientos alternativos	Prioritario
Responsabilidad en los sistemas de salud	Prioritario
Integridad en los sistemas de salud	Prioritario
Transparencia en los sistemas de salud	Prioritario
Intercambio de información en materia de investigaciones en salud	Prioritario
Gobernanza de la investigación en salud	Prioritario
CONSULTAS - VISITAS	DECISIÓN
Telemedicina	Prioritario
Teleasistencia	Prioritario
Telemonitorización	Prioritario
PRUEBAS DIAGNÓSTICAS - ANÁLISIS CLÍNICOS	DECISIÓN
Biotecnología / tecnología ómica e informática (diagnóstico - pronóstico de enfermedades)	Prioritario
Marcadores metabólicos	Prioritario

Diagnósticos moleculares	Prioritario
Tratamientos personalizados	Prioritario
DIAGNOSTICO POR IMAGEN	DECISIÓN
Plataformas de transmisión de imágenes de alta resolución	Prioritario
Técnicas PET para diagnóstico temprano de patologías neurodegenerativas (Alzheimer)	Prioritario
Imágenes 3D	Prioritario
Nanocámaras (diagnóstico de enfermedades o el estado de órganos)	Prioritario
TRATAMIENTOS FARMACEUTICOS	DECISIÓN
Fármacos cardiovasculares de última generación	Prioritario
Técnicas de imagen para activación de fármacos/terapias localizadas	Prioritario
Medicina personalizada (administración del medicamento adecuado)	Prioritario
INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS	DECISIÓN
Ciberseguridad	Prioritario
Sistemas de perfusión para mejorar la recepción de órganos donantes	Prioritario
Técnicas de imagen para guiar intervenciones	Prioritario
Modelos virtuales para evaluar comportamiento de tejidos en una intervención quirúrgica	Discusión
Cirugía mínimamente invasiva	Prioritario
Telecirugía (uso de microrobots, sensores, fibra óptica)	Prioritario
REHABILITACIÓN	DECISIÓN
Marcapasos de última generación (implantados sin cirugía)	Prioritario
Biomateriales y Nanomateriales (prótesis)	Prioritario
Compensación de discapacidad motora	Prioritario
Compensación de discapacidad cognitiva	Prioritario

El criterio de selección para que un tema sea prioritario, no prioritario y discusión se observa a

continuación (Imagen 2):

Imagen 2. Criterios para temas Prioritarios, No prioritarios y en Discusión.



Fuente: Elaboración Propia

Después de obtener los temas prioritarios de la primera ronda se procedió, en el marco del taller a la construcción y envío de la segunda ronda Delphi la cual buscó retroalimentar los resultados obtenidos en la primera ronda, debido a que en esta etapa se le pidió al experto que al momento de diligenciar la encuesta argumentara los temas que él consideraba prioritarios o no prioritarios.

En este caso en particular los expertos aportaron 18 nuevos temas para ser tenidos en cuenta en la segunda ronda. De esta forma se enriquece el proceso y análisis a partir de las opiniones de los expertos que participaron en el taller, a continuación se presenta la lista de los nuevos temas sugeridos (Tabla 2):

Tabla 2. Nuevos temas sugeridos por los expertos

GESTIÓN DE LA SALUD
Investigación en salud pública
Fuga de recursos
Trazabilidad metrológica en las investigaciones
Profesionales en Competencias en Gestión de Salud
Cobertura de atención
Sistemas de información e investigación para la salud
Métodos de financiamiento de los sistemas de salud
CONSULTAS - VISITAS
Entrenamiento al personal
Sistemas Públicos
Recursos Humanos

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS - ANÁLISIS CLÍNICOS
Bioética
Instrumentos calibrados con real trazabilidad
Pruebas de Rutina
TRATAMIENTOS FARMACEUTICOS
Interculturalidad de intervenciones naturales
Trazabilidad metrológica garantizada
Casas Farmacéuticas del Estado
INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS
Medición de impacto de estas tecnologías (Investigación)
REHABILITACIÓN
Tratamiento alternativo para pacientes con dificultad respiratoria post entubamiento

5.2 Resultados de la segunda ronda Delphi

Los resultados obtenidos en la segunda ronda se observan en la Tabla 3, allí se encuentran los temas que fueron ganadores para el método Delphi.

Tabla 3. Temas prioritarios seleccionados a partir de la opinión de expertos

GESTIÓN DE LA SALUD	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Gestión centrada en el paciente	Prioritario	Prioritario
Seguridad del paciente	Prioritario	Prioritario
Atención a población desprotegida	Prioritario	Prioritario
Zonas rurales	Prioritario	Prioritario
Zonas no atendidas	Prioritario	Prioritario
Prevención de enfermedades	Prioritario	Prioritario
Prácticas saludables	Prioritario	Prioritario

Historia clínica electrónica	Prioritario	Prioritario
Tratamientos de enfermedades crónicas	Prioritario	Prioritario
Recursos (estrategias optimizadas para la atención de pacientes)	Prioritario	Prioritario
Responsabilidad en los sistemas de salud	Prioritario	Prioritario
Integridad en los sistemas de salud	Prioritario	Prioritario
Transparencia en los sistemas de salud	Prioritario	Prioritario
Intercambio de información en materia de investigaciones en salud	Prioritario	Prioritario
Gobernanza de la investigación en salud	Prioritario	Prioritario
CONSULTAS - VISITAS	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Telemedicina	Prioritario	Prioritario
Teleasistencia	Prioritario	Prioritario
PRUEBAS DIAGNÓSTICAS - ANÁLISIS CLÍNICOS	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Biotecnología / tecnología ómica e informática (diagnóstico - pronóstico de enfermedades)	Prioritario	Prioritario
Diagnósticos moleculares	Prioritario	Prioritario
Tratamientos personalizados	Prioritario	Prioritario
DIAGNOSTICO POR IMAGEN	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Técnicas PET para diagnóstico temprano de patologías neurodegenerativas (Alzheimer)	Prioritario	Prioritario
Nanocámaras (diagnóstico de enfermedades o el estado de órganos)	Prioritario	Prioritario
TRATAMIENTOS FARMACEUTICOS	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Fármacos cardiovasculares de última generación	Prioritario	Prioritario

Medicina personalizada (administración del medicamento adecuado)	Prioritario	Prioritario
INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Cirugía mínimamente invasiva	Prioritario	Prioritario
Telecirugía (uso de microrobots, sensores, fibra óptica)	Prioritario	Prioritario
REHABILITACIÓN	DECISIÓN Primera Ronda	DECISIÓN Segunda Ronda
Marcapasos de última generación (implantados sin cirugía)	Prioritario	Prioritario
Biomateriales y Nanomateriales (prótesis)	Prioritario	Prioritario
Compensación de discapacidad motora	Prioritario	Prioritario
Compensación de discapacidad cognitiva	Prioritario	Prioritario

6. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en las dos rondas del estudio prospectivo y teniendo como criterio un porcentaje de consenso superior al promedio del grupo y el valor modal con calificación de 4 o 5 (calificación que más se repite dentro del número de respuestas), los agrupadores prioritarios para Panamá al año 2040 asociados a la temática de la SALUD que permiten identificar oportunidades tecnológicas y de innovación son:

GESTIÓN DE LA SALUD: Soluciones tecnológicas asociadas a Gestión centrada en el paciente; Seguridad del paciente; Atención a población desprotegida; Zonas rurales; Zonas no atendidas; Prevención de enfermedades; Practicas saludables; Historia clínica electrónica; Tratamientos de enfermedades crónicas; Recursos (estrategias optimizadas para la atención de pacientes); Responsabilidad en los sistemas de salud; Integridad en los sistemas de salud; Transparencia en los sistemas de salud; Intercambio de información en materia de investigaciones en salud; Gobernanza de la investigación en salud.

CONSULTAS – VISITAS: Soluciones tecnológicas asociadas a Telemedicina y Teleasistencia.

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS – ANÁLISIS CLÍNICOS: Soluciones tecnológicas asociadas a Biotecnología / tecnología ómica e informática (diagnóstico – pronóstico de enfermedades); Diagnósticos moleculares; Tratamientos personalizados.

DIAGNÓSTICOS POR IMAGEN: Soluciones tecnológicas asociadas a Técnicas PET para diagnóstico temprano de patologías neurodegenerativas (Alzheimer); Nanocámaras (diagnóstico de enfermedades o el estado de órganos).

TRATAMIENTOS FARMACÉUTICOS: Soluciones tecnológicas asociadas a Fármacos cardiovasculares de última generación; Medicina personalizada (administración del medicamento adecuado).

INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS: Soluciones tecnológicas asociadas a Cirugías mínimamente invasivas; Telecirugía (uso de microrobots, sensores, fibra óptica).

REHABILITACIÓN: Soluciones tecnológicas asociadas a Marcapasos de última generación

(implantados sin cirugía); Biomateriales y Nanomateriales (prótesis); Compensación de discapacidad motora; Compensación de discapacidad cognitiva.

Otros temas considerados de importancia para el desarrollo de la Salud en la sociedad panameña, los cuales han sido recomendados y resaltados por los expertos son los siguientes: Investigación en salud pública, Profesionales en Competencias en Gestión de Salud, Sistemas de información e investigación para la salud, Métodos de financiamiento de los sistemas de salud, Bioética.

El Método Delphi como estudio de futuro complementado con la vigilancia tecnológica, ha permitido obtener información de valor para la identificación de oportunidades tecnológicas y de innovación para un horizonte 2040 asociados a un tema prioritario para la sociedad panameña como es la Salud a partir de la consulta a expertos del sector productivo, sector académico y Gobierno panameño.

Finalmente los resultados obtenidos desde la aplicación del método Delphi, como ejercicio prospectivo ha permitido la identificación oportunidades tecnológicas y de innovación y es una base en la construcción de información de valor para la toma de decisiones estratégicas alrededor de temas como: Gestión de la salud; Consultas – Visitas; Pruebas diagnósticas – Análisis clínicos; Diagnósticos por imagen; Tratamientos farmacéuticos; Intervenciones quirúrgicas; Rehabilitación.

Referencias

AENOR, (2006), Norma UNE 166006 EX. Gestión de la I+D+i: sistema de vigilancia tecnológica. Asociación Española de Normas, Madrid.

AENOR, (2011), Norma UNE 166006. Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Asociación Española de Normas, Madrid.

AFNOR, (1998), Norma NF XP X50-053. Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille. Francia.

COTEC, F. (1999), Vigilancia Tecnológica. Gráficas Arias Montano, Madrid.

Dalkey, N., Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458–467.

Fletcher, A., Marchildon, G. (2014). Using the Delphi Method for Qualitative, Participatory Action Research in Health Leadership.

Helmer, O., Rescher, N. (1959). On the epistemology of the inexact science, *Management Science*, Vol. 6, No. 1, pp. 5-52.

IM-Médico. (28 de Marzo de 2016). Las diez tendencias tecnológicas en salud para 2016. Obtenido de <http://www.immedicohospitalario.es/noticia/8066/las-diez-tendencias-tecnologicas-ensalud-para-2016>

Jakoviak, F. (1991), *Practice de la Veille technologique*. Les éditions d'organisation, Paris.

Lesca, H. (1994), *Veille Stratégique, L'intelligence de l'entreprise*, Aster, Gières.

Linstone, H., Turoff, M. (1975). Introduction. In H. A. Linstone & M. Turoff (Eds.), *The Delphi method: techniques and application* (pp. 3-16). London: Addison-Wesley.

Martinet, B.; Ribault, J. M. (1989), *La veille technologique concurrentielle et commerciale, sources, méthodologie, organisation*, Les Editions d'Organisation, Paris.

Martinet, B.; Marti, Y. (1995), *L'intelligence économique, les yeux et les oreilles de l'entreprise*, Les Editions d'Organisation, Paris.

Morato, A. (s.f.). *Visión de futuro para el Sector de la Salud 2025*. Madrid: Fundación OPTI. Obtenido de http://www.opti.org/pdfs/vision_futur_salud_2025.pdf

Nielsen, C., Thangadurai, M. (2007). Janus and the Delphi oracle: Entering the new world of

international business research. Journal of International Management, 13, 147-163.

Porter, M. E. (1985), "Ventaja Competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior". CECSA, Mexico. pp. 550.

PWC. (2016). Emerging Trends in Healthcare. Obtenido de <http://www.pwc.com/gx/en/industries/healthcare/emerging-trends-pwc-healthcare.html>

Rouach, D. (1996), La veille technologique et l'intelligence économique, Presses Universitaires de France, Paris.

Rowe, G., Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis.

Steurer, J. (2011), The Delphi Method: an efficient procedure to generate knowledge. Skeletal Radiology 40, 959-961.

TicSalut. (Enero de 2014). Cinco tendencias internacionales en TIC y salud que se centran en el paciente y en los datos. Obtenido de http://www.ticsalut.cat/actualitat/es_flashticsalut/article/42/cinco-tendenciasinternacionales-en-tic-y-salud-que-se-centran-en-el-paciente-y-en-los-datos

Wakefield, R., Watson, T. (2013). Delphi 2.0: A reappraisal of Delphi method for public relations research.

Werner E.; Degoul, P. (1995), "La vigilancia tecnológica. Una nueva especialidad empresarial", Mundo científico, Vol. 14, No. 152, pp. 1078-1087.

Zartha, J., Montes, J., Toro, I., Villada, H. (2014). Método Delphi - Propuesta para el cálculo del número de expertos en un estudio Delphi sobre empaques biodegradables al 2032. Revista Espacios. Vol 35, No 13.

Zartha, J., Montes, J., Vargas, E., Arias, O. y Hoyos, L. (2015). El Método Delphi modificado. Un acercamiento desde la Metodología de Sistemas Suaves. Espacios. Vol. 36, No 17.

Zartha, J., Montes, J., Vargas, E., Gutierrez, E., Hoyos, J. (2015). Propuesta de Método Delphi en Políticas Públicas de Innovación. Revista Espacios. Vol 36, No 23.

1. IALE Tecnología. escorsa@iale.es

2. IALE Tecnología. enric.iale@gmail.com

3. Universidad de Medellín. jmontes@udem.edu.co

4. Fundación Ciudad del Saber. gayarza@cspanama.org

5. Universidad Pontificia Bolivariana bibiana.arango@upb.edu.co

6. IALE Tecnología. jchaur@gmail.com

7. Universidad Pontificia Bolivariana. rhernandez@uqvirtual.edu.co

8. Instituto Tecnológico Metropolitano. johnmorenosarta@gmail.com

9. La visión de futuro para el sector Salud 2025, según la OPTI: http://www.opti.org/pdfs/vision_futur_salud_2025.pdf

10. Más información puede ser consultada en el sitio web:

http://www.ticsalut.cat/actualitat/es_flashticsalut/article/42/cinco-tendencias-internacionales-en-tic-y-salud-que-se-centran-en-el-paciente-y-en-los-datos

11. <http://www.immedicohospitalario.es/noticia/8066/las-diez-tendencias-tecnologicas-en-salud-para-2016>;
<https://www.ecri.org/Pages/default.aspx>

12. <http://www.pwc.com/gx/en/industries/healthcare/emerging-trends-pwc-healthcare.html>

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 43) Año 2017
Indexada en Scopus, Google Scholar

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]