

Artículo de Revisión

**Tecnologías emergentes con aplicación en Salud: desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2".**

**Emerging technologies with application in Health: development of an integrated platform for the evaluation of risk factors, diagnosis, treatment, prognosis and geolocation in Pandemic Covid- 19 by SARS-Cov-2.**

Leiva Suero Lizette Elena\*, Proaño Alulema Ricardo Xavier\*\*, Chicaiza Tayupanta Jesús Onorato\*\*\*, Recalde Navarrete Ricardo Javier\*\*\*\*, Hernández Navarro Elena Vicenta\*\*\*\*\*

\*PhD. Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de Medicina Interna. Coordinadora de Investigaciones Facultad de Ciencias de la Salud. Profesor Titular Agregado I de Fisiología. Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Medicina. GRUPO DE INVESTIGACION ACADEMICA Y CIENTIFICA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS CON PROYECCION SOCIAL K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR. Proyecto de Investigación "Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2".

\*\* Magíster en Interconectividad de Redes. Ingeniero en Sistemas. Docente de Informática Médica de la Carrera de Medicina. Universidad Técnica de Ambato. GRUPO DE INVESTIGACION ACADEMICA Y CIENTIFICA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS CON PROYECCION SOCIAL K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR. Proyecto de Investigación "Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2".

\*\*\* Profesor Titular Agregado I de Cirugía de la Carrera de Medicina. Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato. Magíster en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local. Doctor en Medicina. Especialista en Cirugía General. GRUPO DE INVESTIGACIÓN ACADEMICA Y CIENTIFICA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS CON PROYECCION SOCIAL K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR. Proyecto de Investigación "Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2".

\*\*\*\* Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Diploma Superior en Salud Familiar: Coordinador de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato. GRUPO DE INVESTIGACION ACADEMICA Y CIENTIFICA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS CON PROYECCION SOCIAL K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR.

\*\*\*\*\*PhD. Doctora en Pedagogía. Especialista de Embriología. Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Medicina. GRUPO DE INVESTIGACION ACADEMICA Y CIENTIFICA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS CON PROYECCION SOCIAL K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR.

[le.leiva@uta.edu.ec](mailto:le.leiva@uta.edu.ec)

### **Resumen.**

**Introducción:** Las denominadas tecnologías emergentes o tecnologías convergentes, son términos usados para señalar la emergencia y convergencia de nuevas tecnologías, respectivamente, con potencial de demostrarse como tecnologías disruptivas muestran un gran potencial de aplicación en Salud y pudieran representar un valioso recurso en el control de la pandemia Covid 19.

**Objetivos:** Revisar la mejor evidencia médica publicada sobre el empleo de tecnologías emergentes en Salud y aplicar estas experiencias en el desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización de pacientes en la pandemia Covid 19.

**Material y Métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, ProQuest, Embase, Redalyc, Ovid, Medline, DynaMed y ClinicalKey, EMBASE, LILACS durante el periodo 2015-2020 en el contexto internacional, regional y local.

**Resultados:** La revisión sistemática de artículos aportó un total de 62 registros, de los cuales 21 eran elegibles; de estos, 8 fueron relevantes al objeto de esta revisión.

**Conclusiones:** La aplicación de las tecnologías emergentes para el desarrollo de plataformas integradas con fines, diagnósticos, terapéuticos, pronósticos y de geolocalización en condiciones de pandemia por Covid 19, permite garantizar la atención en Salud en condiciones de aislamiento y perfeccionar la integración de las funciones sustantivas de la Educación Superior en Ciencias de la Salud.

**Palabras clave:** Informática médica, Aplicación de la informática médica, Desarrollo tecnológico, Infecciones por Coronavirus, Pandemias

### **Abstract.**

**Introduction** So-called emerging technologies or convergent technologies are terms used to signal the emergence and convergence of new technologies, respectively, with the potential to demonstrate the potential to demonstrate the way disruptive technologies show great potential for implementation in Health and could represent a valuable resource in controlling the Covid 19 pandemic.

**Objective:** Review the best published medical evidence on the use of emerging technologies in Health and apply these experiences in developing an integrated platform for the assessment of diagnostic risk factors, treatment, prognosis and geolocation of patients in the Covid 19 pandemic.

**Material and methods:** A systematic search was conducted on the PubMed, ProQuest, Embase, Redalyc, Ovid, Medline, DynaMed and ClinicalKey, EMBASE, LILACS databases during the period 2019-2020 in the international, regional and local context.

**Results:** The systematic review of articles provided a total of 62 records, of which 21 were eligible; of these, 8 were relevant for the purpose of this review.

**Conclusions:** The application of emerging technologies for the development of integrated platforms for purposes, diagnostics, therapeutics, forecasts and geolocation under pandemic conditions by Covid 19, allows to guarantee health care in isolation conditions and improve the integration of the substantive functions of Higher Education in Health Sciences.

**Keywords:** Medical informatics, Medical Informatics Applications, Technological development, Coronavirus Infections, Pandemics

Recibido: 9-9-2020

Revisado: 10-9-2020

Aceptado: 13-9-2020

### **Introducción.**

Las denominadas tecnologías emergentes o tecnologías convergentes, son términos usados para

señalar la emergencia y convergencia de nuevas tecnologías, respectivamente, con potencial de demostrarse como tecnologías disruptivas. Y entre

ellas, deben citarse la nanotecnología, la biotecnología, las tecnologías de la información y la comunicación, la ciencia cognitiva, la robótica, y la inteligencia artificial. También se definen como "Innovaciones científicas que pueden crear una nueva industria o transformar una existente. Incluyen tecnologías discontinuas derivadas de innovaciones radicales, así como tecnologías más evolucionadas formadas a raíz de la convergencia de ramas de investigación antes separadas", Gregory Day y Paul Schoemaker (2011) Gerencia de tecnologías emergentes citado en Medina (2012). Existen opiniones contrapuestas: unos destacan los beneficios del cambio tecnológico, viendo a las tecnologías emergentes y convergentes como una esperanza que ofrecerá la mejora de la condición humana; otros, son críticos de los riesgos del cambio tecnológico considerando algunas de estas tecnologías, un peligro, al punto de amenazar la supervivencia de la humanidad<sup>1-5</sup>.

La estrategia de las Tecnologías convergentes surgió en los EE.UU., donde los responsables de la formulación de políticas científicas y los actores de la industria diseñaron un Proyecto 'Apollo' para fusionar tecnologías estratégicas a escala nanométrica (una milmillonésima parte de un metro). Su objetivo era combinar la biotecnología, la tecnología de la información y la ciencia cognitiva (neuronal) con la tecnología atómica a escala nanométrica. La unidad operativa en la ciencia de la información es el Bit; la nanotecnología manipula los átomos; la ciencia cognitiva se ocupa de las neuronas y la biotecnología explota el gen. Juntos hacen que B.A.N.G. Fusione estas tecnologías en una sola, dicen los defensores, que impulsarán una enorme revolución industrial y un "renacimiento" social a través del siglo XXI. La Fundación Nacional de Ciencia del Gobierno de los Estados Unidos se refiere a esta convergencia de tecnologías como NBIC (nano-bio-info-cogno); Grupo ETC lo llama la Teoría Little BANG (Bits-Atoms-Neurons-Genes). En 2001, la National Science Foundation (NSF) y el Departamento de Comercio (DOC), a solicitud del Subcomité Interinstitucional sobre Ciencia, Ingeniería y Tecnología a Nanoescala (NSET), convocaron un taller en Washington DC titulado "Converging Technologies for Improving Human Performance". Allí se dio a conocer la convergencia tecnológica a escala nanométrica, reuniendo las tecnologías NBIC/BANG y afirmaron que "la convergencia de diversas tecnologías se basa en la unidad material a escala nanométrica y en la integración

tecnológica a partir de esa escala". En otras palabras, cuando el mundo conocido se reduce, literalmente, a átomos y moléculas compuestas de elementos químicos, la diferencia entre la vida y la no vida –entre la biología y el arte – deja de existir. Los componentes fundamentales son unificados a escala nano y por lo tanto pueden ser combinados, o manipulados. En lugar de una convergencia de iguales, la Teoría Little BANG representó un golpe de estado de los que afirmaban la primacía del átomo como la clave para avanzar en otras tecnologías poderosas<sup>1,19</sup>.

El desarrollo de estas tecnologías repercute en las economías nacionales, el comercio y los medios de vida, tanto en los países subdesarrollados como de los países desarrollados. La seguridad humana y la salud, incluso la diversidad cultural y genética, estarán también influenciados por esta novedosa tecnología, con profundas implicaciones para la producción mundial de alimentos, productos agrícolas<sup>1,20</sup>.

Premisas<sup>1</sup>:

Proyecto Cognome Humano señala que "la mente es la frontera final" y anticipa que será posible mapear el cerebro humano tal como los científicos han mapeado el genoma humano, la idea es que eventualmente seremos capaces de manipular pensamientos y emociones tan fácilmente – y tan peligrosamente – como manipulamos el ADN. Para por ejemplo, subir aspectos de la personalidad individual a computadoras y robots, ampliando así el alcance de la experiencia humana, la acción y la longevidad<sup>1,20-23</sup>.

Ingeniería memética: Un "meme" es un elemento fundamental de la cultura análogo al gen de los organismos vivos. Los científicos meméticos puedan localizar y manipular los memes dentro de las culturas humanas no muy diferente de la forma en que los científicos manipulan los genes. La creación de bases de datos lingüísticas y culturales puede ser el punto de partida para los resultados culturales, la previsión y la gestión. Dos participantes explicaron la importancia de un enfoque científico de la cultura: "Si tuviéramos un mejor mapa de la cultura, análogo al sistema linneano que clasifica los organismos biológicos en especies y géneros, podríamos ayudar a las personas a encontrar la cultura que desean y podríamos localizar territorios culturales 'deshabitados' que podrían ser colonizados rentablemente por industrias en crecimiento. Muchos de los problemas sociales parecen tener aspectos culturales sustanciales, por lo que los hallazgos de la memética científica

serían extremadamente valiosos tanto para las agencias gubernamentales como para las organizaciones privadas<sup>1-8</sup>.

"Socio-Tech" se concibe como una ciencia predictiva del comportamiento social. A través de la "acumulación, manipulación e integración de datos de las ciencias de la vida, sociales y del comportamiento", La Socio-Tech sería capaz de "identificar los impulsores de una amplia gama de eventos socialmente disruptivos y permitirnos poner estrategias mitigadoras o preventivas en su lugar antes del hecho"<sup>1,9-10</sup>.

Falsa inseguridad: Se considera de una enorme importancia al uso de tecnologías convergentes con fines militares y policiales. La creencia es que la proliferación de vehículos no tripulados, sensores remotos, tecnologías biológicas y químicas aumentadas reducirá la probabilidad de guerra al proporcionar una "ventaja tecnológica"<sup>1,11</sup>.

A los cyborgs, incluidas las interfaces hombre-máquina, se les da una gran importancia científica y política. Una de las suposiciones prevalecientes es que la evolución humana puede ser acelerada por la fusión de personas con máquinas en post-humanos: "Esto implica que somos más complejos que cualquier criatura antes, y que es posible que aún no hayamos alcanzado nuestra forma evolutiva final. Dado que todavía estamos evolucionando, la conclusión ineludible es que la nanotecnología puede ayudar a impulsar nuestra evolución".

Amor de la máquina: La psicología humana es esencial para entender cómo crear máquinas que serán aceptadas por la sociedad: "Para hacer que la tecnología mejore a los seres humanos, humanizaremos la tecnología". El argumento va más allá al afirmar que las "tecnologías sociables" nos darán relaciones más satisfactorias con nuestras máquinas, pero también pueden dinamizar nuestras relaciones con cada una. para construir objetos más sociables debemos aprender mucho más sobre lo que nos hace sociales unos con otros. Habiendo explotado la comprensión de la psicología humana para establecer un vínculo emocional con las máquinas podemos volvernos dependientes de ellas como nuestros interlocutores sociales, reemplazando la relación humana directa<sup>1,23-25</sup>.

Tecno-tutor: El desarrollo de "comunicadores" personales – instructores/compañeros robóticos – en sintonía con personalidades individuales. La educación asistida por computadoras permitirá que las tecnologías convergentes determinen o "mejoren" de manera eficiente las actitudes y los resultados sociales, considerándole una prioridad

de investigación para la instrucción individualizada y la comunicación mediadora. "El Comunicador" tiene como objetivo "igualar" la interacción social, revelando a los demás el estado interno de una persona mediante el monitoreo de información biológica (por ejemplo, latidos del corazón, sudoración) y luego adaptar la información que la persona para reducir el estrés y aumentar su 'productividad'<sup>1,26</sup>.

Windfall Wellness: Entre los beneficios esperados de las tecnologías convergentes se reducirán sustancialmente los costos de investigación para el descubrimiento de fármacos, los nuevos mercados para las personas bien las personas y la reintroducción dirigida de medicamentos ya desarrollados que fueron desautorizados debido a los efectos secundarios en la amplia población. El mapeo genético individual puede ayudar a identificar a los clientes alérgicos y los medicamentos recetados personalizados<sup>1,27-9</sup>.

Discapacidad: El estigma social de la discapacidad en algunas culturas y sociedades, donde las personas discapacitadas pueden ser vistas como objetos que no son sujetos. Los conceptos de mejora, progreso, discapacidad y enfermedad podrán ser mejor entendidos en las construcciones sociales; a partir de las lentes de la medicina y la tecnología, en las que la discapacidad pudiera ser erradicada. Facilitando la "mejora" física a través de las nuevas tecnologías en un imperativo social, con la voluntad de "auto-mejora"<sup>1,12</sup>.

Los actuales problemas del mundo pueden resolverse a través de comprensión científica y soluciones tecnológicas. Según la Teoría Little BANG, la humanidad se encuentra en el umbral de una era en la que será tecnológicamente posible resolver tanto las Grandes Cuestiones Físicas (la pobreza, la enfermedad, el hambre, la contaminación) como las Grandes Cuestiones Psíquicas (los enigmas del deseo basados en sí mismos, la mejora personal, la felicidad, las relaciones satisfactorias, el autoconocimiento). Prácticamente todo cambiaría, desde nuestros sistemas educativos hasta la cultura y la humanidad<sup>1,13-14</sup>.

Las tecnologías emergentes son innovaciones que cambiarán la forma en que operamos en el mercado. Como ejemplos de este tipo de tecnologías tenemos las Blockchain, Analytics, Big Data, sistemas de inteligencia artificial, entre otros<sup>1-15</sup>.

¿Cómo influirán estas tecnologías en las grandes empresas?

Hay algunos ejemplos muy interesantes de cómo las tecnologías emergentes serán influyentes para

las grandes empresas. Hay predicciones que para el 2050, por ejemplo, todos vamos a estar conectados a Internet a través de teléfonos inteligentes y tabletas<sup>1,16</sup>.

Imagine cuánto facilitará esto la relación entre las empresas y sus clientes, mejorando la entrega y el acceso al servicio al cliente desde cualquier lugar. Curiosamente, Google y Facebook son empresas que ya invierten en proyectos que usan drones para distribuir internet a poblaciones remotas.

Otra tecnología que vale la pena prestar atención es la relación entre los sistemas ERP y la nube. Hoy en día, hay bastantes empresas que ya utilizan estos dos servicios. Sin embargo, esto tenderá a aumentar, ya que la actualización en un ERP es mucho más rápida y económica en la nube<sup>1,17</sup>.

Según una investigación realizada por Nucleus Research, el retorno de la inversión para las compañías que adoptan este tipo de tecnología es casi 3 veces mayor que para las que usan servidores tradicionales<sup>1,18</sup>.

Estos son solo algunos ejemplos; También tenemos la blockchain que, por su relación con las criptomonedas, promete ser una gran alternativa para hacer frente a las finanzas de las empresas, incluyendo la validación de pagos y otras transacciones de forma rápida<sup>1,30-2</sup>.

## Objetivos

Revisar la mejor evidencia médica publicada sobre el empleo de tecnologías emergentes en Salud y aplicar estas experiencias en el desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización de pacientes en la pandemia Covid 19.

## Material y metodos

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, ProQuest, Embase, Redalyc, Ovid, Medline, DynaMed y ClinicalKey, EMBASE, LILACS durante el periodo 2015-2020 en el contexto internacional, regional y local.

## Resultados y discusión

La revisión sistemática de artículos aportó un total de 62 registros, de los cuales 21 eran elegibles; de estos, 8 fueron relevantes al objeto de esta revisión.

En el futuro cercano, según la International Data Corporation, las inversiones en inteligencia artificial alcanzarán la marca de 46 mil millones de dólares en los próximos años. Las impresiones 3D, han tenido un gran avance en este período. Para el 2020, las aplicaciones en este tipo de tecnologías podrían llegar a los 41 mil millones de dólares, según ARCA Invest. Para el 2035, se espera que más de 12 billones de dólares provengan de la robótica y la automatización<sup>1,10-20</sup>.

Las diez principales tecnologías emergentes son:

- 1- Impresión de metales en 3D
- 2- Embriones artificiales
- 3- La ciudad sensible
- 4- Inteligencia artificial en la nube
- 5- Redes generativas antagónicas
- 6- Auriculares de traducción simultánea
- 7- Gas natural libre de CO2
- 8- Privacidad digital perfecta
- 9- Videncia genética
- 10- El salto cuántico de los metales

Impresión de metales en 3D:

Los últimos modelos de impresoras en 3D logran producir piezas metálicas. Aunque la impresión en 3D existe desde hace décadas, como tecnología emergente ha dado lugar a una nueva forma de fabricar pieza, que revolucionaría los procesos de fabricación en serie de un gran número de productos. A corto plazo, los fabricantes ya no necesitarían mantener grandes cantidades de producto. Les bastaría con imprimir uno, como una pieza de repuesto para un automóvil viejo, cada vez que alguien lo necesite. A largo plazo, las grandes fábricas que producen en serie un rango limitado de piezas podrían ser reemplazadas por otras más pequeñas con un mayor catálogo de productos y adaptadas a las necesidades cambiantes de los clientes. En el caso de la salud, tendría utilidad en la fabricación de prótesis metálicas, instrumental quirúrgico. La impresión 3D de metales permite crear piezas más ligeras y fuertes y con formas complejas, imposibles de lograr con los métodos convencionales de fabricación de metales. También puede proporcionar un control más preciso de la microestructura de los metales. En 2017, la compañía de impresión 3D Markforged, lanzó la primera impresora de metal tridimensional<sup>1,32-4</sup>.

Embriones artificiales:

El diseño de embriones a partir de células madres es otra tecnología emergente. En un avance que redefine los mecanismos para crear vida, los embriólogos de la Universidad de Cambridge (Reino Unido) han desarrollado embriones de ratón de

aspecto realista a partir de células madre. Sin óvulo ni espermatozoides; solo con células extraídas de otro embrión<sup>1</sup>.

La ciudad sensible:

Quayside, es una nueva iniciativa en Toronto (Canadá), donde se rediseñará un barrio urbano desde cero para reconstruirlo de nuevo, alrededor de las últimas tecnologías digitales. Los laboratorios Sidewalk de Alphabet, con sede en Nueva York (EE. UU.), están colaborando con el Gobierno canadiense en el proyecto del muelle industrial de Toronto para convertirlo en uno de alta tecnología. Uno de los objetivos consiste en que las decisiones sobre diseño, política y tecnología se tomen en función de la información recopilada por una amplia red de sensores que monitorizan de todo: desde la calidad del aire, hasta los niveles de ruido y la actividad de las personas. El plan exige que todos los vehículos sean autónomos y compartidos. Los robots recorrerán la ciudad bajo tierra para hacer tareas como entregar el correo. Los laboratorios Sidewalk abrirán el acceso al software y a los sistemas que están creando para que otras compañías puedan construir servicios sobre ellos, igual que hay personas que crean aplicaciones para teléfonos móviles. La compañía tiene la intención de monitorizar de cerca la infraestructura pública y esto ha generado preocupaciones sobre el control de datos y la privacidad. Pero los laboratorios Sidewalk creen que pueden trabajar con la comunidad y el Gobierno local para aliviar estas preocupaciones<sup>22-32</sup>.

Inteligencia artificial en la nube:

Las herramientas de aprendizaje automático están disponibles a través de los servicios en la nube facilitando el acceso de la inteligencia artificial. Las herramientas de aprendizaje automático en la nube están llevando a la inteligencia artificial a un público mucho más amplio. De momento, Amazon domina la IA de la nube con su filial AWS. Google lo desafía con TensorFlow, una biblioteca de código abierto de inteligencia artificial que se puede utilizar para personalizar software de aprendizaje automático. Y hace poco, el gigante de las búsquedas presentó Cloud AutoML, un conjunto de sistemas preentrenados que podrían hacer que la inteligencia artificial sea más fácil de utilizar. Microsoft también tiene su propia plataforma en la nube, Azure. La empresa está colaborando con Amazon para ofrecer Gluon, una biblioteca de código abierto de aprendizaje profundo. En principio, Gluon consigue que construir redes neuronales (una de las tecnologías claves en inte-

ligencia artificial, que imita el proceso de aprendizaje del cerebro humano) resulte tan fácil como construir una aplicación para teléfonos inteligentes. Actualmente, la IA se utiliza principalmente en la industria tecnológica, donde ha aumentado la eficiencia y permitido la creación de nuevos productos y servicios. Pero muchas otras empresas e industrias han tenido problemas para aprovecharse de los beneficios de la inteligencia artificial. Sectores como la medicina, la fabricación y la energía también podrían vivir una revolución si logran implementar la tecnología, lo que ayudaría a impulsar la productividad económica<sup>1,28-34</sup>.

Redes generativas antagónicas:

Una pareja de sistemas de inteligencia artificial trabajando a dúo puede adquirir imaginación al jugar al gato y al ratón con datos. La inteligencia artificial cada vez es más capaz de identificar cosas: muéstrele un millón de fotos y podrá decirle en cuáles aparece un peatón cruzando una calle. Y un coche autónomo puede enseñarse a conducir a sí mismo sin ni siquiera tener que pisar una carretera. El enfoque, conocido como redes generativas antagónicas (GAN, por sus siglas en inglés) emplea dos redes neuronales (modelos matemáticos simplificados del cerebro) y las enfrenta mutuamente en un juego digital del "gato y el ratón". Ambas redes están entrenadas con el mismo conjunto de datos. Una, conocida como la generativa, tiene la tarea de crear variaciones en las imágenes que ya ha visto. La segunda, conocida como el discriminador, debe identificar si la imagen que está viendo pertenece al conjunto de entrenamiento original o, por el contrario, si es una imagen falsa producida por la red generativa. La red generativa aprende a reconocer y posteriormente a crear imágenes de aspecto realista. Los GAN se usaron para crear sonidos e imágenes hiperrealistas<sup>1,22-32</sup>.

Auriculares de traducción simultánea:

Los auriculares Pixel Buds de Google nos adelantan al futuro de la traducción en directo. Pixel Buds muestra la promesa de comunicación comprensible entre idiomas distintos en tiempo real.

Gas natural libre de CO<sub>2</sub><sup>1</sup>:

Con esta tecnología se puede lograr obtener energía limpia del gas natural, es decir, producir energía libre de carbono a partir de un combustible fósil a un coste razonable y resolvería el problema del suministro inestable asociado a las energías renovables, siendo una de las más prometedoras vías para lograr una verdadera reducción de las

emisiones de dióxido de carbono y sus efectos deletéreos para la salud<sup>1,32-4</sup>

Privacidad digital perfecta:

Una nueva herramienta diseñada para 'blockchain' que permite hacer transacciones digitales sin revelar más información que la necesaria<sup>1</sup>.

Videncia genética:

Estudios genéticos a gran escala que ayudan a los científicos a predecir enfermedades comunes y rasgos humanos. Los científicos pueden utilizar el genoma de una persona para predecir qué probabilidades tiene de sufrir una enfermedad cardíaca o cáncer de mama, e incluso su cociente intelectual. Esta información ofrecerá predicciones sobre las probabilidades de sufrir un ataque al corazón, padecer cáncer, desarrollar adicción al tabaco y tener una inteligencia superior a la media. Se basa en estudios genéticos masivos, algunos de los cuales involucran a más de un millón de personas. Al parecer, las enfermedades más comunes y muchos comportamientos y rasgos, incluida la inteligencia, son el resultado de muchos genes que actúan en conjunto. Gracias a los datos de estos grandes estudios genéticos, los científicos han creado la "puntuación de riesgo poligénica". Si bien los nuevos análisis de ADN informan de probabilidades pero no de diagnósticos, podrían beneficiar enormemente a la medicina. Por ejemplo, si las mujeres con alto riesgo de cáncer de mama se someten a más mamografías y las de bajo riesgo a menos, esos exámenes podrían detectar más cánceres reales sin generar tantas falsas alarmas. Las compañías farmacéuticas también pueden emplear las puntuaciones en ensayos clínicos de medicamentos preventivos para enfermedades, tales como el Alzheimer y las enfermedades cardiovasculares. Al elegir voluntarios con más probabilidades de padecerlas, pueden evaluar con mayor precisión la eficacia de los medicamentos. Las puntuaciones de riesgo poligénicas pueden predecir cualquier rasgo, no solo las enfermedades. Por ejemplo, ya son capaces de pronosticar aproximadamente el 10% del rendimiento de una persona en pruebas de cociente intelectual. Y a medida que las puntuaciones mejoren, es probable que las predicciones de cociente intelectual de ADN se conviertan en algo rutinario.<sup>1,36-39</sup>

El salto cuántico de los metales:

Utilizar ordenador cuántico para diseñar moléculas con precisión<sup>1</sup>.

Desarrollo de Tecnologías Emergentes en la Universidad Técnica de Ambato para enfrentamiento a la Pandemia Covid 19:

La Universidad Técnica de Ambato tuvo una respuesta inmediata ante la pandemia Covid 19, una de sus más exitosas estrategias fue el desarrollo de investigaciones científicas que dieran cobertura a los aspectos más importantes que garantizaran el control de la infección viral. Con un carácter innovador se aprobó el Proyecto de Investigación "Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2". El mismo da respuesta a un problema científico bien fundamentado en una enfermedad nueva (Covid 19) en la cual persisten muchas interrogantes, se desconoce el número de casos reales infectados por SARS-Cov-2 aunque las cifras mundiales globales alcanzan 27486960 casos 894983 fallecidos y en Ecuador 110092 casos y 10576 muertes comprobadas, no existen estudios epidemiológicos poblacionales que evalúen los factores de riesgo, la eficacia diagnóstica, terapéutica y pronóstica, en el mismo orden, tampoco se dispone de una geo localización eficaz de los casos en tiempo real<sup>40-2</sup>.

La estrategia innovadora de desarrollar una aplicación con tecnologías emergentes permitiría la evaluación en tiempo real de estos aspectos, ya sea autoevaluación por el paciente o evaluación por especialistas si este lo solicita, permitiendo disponer de datos válidos e inmediatos, sin riesgo para los pacientes y accesible desde las condiciones de aislamiento. El desarrollo de esta novedosa aplicación basada en una plataforma que integra Tecnologías Emergentes (convergencia de nuevas tecnologías) permite la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización de pacientes en Pandemia SARS-Cov-2.

Esta plataformas interactiva, permite una evaluación virtual en tiempo real del paciente por Especialistas de Medicina Interna, Medicina Familiar e Inmunología, precisión de factores de riesgo, diagnóstico, opciones terapéuticas, definición del pronóstico y geolocalización, además de manera interactiva el paciente puede autoevaluarse en cuanto a cuantificación del riesgo de adquirir la enfermedad por SARS-Cov-2, probabilidades diagnósticas, opciones terapéuticas, aproximación pronóstica, además de poder esclarecer en tiempo real todas sus dudas e interrogantes sobre la enfermedad Covid 19 y su manejo. También permitirá la elaboración de una base de datos que permita un análisis epidemiológico y clínico del comportamiento de la pandemia y orientará el desarro-

llo de estrategias de prevención comunitaria a través de la misma plataforma.

Las Tecnologías Emergentes que se utilizan en este Proyecto son: Cloud computing (Storage, Web server), Learning machine, Big data e Internet of Things<sup>1-39</sup>.

El presente proyecto favorece la integración de las funciones sustantivas de la Educación Superior para el desarrollo y aplicación de Tecnologías Emergentes en Salud: academia (formación integral de estudiantes de Medicina y otras Ciencias de la Salud en pregrado y posgradistas), investigación (desarrollo de proyectos de investigación I+D+i, promoción de innovación científica, aplicación de nuevas tecnologías, publicaciones científicas en revistas indexadas), gestión (gestión de salud en plataformas virtuales) y vinculación con la sociedad (atención de población sana y enferma en condiciones de aislamiento en pandemia Covid 19, alineación de proyectos de investigación y vinculación con la sociedad).

Las tecnologías emergentes en Salud tendrían un gran campo de desarrollo en las Ciencias Básicas (diseños moleculares, células madres), en las Ciencias Clínicas (diagnóstico, tratamiento y pronóstico, diseño de instrumentales médicos, prótesis) y en la Epidemiología (promoción de salud, prevención de enfermedades, educación para la salud, monitoreo de epidemias).

### Conclusiones:

La aplicación de las tecnologías emergentes para el desarrollo de plataformas integradas con fines, diagnósticos, terapéuticos, pronósticos y de geolocalización en condiciones de pandemia por Covid 19, permite garantizar la atención en Salud en condiciones de aislamiento y perfeccionar la integración de las funciones sustantivas de la Educación Superior en Ciencias de la Salud.

### Agradecimientos:

A la Dirección de Investigación y Desarrollo, a la Coordinación UODIDE FCS de la Universidad Técnica de Ambato, por la colaboración para la ejecución del proyecto de investigación Proyecto de Investigación "Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2".

### Referencias bibliográficas

- 1- Group, ETC. The little BANG theory. Communiqué; 2003;
- 2- Orduz, R. Aprender y educar con las tecnologías del siglo XXI. libros.metabiblioteca.org; 2012;
- 3- Otero, JR Ramírez, Galindo, S Solano. Aprende: una plataforma para realidad aumentada en educación superior. dspace.redclara.net; 2017;
- 4- Martínez, NMM, Olivencia, JJJ, Meneses, EL. La realidad aumentada como tecnología emergente para la innovación educativa. pdfs.semanticscholar.org; 2016;
- 5- Valenzuela, JI. Fundamentos de la informática en salud; Qué es, para qué nos sirve ya dónde nos va a llevar?. Acta Médica Colombiana. redalyc.org; 2016;
- 6- Juan, Y Islen-San, Romero-Rodríguez, FI. Modelos y herramientas para la vigilancia tecnológica. Ciencias de la Información. cinfo.idict.cu; 2017;
- 7- Adell, J, Quintero, LJ Castañeda. Tecnologías emergentes,¿ pedagogías emergentes?. digitum.um.es; 2017;
- 8- Concari, SB. Tecnologías emergentes¿ cuáles usamos. Latin American Journal of Physics Education. researchgate.net; 2014;
- 9- Almenara, J Cabero, Robles, B Fernández. Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21 (2), 119-138.. idus.us.es; 2018;
- 10- Schwab, K. La cuarta revolución industrial. books.google.com; 2016;
- 11-Moreira, MA. Hacia la universidad digital:¿ dónde estamos ya dónde vamos?. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. revistas.uned.es; 2018;
- 12- VELÁZQUEZ, A MENÉNDEZ. Historia del futuro: tecnologías que cambiarán nuestras vidas. books.google.com; 2017;
- 13- Gazulla, E Durall, Salvat, B Gros, Maina, MF, Johnson, L. Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017. openaccess.uoc.edu; 2017;



- 14- Anglada, L, Abadal, E. ¿ Qué es la ciencia abierta?. Anuario ThinkEPI. recyt.fecyt.es; 2018;
- 15- García-Holgado, A, García-Peñalvo, FJ. Gestión del conocimiento abierto mediante ecosistemas tecnológicos basados en soluciones «Open Source»: EN Ecosistemas del Acceso Abierto. books.google.com; 2018;
- 16- Pons, J de Pablos, Bravo, MPC. Los usos de las plataformas digitales en la enseñanza universitaria. Perspectivas desde la investigación educativa. REDU: Revista de Docencia Universitaria. dialnet.unirioja.es; 2019;
- 17- Valverde, RIH, Baños, R. Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: una revisión. @ tic. revista d'innovació educativa. dialnet.unirioja.es; 2018;
- 18- Calle, FM Rivera, Martínez, A García. Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Revista Cubana de Educación Superior. scielo.sld.cu; 2018;
- 19- Garrido, CM Castaño, Ruiz, U Garay. De la revolución del software a la del hardware en educación superior. RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. redined.educacion.es; 2018;
- 20- Aguirre, CAM, Quintana, HP, Romero, OT. Aplicación de las TIC en la educación superior como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias digitales. Campus virtuales. uajournals.com; 2015;
- 21- Salvat, BG, Fructuoso, IN. Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. Campus virtuales. uajournals.com; 2015;
- 22- Lacleta, ML Sein-Echaluce, Hernández-García, Á. Mirando hacia el futuro: Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje basados en servicios. repositorio.grial.eu; 2015;
- 23- Olivencia, JLL, Martínez, NMM. Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia. raco.cat; 2015;
- 24- Alonso-Arévalo, J, Mirón-Canelo, JA. Aplicaciones móviles en salud: potencial, normativa de seguridad y regulación. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. scielo.sld.cu; 2017;
- 25- Alonso-Arévalo, J. Aplicaciones móviles en medicina y salud. gredos.usal.es; 2016;
- 26- Gómez, JGB, Castro, AEM, Ruiz, LB, Arango, MAT. La evaluación de nuevas tecnologías en salud en hospitales: revisión narrativa. Medicina UPB. redalyc.org; 2016;
- 27- Quispe-Juli, C, Vela-Anton, P, Meza-Rodriguez, M. COVID-19: Una pandemia en la era de la salud digital. preprints.scielo.org; 2020;
- 28- Ledo, MJ Vidal, Victoria, NI Pujals. Propuestas de innovación para la gestión de información y el conocimiento en salud. Revista Cubana de Salud Pública. medigraphic.com; 2017;
- 29- D'Agostino, M. Estrategias de salud electrónica en la región de las Américas: situación actual y perspectivas. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud. SciELO Public Health; 2015;
- 30- Rodríguez, R González. Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Atención Primaria de Salud. Revista Habanera de Ciencias Médicas. scielo.sld.cu; 2016;
- 31- Stezano, F, Quezada, F. I. Convergencia tecnológica y científica en torno al sector biotecnológico. El paradigma de la convergencia del Conocimiento. flacso.edu.mx; 2017;
- 32- Malvicino, F. Big Data aplicada al sector salud en Argentina. Definiendo una agenda de trabajo. Documento de Trabajo. Centro Interdisciplinario. ciecti.org.ar; 2017;
- 33- Rodríguez, R González. ¿ Por qué es necesario el empleo de tecnologías en los consultorios médicos?. Correo Científico Médico. scielo.sld.cu; 2017;
- 34- Pico, LEA, Aparicio, PFT. TELESALUD UN MODELO DE CONVERGENCIA ENTRE TECNOLOGÍA, MEDICINA Y EDUCACIÓN. Encuentro Internacional de Educación. acofipapers.org; 2020;
- 35- Rosales, MA, Belmont, ER. Medir la innovación en el contexto de las tecnologías emergentes y convergentes: algunas reflexiones metodológicas. PAAKAT: Revista de Tecnología. dialnet.unirioja.es; 2020;
- 36- Ochoa, YV, Sandoval, ÓLH, Espitia, A, Escobar, CH, .... Evolución de la bioingeniería y la nanotecnología: desde la biofísica hasta la convergencia científico-tecnológica (NBIC). orientacion.universia.net.co.

- 37- León-Castañeda, C Díaz de. Salud electrónica (e-Salud): un marco conceptual de implementación en servicios de salud. Gaceta medica de Mexico. medigraphic.com; 2019;
- 38- Satrústegui, FJ Iriarte. Aplicaciones de Machine Learning en sector salud. academica-e.unavarra.es; 2019;
- 39- Baeroe, K, Miyata-Sturm, A, Henden, E. Intelligence for health/Garantir la Fiabilite De L'intelligence Artificielle Dans le Secteur De la sante/Como Lograr Una Inteligencia Artificial Confiable Para la Salud. Bulletin of the World Health Organization. questia.com; 2020;
- 40- Suero, LEL, Valencia, SEV, Jara, GDMQ, Quishpe AACH (2020). La mejor evidencia científica, ante la pandemia de SARS-Cov-2. Medicencias UTA, medicenciasuta.uta.edu.ec
- 41- Suero, LEL. Enfrentar los retos de la Pandemia Covid 19 desde la investigación científica. Medicencias UTA. medicenciasuta.uta.edu.ec; 2020;
- 42- Organización Mundial de la Salud (2020). Informe de situación.  
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.