

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA SALUD

SIMPOSIO TECNOLOGÍA DE LA SALUD 2024

TRANSFORMACIÓN DIGITAL= ECOSISTEMA DIGITAL SOSTENIBLE EN FATESA DESDE LA I+ D+ i Y SU GESTIÓN

DIGITAL TRANSFORMATION = SUSTAINABLE DIGITAL ECOSYSTEM IN FATESA FROM R+ D+ i AND ITS MANAGEMENT

Jorge Esmérito Sánchez Valiente¹. <https://orcid.org/0000-0003-4986-9930>.
jorgesv@infomed.sld.cu

Gloria Araceli Díaz Delgado². <https://orcid.org/0000-0002-1640-0194>.
gloriaraceli@infomed.sld.cu

María Victoria Fajardo Garzon³. <https://orcid.org/0009-0003-8969-3279>.
maiaavfg@infomed.sld.cu

¹UCMH-FATESA-Cuba. Jefe de Departamento Preparación para la defensa. M. Sc.

²UCMH-FATESA-Cuba. M. Sc. ³UCMH-FATESA-Cuba. Especialista.

RESUMEN:

La Agenda Digital para América Latina y el Caribe (eLAC 2024) ordena un conjunto de prioridades de política y acciones estratégicas a nivel regional orientadas entre otras cosas a la transformación digital del estado, la economía digital, la innovación y la sostenibilidad para el bienestar social, desde la perspectiva del desarrollo sostenible. Las tecnologías de la información y la comunicación, la informatización de la sociedad cubana y la transformación digital, tienen un rol protagónico, en el uso intensivo de los dispositivos asociados al bienestar social, el cual generó el surgimiento de una disciplina orientada a estudiar, comprender y asimilar las consecuencias de los beneficios y posibles impactos negativos de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad contemporánea; denominada ecología digital. En tal sentido, la transformación digital en el sistema nacional de la salud cubana, constituye en la actualidad una de las bases fundamentales para el alcance del desarrollo sostenible, orientado al proceso de adaptación y gestión de los permanente cambio tecnológico en el sector, que impactan, y demandan de los procesos formativos y sus instituciones, la asunción de una ecología digital propia en la conducción y diseño de ecosistemas digitales que respondan a la exigencias de la educación médica contemporánea desde su gestión. El objetivo del presente trabajo, es sistematizar los fundamentos epistemológicos de la ecología digital para la propuesta, el diseño y desarrollo de ecosistemas digitales sostenible en Fatesa desde la I+ D+ i y su gestión.

Palabras clave: ecología, ecosistema, digital, salud, educación, médica, desarrollo, sostenible, gestión.

SUMMARY:

The Digital Agenda for Latin America and the Caribbean (eLAC 2024) organizes a set of policy priorities and strategic actions at the regional level aimed, among other things, at the digital transformation of the state, the digital economy, innovation and sustainability for social well-being, from the perspective of sustainable development. Information and communication technologies, the computerization of Cuban society and digital transformation, have a leading role in the intensive use of devices associated with social well-being, which generated the emergence of a discipline oriented to study, understand and assimilate the consequences of the benefits and possible negative impacts of information and communication technologies in contemporary society; called digital ecology. In this sense, the digital transformation in the Cuban national health system currently constitutes one of the fundamental bases for the achievement of sustainable development, oriented to the process of adaptation and management of permanent technological change in the sector, which impacts, and demand from the training processes and their institutions the assumption of their own digital ecology in the conduct and design of digital ecosystems that respond to the demands of contemporary medical education from their management. The objective of this work is to systematize the epistemological foundations of digital ecology for the proposal, the design and development of sustainable digital ecosystems in Fatesa from R+D+i and its management.

Keywords: ecology, ecosystem, digital, health, education, medical, development, sustainable, management.

INTRODUCCIÓN

La educación superior cubana define su responsabilidad y pertinencia social mediante la integración de sus procesos sustantivos (*docencia-investigación extensión universitaria*), para el cumplimiento de su encargo social, en medio de un escenario global cada vez más complejo, dinámico y lleno de incertidumbres, en la que ha de dotarse de las herramientas necesarias para asumir *retos, desafíos y metas de su tiempo*, donde la actividad de investigación, desarrollo e innovación juega un papel sumamente importante en su vínculo con el entorno socio-económico en que interactúa, lo que hace que sea un tema permanente al debate dentro de la comunidad universitaria y fuera de ella, a partir de los lineamientos políticos aprobados en el VI, VII, y VIII Congreso del Pcc y el Plan Nacional para el desarrollo económico y social para el 2030.

En este sentido, se significa a la gestión de la investigación, desarrollo e innovación como motor impulsor del desarrollo económico y social para el 2030, que no hemos propuesto, y por tanto un factor estratégico dentro la gestión universitaria, en base a ello se promueve la *apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación* mediante la *construcción de redes de conocimiento interinstitucional; la creación, diseños y desarrollo de ecosistemas de innovación; así como potenciar los programas de especialización, maestrías y doctorados*, revelando una mayor importancia en el contexto actual de la sociedad cubana, caracterizada entre otras cosas, por la ***transformación digital*** que se lleva a cabo en todos los ámbitos y sectores del país, el cual también impacta a la educación médica superior.

Es por ello que la **Estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025**¹; estuvo dada entre otras cosas a *"... la búsqueda de generar una comprensión de la **importancia a las soluciones de salud digital** común a todos los Estados Miembros, así como un enfoque para crear un **ecosistema de salud digital** entendido como una*

*infraestructura digital interoperable basada en las tecnologías de la información y la comunicación, cuyos principales usuarios son los miembros de la comunidad en salud en todos los contextos asistenciales, especialmente los proveedores de servicios de salud, el personal sanitario y los pacientes, así como las autoridades de salud pública y las **instituciones académicas y de investigación***". Donde un **ecosistema de salud digital interoperable** debería permitir un intercambio de datos sanitarios seguro y sin fisuras entre los usuarios, los proveedores de servicios de salud, los responsables de los servicios sanitarios y los servicios de datos sanitarios, a partir de que la mayoría de ellos se generan y tramitan entre los proveedores de servicios de salud y la comunidad en salud.

Por otro lado, la Agenda Digital para América Latina y el Caribe (**eLAC 2024**)² ordena un conjunto de prioridades de política y acciones estratégicas a nivel regional orientadas entre otras cosas a la *transformación digital del estado, la economía digital, la innovación y la sostenibilidad* para el bienestar social, desde la perspectiva de un desarrollo sostenible basado en cuatro ejes fundamentales y 31 objetivos relacionados con:

- La digitalización universal e inclusiva en vínculo con la *infraestructura, la conectividad, el desarrollo de habilidades y competencias*, como elementos esenciales para avanzar hacia una mejor gobernanza, una mayor seguridad y un mejor entorno habilitante.
- La transformación digital productiva y sostenible, donde se incorporan aspectos sobre la *economía digital, el emprendimiento, la innovación y la sostenibilidad* en un contexto donde el *cambio climático y la reducción del impacto ambiental* son cada vez más relevantes.
- La transformación digital para el bienestar social relacionado con la *inclusión, la innovación y la transformación digital* del Estado.
- La generación de nuevas alianzas relacionadas con la *integración comercial, el mercado digital regional y la cooperación*

La Organización Panamericana de la Salud (**OPS**), introdujo recientemente el concepto de **establecimientos de salud digitalmente inteligentes (DSHF)**, por sus siglas en inglés, como un enfoque innovador para ampliar el acceso y revolucionar la atención médica en las Américas, desde un marco innovador que integra **la infraestructura digital, las herramientas, los servicios y la alfabetización digital** en la planificación, construcción o renovación de las instalaciones de atención a la salud en todos los niveles, que le permita aprovechar el poder de las **tecnologías digitales** como el *internet de las cosas, la inteligencia artificial, la tecnología blockchain, las aplicaciones móviles y la tele salud*, cuyo **objetivo** es mejorar los resultados de los pacientes, aumentar la eficiencia operativa y fortalecer la resiliencia del sistema de salud, particularmente durante emergencias de salud pública y desastres; en tanto el **uso de las tecnologías de la información y la comunicación** para ampliar el acceso a la atención y optimizar los servicios de salud³.

Lo cual no solo complementa la *Estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025*, de referencia anterior, sino que la trasciende en su alcance actual en tanto mejoras continuas en el **uso de la tecnología digitales para la salud**, desde un enfoque holístico e integrador en el proceso de **optimización** de la atención sanitaria, pero

también de **resiliencia** ante situaciones excepcionales y de desastres en la salud pública.

Es tal sentido, la política para la transformación digital en Cuba (2024)⁴, es definida como "...un proceso evolutivo que constituye un **cambio cultural** y un **nuevo paradigma** asociado al **uso sustantivo de tecnologías digitales** en todos los aspectos de la sociedad; que es **cambiar los procesos y las relaciones entre todos los actores** y a todos los **niveles**, es poner al **ciudadano en el centro**como un **creador de estos**, donde su implementación pretende lograr un impacto favorable y directo en la *elevación de la calidad de vida, la comunicación social, en la información de interés público* y especialmente en la *economía*, donde las **tecnologías digitales** son *aceleradoras de la innovación, (...) y estimulan la creación y oferta de nuevos productos y servicios*".

En correspondencia con los elementos emitidos anteriormente y su aproximación más cercana, es que se toma como punto de partida para la comprensión del porque la **transformación digital en el sistema nacional de la salud cubana** se constituye en una de las base fundamentales para el alcance del **desarrollo sostenible** proyectado en el sector, bajo la perspectiva **de integrar todas las tecnologías digitales** en la que pueda interactuar la sociedad y como centro las personas, a partir de expresarse como un proceso *continuo, complejo, multidimensional* en vinculo a factores *sociales, económicos y tecnológicos* asociado con la **adaptación y gestión de los permanente cambio tecnológico**, el cual impacta y demandan de los **procesos formativos y sus instituciones**, la asunción de una **ecología digital propia** en la conducción y diseño de **ecosistemas digitales** que respondan a la exigencias de una **educación médica contemporánea** de calidad, pertinencia social e internacionalización, el cual demanda una permanente gestión en tanto investigación, desarrollo e innovación de sus procesos.

En este contexto, **un ecosistema de salud digital** a de contribuir a mejorar la calidad de los procesos, los resultados de los servicios de salud y el uso eficiente, eficaz y efectivo de los datos sanitarios, en tanto base para la gestión de otros conocimientos en su interacción con otros sistemas de datos, como, **por ejemplo**, datos sobre **determinantes sociales de la salud, registros sanitarios, atención sanitaria y la eficacia de las investigaciones; además de facilitar la evaluación, validación y comparación de las tecnologías en salud**, así como los análisis de los macro datos a realizar con diferentes parámetros, conforme a criterios bioéticos.

El **objetivo** del presente trabajo, es determinar los fundamentos epistemológicos de la ecología digital para la propuesta, diseño y desarrollo de ecosistemas digitales sostenible en Fatesa desde la I+ D+ i y su gestión.

DESARROLLO

La aproximación de una **postura epistemológicas** que promueva el *cambio cultural* y privilegie *la inclusión, la participación, el intercambio, la colaboración, la innovación y el desarrollo sostenible*; desde mejoras continuas en los procesos sustantivo en Fatesa, no ha de ser solo por los artefactos y/o dispositivos tecnológicos asociados a ella, sino más bien por el uso racional y eficiente de los mismos, así como el desarrollo de un **pensamiento crítico-reflexivo- estratégico**, y en consecuencias **buenas**

prácticas sociales de los actores claves dentro del **sistema nacional de salud, sus instituciones académicas e investigativa y el tejido social** que se involucra, para definir las necesidades conjuntas en **materia de innovación en salud** e impulse la **transferencia real de conocimiento y la tecnología digital** a profesionales, pacientes y ciudadanía, desde una perspectiva ecológica que la sustente, **que permita determinar el diseño y desempeño de sus ecosistemas** en el marco de la **transformación digital** en el entorno de la educación médica cubana, bajo el **enfoque de I + D + i** y su gestión, a la vez que genera, contribuye y establece una cultura digital mediante sus conocimientos y transferencia que favorezca **el plan nacional de desarrollo económico y social para el 2030**.

1.- Ecología digital, aproximación epistémica para el desarrollo de ecosistemas sostenibles en la sociedad cubana desde la educación médica contemporánea.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic) y el auge de Internet, se encuentra asociado a recursos y sistemas entre los que se encuentran *computadoras, teléfonos móviles, tablet, software de aplicaciones, sistemas de gestión de bases de datos, sistemas de almacenamiento en la nube, redes sociales, servicios en línea*, entre otros, que de conjunto a la acelerada adopción de la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las cosas (IoT), ha incrementado el nivel de dependencia del ser humano a ella, y en consecuencia **la demanda de estudio e investigación sobre cómo estas tecnologías interactúan con los sistemas naturales, así como su impacto en el medio ambiente, la economía y la sociedad**, además de analizar cuáles son sus beneficios y evaluar los efectos negativos que las interacciones digitales pueden tener, es en este contexto y como parte de todo este proceso y estudio, es que surge como un campo emergente la denominada **Ecología digital**, que busca comprender y abordar los impactos ambientales y sociales de la digitalización, así como promover prácticas más sostenibles y responsables en el uso de las tecnologías digitales a nivel mundial.

El cual busca y se orienta como **fin** cambiar los modelos económicos y promover la **participación ciudadana en los procesos de cambio y transformación de la sociedad actual**, mediante actividades digitales en un mundo cada vez más interconectado, para lo cual se hace necesario indagar y profundizar sobre sus **dimensiones, componentes y procesos**, así como determinar sus vínculos con las capacidades y desarrollo en la gestión de I+ D+ i en la educación médica cubana de manera general y en particular en la Facultad de tecnología de la salud (Fatesa); que promueva la **sostenibilidad, la participación ciudadana** en los procesos de cambio y transformación, así como el uso responsable de las tecnologías digitales en la salud, en la -cada vez- mayor tendencia de la **medicina 4P** (*preventiva, predictiva, personalizada y participativa*); cuyo fundamentos se basan en *big data o la genómica, las evidencias científicas*, ofrecidas por la secuenciación del genoma humano, microbiana, metabolómica, *perfil nutricional*, proteómica, así como la actividad física y el estilo de vida, que permite reducir los costos del sistema de salud y favorece una mayor precisión y optimización en la prescripción e intervenciones desde los *procederes tecnológicos específicos*, basadas en la *información farmacogenética y farmacogenómica* que se disponga, de conjunto a otros factores *ambientales, sociales, y tecnológicos* en el orden de la *bioestadística y la bioinformática*, en tanto el uso de la inteligencia sanitarias para el empleo de las tecnologías apropiadas.

Una aproximación epistemológica del constructo de la **ecología digital**, desde el pensamiento filosófico, se ha de tener en cuenta como punto de partida **la ecosofía**, como corriente opuesta al antropocentrismo y al desarrollismo económico, la cual aboga por una *relación de armonía entre el hombre y la naturaleza*, en los campos económico, ético y espiritual, dejando a un lado toda explotación de la naturaleza. Según Félix Guattari (1930-1992); este término fue acuñado por el filósofo noruego Arne Næss (1912-2009) en 1973, cuyo pensamiento articula la **ecología en su triple vertiente: el medio ambiente, las relaciones socio-económicas y el modo de subjetividad**, o sea, el desarrollo teórico, ético y filosófico de una ecología profunda.⁵

La **Ecosofía**, se basa en **tres aspectos fundamentales: la ecología** (implica una comprensión de las interacciones complejas y dinámicas entre los seres humanos y su entorno natural), **lo social** (destaca que el cuidado y la preservación del medio ambiente, no pueden separarse de las consideraciones sociales) **y lo mental** (enfatisa en la dimensión psicológica y subjetiva de la relación con el medio ambiente), según el autor de referencia anterior.⁶

Elementos estos, que al convergir desde un pensamiento crítico-reflexivo-y-estratégico, permite su abordaje desde la sistematización y concienciación *ambiental, social en la promoción de innovaciones tecnológica sostenible*, en la interacción humana con el entorno natural y digital, e implica una mirada de la *tecnología digitales en la salud* desde los ámbitos ecológicos, sociales y mentales, así como el estudio del entorno virtual (**ecosistema**) para la creación de espacio que bajos los principios ecológicos promueva la *democratización de la tecnología* en tanto inclusión, *participación, compromiso social y adaptación* donde la premisa primaria sea **"todos formamos parte de un todo"**; por lo que todas formas de vida tienen un valor en sí mismas, que en nuestro contexto, ha de contactar y orientarse hacia el enfoque y/o estrategia de **"Una salud"**.

En resumen la **ecología digital** ha de abogar por una ecología inteligente en materia de las *tecnologías digitales de salud*, donde convergen lo ético, lo racional y el conjunto de valores y pautas que promueven un comportamiento respetuoso con el entorno. En tal sentido; su abordaje teórico ha tenido presencia en diferentes investigadores y autores; tales como:

Muganda, et al (2020) 7, Oricchio (2021) 8, Turnbull et al. (2022) 9, Bovet et al. (2022) 10 quienes coinciden de manera indistinta al abordar el **enfoque de la ecología digital** a partir de la noción de *ecología de la información* y el enfoque de sistemas, relacionada con la *sociología, la geografía, la política y los estudios de medios y la información en el orden ambiental*, clave para guiar la investigación futura en este campo emergente de la *ecología digital*, a partir de que como sistema han de interactuar todos los actores y factores para su evolución, además de **facilitar proyectos científicos investigativos** en el uso razonable de los recursos de nuestro entorno real.

Los elementos expuesto anteriormente en el **orden teórico-conceptual**, si bien la definen, también revelan: **1)** La **Tic** como una *plataforma tecnológica interconectadas* y con un *soporte estructural abierto*. **2)** El **internet**, como *espacio y tejidos interdependientes mutuos, mediante diferente sistema y redes*; expresadas en comunidades en línea, a través de actores de los diferentes servicios digitales. **3)** La **ecología digital**, como un ecosistema natural desde sus diferentes entornos, donde

se comparten recursos y se benefician mutuamente. **4) Estructura** abierta pero limitada por actividades específicas que la identifican. **5) La comunicación, el conocimiento, la gestión y gobernanza** están estrechamente relacionadas con el medio ambiente desde un pensamiento ético, racional y sostenible.

En el estudio y sistematización de los **ecosistemas digitales**, hemos tenido en cuenta los **principios** establecidos por Marton (2022)¹¹: **a)** Es parte de un ecosistema más amplio. **b)** Sabiduría sistémica: los ecosistemas tienen límites que deben ser respetados. **c)** Ecología de la información: los ecosistemas no son sistemas mecánicos sino cognitivos.

Las **dimensiones de la ecología digital** que la caracterizan en la búsqueda de una relación armónica entre las tecnologías digitales y su entorno (*ambiental, social y mental*), en la promoción de buenas prácticas, estarán dadas en: *sostenibilidad, seguridad, privacidad, energía limpia y eficiente, traza ecológica y alfabetización digital*.

Los niveles estructurales que la componen desde el punto de vista teórico, están dadas de la siguiente forma: ecologías de productos, ecologías personales y ecologías de información, que en su conjunto conforman la ecología digital.¹²

El primero (ecología de producto); expresa la interrelación del producto dado por la **cultura, estrategia** establecida y el objeto social de la **organización**, que a menudo actúa como un sistema, **el cual se centra en el producto, en tanto función, estética y respuestas simbólicas, emocionales y sociales.**

El segundo; (ecología personal); se manifiesta en una red donde los nodos están compuestos por todos los **artefactos digitales** con los que un usuario puede interactuar, incluido el usuario, infraestructura tecnológicas tales como **hardware, software, y servicios** que prestan las **actividades** del ecosistema.

El tercero; (ecología de la información); referente a el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de información de una organización consistente en una red compleja de **agentes, usuarios y tecnologías**, que interactúan como **proceso** para configurarlos.

En tanto los **procesos de la Ecología digital** se superponen y entrelazan entre sí, o sea las **transiciones digital y la ecológica**, según Geoffron (2017)¹³, donde las transiciones digital y ecológica estructuran las transformaciones socioeconómicas (...) a través de relaciones complejas. Ninguna transición tendrá lugar sin la otra, y donde la transición digital es el proceso principal de la **ecología digital**, según Muench et al (2022)¹⁴.

La **transición digital** como proceso principal en la **transformación digital en el entorno del sistema nacional de salud** de manera general y de la **educación médica cubana** de manera particular, se ha de proyectar de cómo se **adoptan, implementan y utilizan** las tecnologías digitales en su interacción mutua con las diferentes esferas de la **sociedad, la economía y el medio ambiente**, a la par que la **ecología** como elemento complementario vela por la sostenibilidad de los recursos naturales, desde la comprensión que las tecnologías no constituyen productos

sostenibles, y por ende promueve el uso de *tecnologías alternativas* que implica la adopción de prácticas y tecnologías que reduzcan la huella ambiental y promuevan la protección y preservación del entorno natural; por tanto se hace necesario entonces, concientizar, sensibilizar, convencer e implicar a la ciudadanía, para que no afecte a la sociedad, la economía o el medio ambiente.

En resumen la **Ecología digital** es de vital importancia por el papel que desempeña en la promoción de una sociedad sostenible y equitativa en el contexto de la transformación digital, donde la **transición digital** se expresa como un **fenómeno universal** que está transformando rápidamente diferentes sectores de la sociedad, y tiene impacto en la *economía, el empleo, la educación, la salud, el medio ambiente*, entre otros, además de fomentar prácticas responsables de inclusión y conciencia ambiental, clave para minimizar el impacto ambiental de la tecnología digital, conservar los recursos naturales, mitigar el cambio climático, expandir el acceso a la información y la educación, promover la inclusión digital, fortalecer la participación ciudadana e impulsar la innovación y el desarrollo sostenible, por tanto es vital que los **actores sociales** obtengan conocimientos que les permitan aprovechar al máximo las oportunidades y enfrentar los retos y desafíos que se generan en ella.

2.- Los ecosistemas digitales en la salud como entorno y núcleo de la ecología digital en Fatesa, desde la perspectiva del desarrollo sostenible de la sociedad cubana.

El término ecosistema fue acuñado por Tansley en 1935, quien lo define *como el complejo de organismos junto con los factores físicos de su medio ambiente en un lugar determinado*, y propuesto además como una de las unidades básica de la naturaleza. Los ecosistemas desde una visión más contemporánea, se le denomina al conjunto de elementos **bióticos** (seres vivos) y **abióticos** (suelo, agua, luz, minerales, etcétera) que están relacionados e interactúan entre sí.

Islas y Carranza, en 2017¹⁵ exponen que los **elementos bióticos** de un ecosistema digital corresponden al **concepto de comunidades**, por ejemplo: **redes sociales de contenidos específicos, desarrolladores de software libre, curadores de contenidos, comunidades de producción y exposición de contenidos**; y los **elementos abióticos** serían concebidos como **la infraestructura, la economía, la cultura y la legislación** que sirven de **soporte para la generación y evolución del ecosistema compuesto de espacios multidimensionales** donde existen entidades que mutan, en este caso, los **contenidos dirigidos a los individuos que se encargan de consumirlos o producirlos**.

Los ecosistemas digitales Senyo Liu y Effah en el 2019, 16, plantea que **"el ecosistema digital opera como una infraestructura de tecnología distribuida que crea, difunde y conecta servicios digitales a través de Internet"**.

Los *ecosistemas digitales de salud* son importantes, porque además de representar la *interacción compleja y de dependencia mutua* entre actores y las tecnologías desde el entorno digital, revela además la necesaria y adecuada gestión de los ecosistemas digitales orientado al fomento del desarrollo sostenible en tanto *investigación, desarrollo e innovación* en el uso de la tecnología digital sostenibles, que facilite la *recopilación, el almacenamiento y el análisis* de grandes cantidades de datos de salud,

a la vez que demanda el uso de algoritmos de *inteligencia sanitaria* que permita la mejora continua en el descubrimiento de *señales, tendencias y patrones ocultos en la predicción y personalización del diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades*, bajo el propio imperativo de abordar los permanentes desafíos asociados con el acceso, la inclusión, atención médica, protección, privacidad y seguridad de los datos de salud.

En tal sentido, entre los procesos que se le demanda la introducción, integración y perfeccionamiento continuo de sus entornos virtuales se destaca la **gestión de ciencia, tecnología e innovación** por su impacto en la sociedad, no solo mediante la incorporación de nuevos conocimientos, sino también, porque se constituye en uno de los pilares de la actual gestión de Gobierno en nuestro país, lo cual implica, diseñar **ecosistemas digitales sostenibles de salud para la gestión de sus subprocesos y actividades**.

En esencia la transformación digital ante los cambio tecnológico disruptivo que impactan a la educación médica cubana en **tiempos de despliegue de la 5g y la evolución acelerada de la 6g** más allá de la *conectividad* y el *acceso*, le son claves la *base tecnológica, la cultura organizacional, las habilidades docentes* para el uso e integración de las herramientas tecnológicas digitales que permitan desarrollar capacidades del pensamiento lógico y de resolución de problemas en la asimilación de nuevas tecnologías, donde el diseño y desarrollo de *ecosistemas digitales sostenibles en la salud*, ha de tener en cuenta que el tiempo entre el envío de un dato y la recepción del mismo será cada vez menor en el tiempo posible, dando paso a un mayor acercamiento entre el "tiempo virtual" y el "tiempo real", el cual posee una enorme importancia en el campo de la educación médica contemporánea de manera general y en la gestión de la I+D+i de manera particular en el proceso formativo de tecnólogo de la salud, a partir de que viene cambiando para siempre la forma de conducirlo, en tanto en el aprovechamientos de todas las herramientas digitales, en las tomas de decisiones que empodera y facilita el trabajo colaborativo continuo, y sobre todo se orienta en la participación más activa de proveedores, usuarios, partes interesadas, actores y gestores, en el campo de la CTI sustentado en proyectos a los diferentes niveles.

3.- Diseños de ecosistemas digitales desde la gestión de la I+ D+ i en Fatesa: Acercamiento hacia una propuesta.

Las propuestas de diseños de ecosistemas digitales sostenible en la salud en el área de la gestión I+D+i, ha de tomar en cuenta que uno de los objetivos estratégico en el sistema de ciencia tecnología e innovación de la educación superior cubana está dado en **incrementar los resultados de la I+D y la gestión de la innovación**. En este sentido se ha tenido en cuenta como antecedentes, los estudios más recientes emitidos en el país en el sector salud, referente al tema, tales como el de Vidal Ledo, MJ et tal en el **2022**,¹⁷ los cuales abordan la concepción de trabajo en la Nube, plasmada en SISalud, como Plataforma de Servicios, que soporta y garantiza, de una manera sencilla y eficiente, con una seguridad y trazabilidad asegurada, el acceso a sistemas y servicios que orientan la dirección a seguir en el actual contexto cuando exponen lo siguiente: *se trata en estos momentos no solo de aplicaciones e infraestructura, sino de alcanzar una transformación digital, que implica cambios en la estructura y cultura de las personas y las instituciones, de forma que facilite el trabajo*

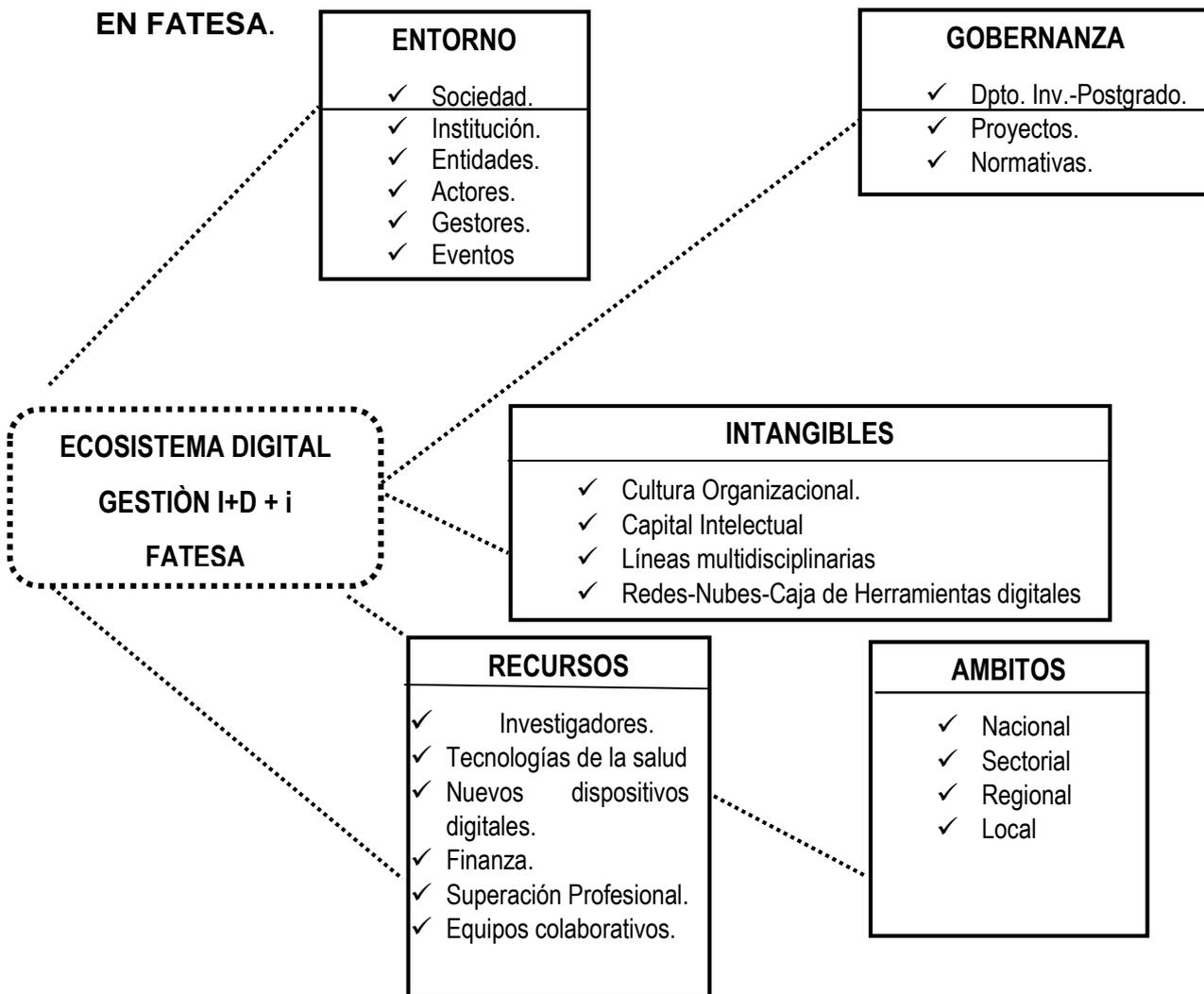
mediante un proceso continuo, disruptivo, estratégico y de cambio cultural sustentado en el uso intensivo de las TIC, la sistematización y el análisis de datos, con esto se busca una mayor calidad y eficiencia de la atención médica y los procesos sustantivos de formación en todos los niveles del sistema de salud.

El punto de partida para la entrada del ecosistema digital sostenible para la gestión I+D+i en FATESA de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana es el **sitio web Infomed**, Portal de la Red de salud en Cuba, para el posicionamiento de los servicios de salud y por tanto a la comunidad universitaria.

En tal sentido, se toma como punto de partida la interacción con 4 elementos fundamentales: **1)** la base o plataforma tecnológica educativa, **2)** las herramientas digitales disponibles, **3)** las competencias digitales alcanzadas y **4)** la I+D+i y su pertinencia social, a partir del despliegue de la 5G y la evolución de la 6G que abren nuevas perspectivas. Y sobre esta base integrar la caja de herramientas tecnológicas para el diseño de un ecosistema digital de la salud desde la gestión de la I+ D+ i en en Fatesa: **CAJA DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS**

HERRAMIENTAS	USOS
Software de gestión de documentos.	OpenProject http://10.34.8.210:8000/ (procesos-subprocesos de gestión documental): Enterprise Resource Planning (ERP) de código abierto, ideal para la gestión de diversas actividades de la organización y orientándose particularmente a los proyectos.
Software de gestión de proyectos.	Open http://10.34.8.210:8200 (procesos-subprocesos de gestión de proyectos)
Repositorios Institucional	D-Space DSPACE
EVIC	Entorno Virtual de Investigación Científicas, para la integración de recursos educativos digitales dentro de la EVA.
FEDORA 40	Software libre y de código abierto que corre o trabaja con el sistema operativo Fedora (cosechador de metadatos).
Software Vivo (Slack, Microsoft Teams y Trello)	Plataformas que facilitan el trabajo en equipo y la generación de ideas, para organización y la planificación de tareas, y construir sobre las ideas de cada miembro.
Moodle	Entornos personalizados de superación, encuestas, eventos, talleres).
Business Process Model and Notation	Para el diseño de grafo dependencias y el flujo informacional de subprocesos internos y externos. (BPMN)
App.KPI	Análisis de Datos: Tomando Decisiones Basadas en la Evidencia(DDDM)
Inteligencia Artificial	Para potencial la innovación en Tiempo Real y en la mejora de procesos innovadores
App. AECOC	Plataforma de Innovación abierta, permite a las organizaciones acceder a nuevas ideas y tecnologías, sino que también amplía su red de contactos. (Innocentive y NineSigma)
Herramientas de Colaboración	Fomenta la colaboración entre equipos, la creatividad colectiva y la mejora de la calidad de los productos y servicios.
Sistema de VC	Para Videoconferencia.
Acceso	Gratuito por la red de ETECSA a los servicios académicos.

ECOSISTEMA DIGITAL SOSTENIBLE DE SALUD PARA LA GESTIÓN DE I+D+I EN FATESA.



El acercamiento a una propuesta de un ecosistema digital sostenible de salud para la gestión de I+D+i se constituye en una comunidad de actores, sustentado en el sistema de ciencia, tecnología, y la innovación, se orienta a alcance de resultados favorables para la sociedad, siendo la innovación su fuente permanente de creación de valor y la transformación digital en el cambio de carácter disruptivo que modifica la cultura de los actores y gestores en su gestión desde Fatesa, el cual le otorga valor agregado a los procesos, productos, y servicios en beneficio de la sociedad, en la relación salud-enfermedad.

CONCLUSIONES

1.- La transformación digital se constituye en el sistema nacional de la salud cubana y continuidad del proceso de informatización y eje transversal para el alcance del desarrollo sostenible proyectado en el sector, bajo la perspectiva de integrar todas las tecnologías digitales.

2.- Los ecosistema digitales sostenibles de salud para la gestión I+D+i tiempos de despliegue de la 5g y la evolución acelerada de la 6g es clave para el uso e integración de las herramientas tecnológicas digitales que permitan desarrollar capacidades del pensamiento lógico y de resolución de problemas en la asimilación de nuevas tecnologías de la salud.

3.- El acercamiento a la propuesta de un ecosistema digital sostenible de salud para la gestión I+D+i en Fatesa es propulsora de nuevos conocimientos como valor agregado y de uso a través de proyectos científicos-investigativo, en ambiente de alta conectividad en redes sociales, científicas e investigativas a través de la integración de herramientas digitales en su proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- Organización Mundial de la Salud. Proyecto de estrategia mundial sobre salud digital. 2020-2025. OMS; **2020** [acceso 21/02/2022]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/200067-lb-fulldraft-digital-health-strategy-with-annex-cf-6jan20-cf-rev-10-1-cleansp_1c8b2b9c-4c25-4efb-8553-9f466028b583.pdf?sfvrsn=4b848c08_4_1-69
- 2.- Organización de Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Agenda digital para América Latina y el Caribe. (eLAC2024). Octava Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. ONU-CEPAL; **2022**. 1-8
3. - Silva Jr. Introducing the concept of digitally smart health facilities: a vision for the future. Rev. Panam Salud Pública. **2024**; 48-74. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.74>
- 4.- Ministerio de Comunicaciones. Política para la Transformación Digital en Cuba. Agenda digital cubana y estrategia de Inteligencia Artificial. MICOM. La Habana. **2024**. 1-66
- 5.- Guattari Félix. Las tres ecologías [acceso en Internet]. **2009**. Disponible en: <http://www.revue-chime-res.org>.
- 6.- Guattari Félix. Las tres ecologías [acceso en Internet]. **2009**. Disponible en: <http://www.revue-chime-res.org>.
7. - Muganda, N., Achieng, N., Kadyamatimba, A. et al. The Digitalised Terrorism Ecology: A Systems Perspective. **2020**. The African Journal of Information and Communication (AJIC). 25, 1-19
8. - Oricchio, S. Digitization of Ecology and Ecologization of Media. Italian Journal of Science & Technology Studies, **2021**, 99-116.
9. - Turnbull, et al. Digital ecologies **2022**. Materialities, encounters, governance. 1-30.
10. - Bovet, et al. Digital Ecology as an Approach to Transmit Memory and Cultural Heritage. **2022**. (Im) possible History? Digital Classics Online, 8, 94-105
11. - Marton, A. Steps toward a Digital Ecology: Ecological Principles for the Study of Digital Ecosystems. **2022**. Journal of Information Technology, 37(3): 250-265.
- 12.- Raptis, et al. What is a Digital Ecology? **2014**. Theoretical Foundations and a Unified Definition.
13. - Geoffron: Comment transition numérique et transition écologique s'interconnectent-elles. ?. Annales des mines. **2017**, (87), 17-19

14. - Muench et: Towards a green and digital future: Key requirements for successful twin transitions in the European Union. **2022**, 9-11.
15. - Islas, C., Carranza, M. et al. Ecosistemas digitales y su manifestación en el aprendizaje: Análisis de la literatura. Revista de Educación a Distancia (RED). **2017**, (55). 21-27
- 16.- Senyo, P., Liu, K., Effah, J. (**2019**). Digital business ecosystem: literature review and a framework for future research. International Journal of Information Management, 47, 52-64.
- 17.- Vidal Ledo, MJ, Sarduy Domínguez Y, Delgado Ramos A, Rodríguez Díaz A et al: Salud y Transformación Digital: Rev. Educación Médica Superior. **2022**; 36(2):e3442. 1-9