

PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD Y MODELOS DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA EN AMÉRICA LATINA

The Paradigm of Complexity and Models of Technological Education
in Latin America

Cuevas Paucara, Ivan Felix

ifccuevas@umsa.bo

La Paz - Bolivia

Resumen

El paradigma de la complejidad y modelos de educación tecnológica en América Latina se abordarán desde tres concepciones: Conocimiento epistemológico, que refiere a la producción de saberes, experiencias o la gestión del conocimiento referente a ver la aplicabilidad de modelos tecnológicos aplicados a un determinado contexto que tiene características cambiantes y dinámicos. La segunda concepción está centrada en las competencias y habilidades de cada docente referente al uso de la tecnología en procesos educativos centrándose en un contexto determinado dentro de sus universidades. Por último, se podrá ver desde la complejidad el discurso que tienen los docentes, siendo que estos pueden pasar de comprender de una manera pasiva o activa, de una limitante o un aliado en la educación cualesquiera recursos tecnológico emergente y su forma de aplicación. El artículo parte del contraste teórico y práctico referente a los modelos tecnológicos emergentes que generan retos, reflexiones y acciones dentro del que hacer educativo, donde se busca una reflexión a las perspectivas actuales del contexto.

Palabras clave: tecnología, discursos, modelos, complejidad.

Abstract

The paradigms of complexity and models of technological education in Latin America will be addressed through three conceptual

lenses: Epistemological knowledge is examined, referring to the production of knowledge, experience or knowledge management concerning the applicability of technological models within specific contexts that have changing and dynamic characteristics.

The second concept focuses on the competencies and skills of individual educators regarding their utilization of technology in educational processes, specifically within focusing within a particular context in their universities. Finally, from the perspective of complexity, the discourse held by teachers will be examined, as they can perceive any emerging technological resource and its application either passively or actively, as a limitation or as an ally in education. The article is based on the theoretical and practical contrast concerning the emerging technological models that generate challenges, reflections and actions within education, seeking a reflection on the current perspectives of the context.

Keywords: technology, discourses, models, complexity.

Introducción

Actualmente se vive en un contexto divergente, pero también disruptivo en el sentido que las personas estamos situados en un determinado tiempo, pero no en un mismo lugar por lo cual el uso de las Tecnologías no será aplicado de la misma forma en un sistema educativo, lo que presenta un escenario complejo que viene estudiando desde mediados del siglo XX, pero también la emergencia acelerada de las tecnologías como recursos basadas en el internet desde el año 1989 en el caso latinoamericano, ligado a discursos políticos, institucionales e individuales que son los factores determinantes para la aplicación de modelos tecnológicos.

Según Rodriguez et al. (2011) “La ‘complejidad’ constituye una perspectiva novedosa y marginal en la ciencia contemporánea; su carácter de novedad radica en que el estudio de la complejidad implica, en buena medida, un quiebre o discontinuidad” en ese sentido comprender los modelos tecnológicos no amerita hacer una comparación tácita, sino basarse en supuestos de similitudes,

diferencias, pero también las potencialidades de éxito como una estructura replicable o adaptable desde la mirada de los discursos catastrófico “esperanza”, tecnocentristas o etnocentrista, mercantilistas, críticos y propositivos.

Al referirnos a la complejidad, tecnología y educación son tres categorías polisémicas que pueden ser analizadas desde las diferentes áreas del conocimiento, pero, en el contexto de los modelos aplicados en los países Latinoamericanos surgen problemáticas complejas como la alfabetización tecnológica y digital, acceso a pisos tecnológicos, modelos basados en contextos vivenciales y discursos tecnológicos, pero en todo este panorama surge la pregunta ¿Qué características tienen los modelos de educación tecnológica se están aplicando en América Latina?.

Desarrollo

Dentro de este artículos no se pretende definir o teorizar la complejidad, sino comprender como tiene una relación de perspectiva frente a los modelos de educación tecnológica en Latinoamérica, puesto que la pandemia vista de una mirada positiva como un hito evaluador de los avances, conocimiento y aplicación de la tecnología y las EVA, Entornos Virtuales de Aprendizaje en las instituciones de educación regular y superior, esta evaluación puede reflejar la continuidad o suspensión de las actividades educativas durante la gestión 2020 en países latinoamericanos, donde Bolivia fue el único país de la región que clausuró las actividades escolares al no contar con políticas o modelos tecnológicos educativos que puedan permitir la continuidad, a diferencia de la educación superior hubo una reacción tardía, porque se estaban elaborando las normas o reglamentos del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, se hacían los convenios con instituciones como Google for Education, Moodle Educativo, Microsoft Teams y otras. Por eso la complejidad permitirá ver desde un pensamiento sistémico de acción de aplicación de los modelos tecnológicos, Rodriguez (2019) plantea lo siguiente:

Desde hace algunos decenios surgió y ha ampliado su presencia lo que se ha denominado el paradigma de la

complejidad. Es decir, han emergido un grupo de diversos enfoques, modelos de ciencias y disciplinas de producción teórica e investigación empírica, de reflexión epistemológica y ética sobre el conocimiento, de procedimientos y herramientas, de visiones integrales de la realidad o percepciones que buscan articular e integrar diversos tipos de saberes. (p.23)

Al hablar de estos modelos tecnológicos vistos desde la complejidad no se debe olvidar de comprender la dinámica de las comunidades digitales o virtuales, como las señala (Bustos y Coll, 2010) “Estos cambios pueden observarse en los entornos tradicionales de educación formal, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC, como las denominadas Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA)”.

Tener una mirada, enfoque o visión referente a los modelos de educación tecnológica desde la complejidad amerita vislumbrar nuevos conocimiento o saberes, pero también hacer una mirada al pasado de su entender axiológico del uso de las tecnológicas en el campo de la educación, sin duda alguna este tema puede ser debatido desde diferentes vertientes llevándonos a un ámbito complejo popular.

Conocimientos epistemológicos de aplicabilidad de modelos tecnológicos

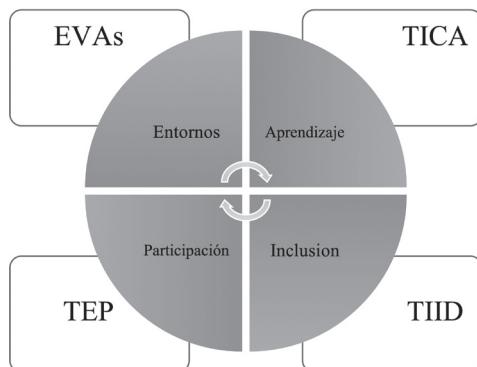
Comprender los aspectos cognitivos de los modelos de educación tecnológica puede llevar a falacias imaginarias, porque se debe hacer una categorización de lo que se entiende por tecnología educativa, debido que la palabra tecnología tiene un significado que viene del griego *τέχνη* (se pronuncia “téchnē”) y quiere decir arte, oficio o destreza, aspecto que podemos entender a un todo como tecnología, como lo señala Esperanza et al. (2016).

La actividad tecnológica ha suplantado el ámbito del medio para instaurarse ella misma como un fin, al grado que ha conseguido el ser humano, inclusive, mayor satisfacción a partir de esta que la que la misma naturaleza le ha podido otorgar. Finalmente, aquello que constituye la esencia de algo,

no puede ser el medio del algo, sino su fin mismo. (p. 17)

La tecnología es ese medio que permite que las personas puedan realizar las actividades cotidianas de manera más efectiva, ágil y rápida, esta afirmación puede aplicarse a cualquier área del conocimiento empírico o científico, pero se debe categorizar a las tecnologías que se utilizan en educación en 4 aspectos que se presentan en el siguiente diagrama de elementos de las tecnologías en educación.

Figura. Elementos de las tecnologías en Educación



Nota: El diagrama presenta los 4 elementos de las tecnologías en educación y sus subelementos accionantes, el cual es elaboración propia.

Elemento N° 1: Entornos Virtuales de Aprendizajes es elementos que hace referencia todos esos recursos que están alrededor de manera virtual de los docentes e instituciones que utilizan estas herramientas para el quehacer educativo, en algunos casos puede ser para la gestión de la información o gestión del conocimiento que son dos niveles de utilización de los EVAs, que aplica a universidades de América Latinoamérica con enfoque tecnológico.

Elemento N° 2: A partir de 1989 en el caso latinoamericano un hito relevante fue el uso del internet para hablar del uso de las TICs, tecnologías de información y comunicación, donde Chile, México, República Dominicana, Bolivia, Perú, Venezuela y El Salvador, son los países que usan por primera vez el internet, el cual no se reduce a la

una conexión, sino significa ingresar a la sociedad de la información y sociedad del conocimiento, por lo cual se pasa a hablar de las (NTIC) Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación a las (TICA), Tecnologías de Información y Comunicación para el Aprendizaje, lo cual ya cambia el paradigma complejo tecnológico y social, como lo señalan Lara et al (2020), "...en la mayoría de problemas sociales complejos, se hace necesario —antes de proponer su solución mediante una organización dinámica, adaptativa, compleja" (p. 24)

Y efectivamente pasa esa simplicidad compleja del uso de las tecnologías como un modelo aplicado a la educación, sin receta o fórmula, pero también se presenta esa complejidad desorganizada en las estructuras de los modelos, que veremos más adelante en este artículo.

Elemento N° 3: Referirse a las TIID, Tecnologías de Información y Comunicación para Inclusión, Integración y Diversidad puede ser un denominativo desconocido y simplista, pero en el fondo está centrada en un aspecto que un modelo tecnológico educativo puede dejar de lado, nos referimos a la inclusión, entender que todo proceso educativo sin importar el nivel debe tener ese carácter de aceptación sustentado por la inclusión.

Elemento N° 4: Este puede un elemento nuevo, posiblemente poco o nada estudiado, pero aplicado constantemente, TEP, Tecnología para el Empoderamiento y la Participación, el cual es una alternativa a la brecha de desigualdad y acceso que han ido generando las tecnologías en el ámbito de la educación, por lo cual es otro aspecto que un modelo tecnológico educativo debe tomar en cuenta.

"...en este marco las TEP desempeñan un rol importante, entendidas como tecnologías utilizadas para fomentar la participación de los ciudadanos en temas de índole político o social con el fin de concientizarlos acerca de su propósito en el desarrollo de la sociedad y finalmente empoderarlos". (Medina et al., 2023)

Bajo estos 4 elementos a continuación presentaremos un cuadro comparativo de los modelos tecnológicos de Latinoamérica, donde plasmamos características de 5 países y sus modelos.

Tabla 1. Elementos de las tecnologías en educación en la América Latina

País	Norma, Ley o Reglamentación	Objetivo/meta/fin	E1	E2	E3	E4
Bolivia	Reglamento específico de complementariedad de las modalidades de atención: Presencial, A distancia, Virtual y Semipresencial del subsistema de Educación Regular, 2020	Complementariedad de las modalidades de atención presencial, a distancia, virtual y semipresencial Del Subsistema de Educación Regular.	C	X	X	X
Venezuela	Diseño de Entornos Virtuales de Enseñanza - Aprendizaje, 1999	Esta norma establece los requisitos mínimos para definir los lineamientos fundamentales de índole educativo, metodológico, técnico-estético, técnico en la arquitectura, ciberseguridad y legal, necesarios en el proceso de diseño y creación de Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA), desarrollados con Tecnologías de Información Libres (TIL), a los fines de promover la uniformidad, la calidad, la consistencia e interoperabilidad de los recursos educativos desarrollados en la República Bolivariana de Venezuela.	C	C	C	X

Colombia	Lineamientos de calidad para la verificación de las condiciones de calidad de los Programas Virtuales y Distancia 2010	Se presenta como una metodología que tiene dos modalidades distancia tradicional y distancia virtual, con una oferta de programas en crecimiento y de alta aceptabilidad en la población como una alternativa para satisfacer las necesidades de educación del país, por lo cual, se debe garantizar el aseguramiento de la calidad del servicio.	C X C X
Perú	Decretó mediante Resolución Viceministerial N° 157-2020-MINEDU	Orientaciones para el desarrollo del servicio educativo en los Centros de Educación Técnico-Productiva e Institutos y Escuelas de Educación Superior, durante la Emergencia Sanitaria causada por el COVID-19.	X C X X
Chile	Ley N° 18.168, para consagrar el principio a la conectividad y acceso a internet de las y los estudiantes, 2020	El sistema se velará porque cada establecimiento educacional cuente con la infraestructura necesaria para el acceso a internet con un ancho de banda suficiente para los objetivos perseguidos en educación.	C X X X

Nota. En la tabla, se presentan datos comparativos que se basan en 4 elementos de las tecnologías en educación, donde “C” significa CUMPLE y “X” NO CUMPLE.

En la Tabla 1, se puede observar que hay países de América Latina que delimitaron sus modelos tecnológicos educativos a partir de leyes, normas o reglamentaciones, donde podemos señalar que Venezuela y Colombia son los dos países que iniciaron la implementación de modelos a partir del año 1999 y 2010, y los otros países como Bolivia, Chile, Perú recién trabajaron en estos intentos de reglamentación y modelación en el año 2020, ante la presencia de una necesidad que se llama “pandemia”.

Las competencias y habilidades de cada docente

Debido a la transversalidad y avances de la tecnología en este siglo XXI, referirse a la competencias digitales o tecnologías que los profesores, docentes o educadores deben tener y llevar a cabo cotidianamente puede ser pensado desde un imaginario erróneo, en el sentido que existen variables que hacen que estas competencias puedan ser aplicadas, entre ellas las competencia teórica, actitudinal, aplicativa e innovadora, donde desde la mirada de Levano et al. (2019), “Señala que debido al avasallador avance de las tecnologías, la sociedad del conocimiento convergen inevitablemente con los avances tecnológicos y con su continuo desarrollo, por lo que se ve obligada a adaptarse” (p. 571), por lo cual es imposible no contar con competencias desarrolladas, adquiridas y aplicadas a contextos diversos, pero esta aplicación debe percibir señales desde una complejidad que mire desde atrás y hacia adelante, en el sentido de tener una mirada estructura de modelos que hacen que pueda optimizarse la tecnología o limitar estos aspectos desde un modelo, currículo, planes educativos que debiese implementarse en las escuelas, centros educativos y universidades de los países de América Latina, aspecto que no ocurrió por tener una ceguera paradigmática del pluralismo epistemológico de la tecnología, vista desde lo pragmático que apunta la mecanización, sin entrar en un análisis, reflexión y crítica de lo que se puede utilizar para mejorar o desarrollar las competencias no solo de los que educan, sino de los que se están formando, porque esto repercute en la vida de las personas, asignándoles un discurso de las tecnologías.

Discursos de las tecnologías emergentes

Al referirnos a los discursos de las tecnologías emergentes, se plantea un conocimiento nuevo y que parte del aporte teórico y reflexión sobre las diferentes miradas que adoptaran las personas sobre el uso de la tecnología, por lo cual se presentan los siguientes aspectos:

Los discursos deben entenderse como aquella posición que asume una persona dentro de la sociedad, lo cual hace que uno a uno validen cierto discurso que puede ser adoptado por un grupo de personas

y transmitido de generación en generación, en palabras concretas un discurso es “lo que uno piensa de algo con sentido basada en las vivencias o experiencias”, y a lo largo de este estudio se acuña 4 discursos que deben tomarse en cuenta en los modelos tecnológicos de educación, como el Catastrófico “temor” o el Pentecostés que es “esperanza” siendo dos extremos de ver a la tecnología, una que asume que se pierden los valores y se da una dependencia absoluta que nos lleva a la automatización no pensada del ser humano, ese claro reflejo se lo puede ver en el uso de algunas de las más de 459 categorías de AI, inteligencia artificial desarrolladas como “Chat GPG”, “Gemini”, Perplexity, Quilbotal, etc., que hacen que las personas coloquen las indicaciones en un simple “PROMPT” que hacen que las AI, puedan realizar una determinada actividad con éxito, lo cual refleja ese temor o esperanza de la gestión del conocimiento basada en modelos que en algunos países será posible aplicarlos y en otros simplemente es una aspiración.

Como lo señala Runer (2025) “Las tecnologías emergentes se han convertido en herramientas importantes para desarrollar la práctica educativa con nuevas formas de aprender y enseñar. De este modo, se construyen oportunidades de innovación que transformen las estrategias docentes tradicionales que resultan insuficientes para formar estudiantes críticos y creativos”, estas transformaciones basadas en la tecnología se lo puede lograr en condiciones de cumplimientos de pre requisitos como alfabetización tecnológica, tener pisos tecnológicos, esquemas de aplicación de modelos y situarse en un discurso aplicativo y real.

En el caso del discurso tecnologista está expresada en que se considera a las tecnologías como la panacea o lo más importante, que la tecnología hará posible que la vida de las personas mejore y pueda alcanzarse un desarrollo, por lo que si vemos un modelo tecnológico desde este discurso se puede caer en el error de una dependencia autómata a la tecnología o en su caso un aliado que permitirá que una sociedad entre a una era tecnológica plena.

En cuanto al tercer discurso puede ser tildado como el económico que un modelo debe apuntar a generar económica mediante la tecnología, sea de servicio, uso o desarrollo, pero esto es un factor que en los países de América Latino influyó, siendo que los gobiernos tendrían que invertir en tecnología como pisos tecnológicos, comprar plataformas educativas, desarrollar aplicaciones o softwares, apuntar a las aulas tecnológicas, lo que implica una gran inversión económica que no es sostenible, porque los equipos tecnológicos se actualizan constantemente y cada vez hacen versiones nuevas con otras herramientas, porque la sostenibilidad será a corto plazo que esté entre 2 a 3 años como límite, si se mantiene un modelo basado en la estática esta puede descontextualizar y discontinuar un avance.

El último discurso es visto como una falacia o imaginario porque está centrado en lo innovador o propositivo el cual tiene tres requisitos, dos internos y uno externo, la motivación y creatividad son los que atribuyen a lo interno y lo económico es el externo, pero debemos preguntarnos ¿Cómo podemos ser innovadores en tecnología educativa, si no se invierte en ella?, ¿Cómo podemos tener modelos tecnológicos si existe un retraso a la incorporación del uso de la tecnológica en algunos países?, ¿Cómo podemos nivelarnos o igualarnos a otros países de la región que tienen modelos tecnológicos realistas y aceptables?, esas tres preguntas deben ser las generadoras a la hora de proyectar un modelo tecnológico de educación que pueda ser acorde a un tiempo, contexto y personas.

Sería erróneo pensar que estos modelos de educación pueden llevarnos al éxito o fracaso de los procesos educativos mediados por las tecnologías, siendo que cada país es diferente al otro, pero también existen diferentes políticas y normativas que pueden haberse pensado para un tiempo y contexto, en ese sentido se debe pensar y asumir de forma crítica el discurso o discursos al que se inscribirá un país a la hora de querer innovar y dinamizar la educación con la tecnología.

Conclusiones

Los modelos de educación tecnológica en América Latina pueden pasar del ideal a lo real a partir del cumplimiento de los 4 elementos como los entornos virtuales de aprendizaje, las tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje, el enfoque inclusivo de las TIID y las tecnología para el empoderamiento y la participación, siendo estos los ejes posibilitador para contar con un modelo, pero también la percepción de los discursos en los que las autoridades, gobernantes, docentes y estudiantes elijan situarse en un tiempo y contexto, podemos decir que estos son pre requisitos a ser aplicados en la regla de la complejidad.

El ingreso temprano a una era tecnológica de algunos países latinoamericanos marca el lineamiento de modelos de educación basadas en la tecnología, pero parten de normas, leyes o reglamentos que nacen por la necesidad innata y no, así como parches a una necesidad coyuntural como lo fue la pandemia, y lo que debemos preguntarnos es ¿los países apuestan por la construcción de modelos de educación tecnológica?, esa será la pregunta problematizadora qué se debe abordar desde el paradigma de la complejidad, que ya de inicio es una respuesta pendiente, porque se habla de desarrollo o de “des – retraso”.

Referencias

- Bustos, A., y Coll, C. (2010). Los Entornos Virtuales Como Espacios de Enseñanza y Aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15 (44) 163-184.
- Esparza, R., y Rubio, J. E. (2016). ¿Qué es Tecnología? Una aproximación desde la Filosofía: Disertación en dos movimientos. *Revista Humanidades*, 6 (1), 163-184.
- Lara, F. d., Gallardo, A., y Almaza, S. (2020). Teorías, métodos y modelos para la complejidad social: Un enfoque de sistemas complejos adaptativos. *Editorial Comunicación Científica*.
- Levano-Francia, L., Sanchez Diaz, S., Guillén-Aparicio, P., Tello-Cabello, S., Herrera-Paico, N., y Collantes-Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 7 (2), 569 - 588.
- Medina, D., LLanos, J., Ninamango, N., Castillo, E., y Morales, D. (2023). Tecnologías de Empoderamiento y Participación en la Educación: Una revisión sistemática . *Universidad de Cienfuegos*, 15 (3), 385 - 394.
- Rodríguez, L. G. (2019). Las vertientes de la complejidad. Pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas, Enrique Luengo-González, Guadalajara (México), ITESO, 2018. *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales*, 14 (1).

Rodríguez, L. G., y Aguirre, J. L. (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas, 30 (2).

Rumer, M. (2025). Tecnologías Emergentes en la Educación: Transformación de Prácticas Pedagógicas Hacia la Innovación Educativa. Revista Científica Ciencia y Sociedad, 5 (1), 415 - 424.

Fecha de recepción: 27 de octubre de 2025

Fecha de aceptación: 28 de noviembre de 2025