



Método neutrosófico para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19

Neutrosophic method to evaluate the implementation of virtual classes in COVID-19 times

Liéter Elena Lamí Rodríguez del Rey¹, María Elena Rodríguez del Rey Rodríguez², and Xiomara García Navarro³

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba. E-mail: lelami@ucf.edu.cu

² Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba. E-mail: merodriguez@ucf.edu.cu

³ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba. E-mail: xgarcia@ucf.edu.cu

Resumen. El desafío de la situación epidemiológica de carácter mundial desde finales del año 2019 hasta la actualidad, ha forzado el desarrollo de clases virtuales reemplazando las presenciales en el contexto educativo superior, para el cumplimiento estricto de las medidas del distanciamiento social y lograr la disminución de casos positivos en relación con el virus SARS-CoV-2, así como pérdidas humanas que ha traído consigo y la propagación del virus referido. Esta pandemia, en general, ha causado un gran impacto psicológico, social y cultural en torno al aprendizaje efectuado por el estudiante en formación universitaria al asumir los retos de responder las orientaciones que difieren a las tradiciones intelectuales y profesionales en Cuba. La presente investigación propone un método neutrosófico para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19. Se aplica una metodología descriptiva, observacional, de corte transversal. La investigación implementa el criterio de experto neutrosófico para la evaluación y decisión. La experimentación es realizada a partir de experiencias y prácticas educativas en la carrera Licenciatura en Educación Informática, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

Palabras Claves: método neutrosófico, criterio de experto, evaluación y decisión, clases virtuales, COVID-19.

Abstract.

The challenge of the global epidemiological situation from the end of 2019 to the present, has forced the development of virtual classes replacing face-to-face classes in the higher educational context, for strict compliance with social distancing measures and achieving the decrease in positive cases in relation to the SARS-CoV-2 virus, as well as human losses that it has brought with it and the spread of the referred virus. This pandemic, in general, has caused a great psychological, social and cultural impact on the learning carried out by the student in university training when assuming the challenges of responding to the orientations that differ from the intellectual and professional traditions in Cuba. This research proposes a neutrosophic method to evaluate the implementation of virtual classes in times of COVID-19. A descriptive, observational, cross-sectional methodology is applied. The research implements the neutrosophic expert criterion for evaluation and decision. The experimentation is carried out based on experiences and educational practices in the Bachelor of Computer Education, University of Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

Keywords: neutrosophic method, expert criteria, evaluation and decision, virtual classes, COVID-19.

1 Introducción

El mundo se encuentra enfrentando desde finales de 2019 a la pandemia por coronavirus (COVID-19), cuya enfermedad infecciosa es provocada por el virus SARS-CoV-2. El cual se propaga desde la boca o la nariz de una persona infectada en forma de pequeñas partículas líquidas que expulsa cuando tose, estornuda, habla, canta o respira, incluso, tocar alguna superficie contaminada y, seguidamente, los ojos, la nariz o la boca. Su propagación es facilitada en espacios interiores o en aglomeraciones de personas.

Precisamente, el gobierno cubano determinó una serie de medidas para reducir las aglomeraciones en diferentes contextos, enfrentándose a la situación epidemiológica. Esta ha provocado retos en la enseñanza a distancia, asumiendo las medidas indicadas por el ministro de Educación Superior, desde el mes de marzo del año 2020, quien tomó la decisión de suspender las actividades de la enseñanza presencial en el país. Tal indicación

impulsó cambios radicales en las modalidades de enseñanza y aprendizaje, ya que para “los jóvenes ha sido también un reto enfrentar esta situación, en un estado, pudiéramos decir, de ansiedad, porque la universidad para ellos es muy importante y significativa: el trabajo en colectivo, la vida de la universidad, las relaciones con los profesores y el deseo de graduarse, trabajar y servir al país” [1].

En referencia a este punto, sin conocer cómo sería la trayectoria epidemiológica en Cuba, aunque se haya diseñado un modelo pronóstico para todo el país y se ha ido cumpliendo ciertos indicios, pero se extendió con creces la misma, alcanzando un grado en que “nos han forzado a replantearnos cómo acelerar el proceso de virtualización, el proceso de desarrollo de la informatización en la formación y el posgrado en nuestro sistema” [1]. “Independientemente de la situación generada por la COVID-19, en la Educación Superior se venía trabajando en el proceso de informatización” [1].

Con la intención de contribuir con mayor profundidad el uso de la virtualidad en la formación de profesionales en diferentes áreas, se decide convenir con ETECSA, la disponibilidad gratuita de acceso a varios portales universitarios. Sin embargo, este aspecto se considera como el elemento fundamental en correspondencia con la cobertura para obtener señales de comunicación en territorios donde los estudiantes y profesores residen, el tiempo concebido y la preparación adecuada para el proceso de interactividad-interacción que el profesor programe en función de cumplir los objetivos de las asignaturas o disciplinas.

La Universidad de Cienfuegos (UCf) toma decisiones a partir de las indicaciones del Ministro de Educación Superior, de establecer una serie de medidas que permitan fortalecer el proceso de informatización a través de la virtualidad desde las plataformas Moodle, Nube y otras, además de los servicios telemáticos de comunicación de carácter personal. En cumplimiento a ellas, los profesores deben montar en la plataforma Moodle, las asignaturas o disciplinas que imparten, con la visibilidad y accesibilidad de los materiales que contengan el protocolo curricular, orientaciones de actividades docentes, referentes bibliográficos para consultar información relacionada con los contenidos de las clases, entre otros [2, 3].

Sin embargo, a raíz de la pensada terminación de la referida situación epidemiológica a principios del año 2021, pues se somete a, por parte de los profesores, tomar alternativas y dar continuidad desde la enseñanza presencial hacia la a distancia, en las carreras pedagógicas, en correspondencia con la experiencia desarrollada por las autoras a expresar en este artículo, en específico, la Licenciatura en Educación, especialidad Informática de las variantes de cuatro y cinco años, cuya opción aprobada por el Ministerio de Educación Superior y dirección de la Universidad de Cienfuegos, para los estudiantes procedentes del Curso de Nivel Medio Superior que optaron por el título Técnico Medio en Educación, Informática, que son los que contextualizan la variante de cuatro años; y los egresados de diferentes niveles de enseñanza preuniversitaria, respectivamente.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19. La investigación se encuentra estructurada en introducción, materiales y métodos, resultados y discusión. La introducción presentó los principales referentes teóricos sobre la problemática que se presenta. Los materiales y métodos describen la propuesta de un método neutrosófico para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19. Se realiza una descripción de la neutrosofía para modelar incertidumbre en el problema planteado y los resultados y discusión realizan una descripción de la implementación de la propuesta en la práctica y se realiza un análisis de los resultados.

1.1 Marco teórico

A principios del año 2021, la ya concluida situación epidemiológica, determinó que los profesores deberían tomar alternativas y dar continuidad desde la enseñanza presencial hacia la modalidad a distancia, en las carreras pedagógicas. La investigación está en correspondencia con la experiencia desarrollada por las autoras a expresar en este artículo. Entre las alternativas, se somete a tomar decisiones, ante las condiciones cognitivas, tecnológicas y socio-económicas de los estudiantes, pues se conocen sus procedimientos en las asignaturas recibidas por ellos anteriormente, que, a su vez, han sido impartidas por las mismas autoras, quienes se especializan en lo relacionado con Diseño gráfico digital y Didáctica de la Informática.

El grupo de la variante de cuatro años conformado por doce estudiantes, de estos, cinco residen en el municipio de Cienfuegos y el resto en otros municipios. De estos últimos, solo uno no cuenta con algún dispositivo de comunicación ni cobertura para acceder a los servicios de las clases a distancia, por residir en zona rural, por lo que este caso es considerado que su atención sea como diferencia individual. El grupo de la variante de cinco años ocupa un total de 33 estudiantes, de estos, 21 residen en el municipio de Cienfuegos, y el resto, en otros municipios.

Además, estos estudiantes son trabajadores, asumen un salario propio, lo que permite facilitar el pago del servicio para el uso de los servicios telemáticos, entre estos, el WhatsApp, Facebook o correo electrónico (nauta). Los 11 contribuyeron al uso de los referidos recursos para cumplir con su deber de estudiar. Sin embargo, resulta un reto para ellos, al resistirse al cambio de la presencialidad a la a distancia. Aun así, el esfuerzo ha sido notorio y productivo.

Antes de llevar a cabo la práctica con los servicios telemáticos decididos, se hace un estudio teórico con relación a la clasificación de los aprendizajes virtuales apoyados del conectivismo, de acuerdo con Álvarez: “La

creación de ambientes virtuales de aprendizaje debe inspirarse en las mejores teorías de la psicología educativa y de la pedagogía”. Se aprecia el aporte dado por Ausubel, quien plantea “existe aprendizaje significativo cuando se relaciona intencionalmente material que es potencialmente significativo con las ideas establecidas y pertinentes de la estructura cognitiva, por tener trascendencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Como se puede observar, la teoría de Ausubel es fundamentada en los conocimientos previos del estudiante, que debido a la modalidad semipresencial en que se manifiesta la carrera Licenciatura en Educación, Informática, caracterizada por las clases encuentro, en los que se incorporan con carácter retroalimentario, indicaciones como vía de estudio independiente, que al mismo tiempo surge un conocimiento nuevo. Ello sucede mientras lo descubre en la medida en que buscan la información, la analizan y la organizan como respuestas ante las indicaciones docentes. He ahí el aprendizaje significativo-holístico.

En este sentido, la teoría de Ausubel se refiere al aprendizaje significativo, pero su intervención en el conectivismo, también teoría del aprendizaje para la era digital fundada por Siemens, quien considera la combinación entre el constructivismo y el cognitivismo en la era digital que implica rápida evolución. Cuyos elementos se centran en la red con nodos y conexiones; es decir, un nodo se conecta a otro (organización, información, datos, sentimientos e imágenes). Para obtener más información se recomienda consultar Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.

Dentro de la Teoría Conectivista de Siemens, se denomina el aprendizaje electrónico móvil, en inglés M-learning, a una metodología de enseñanza y aprendizaje con el uso de teléfonos móviles, tabletas y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica, valiéndose como recursos telemáticos para el apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje no solo en todas las modalidades existentes. Este recurso telemático sigue constituyendo un medio atractivo y dinámico.

La mencionada combinación del constructivismo y el cognitivismo, resulta ser de carácter contradictorio con el enfoque histórico cultural de Vygotski, pues en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha prevalecido durante el transcurso de las clases presenciales en Cuba. Por tal razón, conlleva cierto análisis debido a las particularidades en la enseñanza y aprendizaje virtuales. Sin embargo, uno de sus elementos, la llamada zona de desarrollo próximo, se manifiesta que el estudiante, al teclear preguntas o respuestas en cualquier recurso telemático, debe pensar antes o analizar hasta convencerse de que es lo aprendido o descubierto a partir de la interacción social en la virtualidad, tal como plantea Vygotski: “El pensamiento verbal no es una forma innata, natural de la conducta, pero está determinado por un proceso histórico-cultural y tiene propiedades específicas y leyes que no pueden hallarse en las formas naturales del pensamiento y la palabra”, que a su vez, el profesor considera que es necesario pensar en el proceso enseñanza-aprendizaje, el cómo marcha desde la virtualidad con perspectiva didáctica y conducir hacia la significación de los contenidos referidos a la asignatura que imparte el profesor.

Estas teorías del aprendizaje en la virtualidad conjugan con los resultados obtenidos de otro estudio teórico con relación a los servicios telemáticos (WhatsApp, Facebook, correos electrónicos usados como el institucional de cada profesor y el correo nauta). Generalmente los profesores y estudiantes tienden a tener habilidades desarrolladas con el uso de WhatsApp, Facebook y correos electrónicos, precisamente, por la fluidez del lenguaje manifestado en los textos escritos y audios expresados verbalmente, son efectivos estos recursos.

La plataforma Moodle es un sistema web dinámico de aprendizaje que está diseñado para gestionar y crear espacios de aprendizaje online que se adaptan a las necesidades de las maestras, maestros, estudiantes y administradores en educación. Se accede desde los servidores disponibles en la UCf por la URL: <https://clasesvirtuales.ucf.edu.cu/login/index.php>. Moodle contiene una variedad de opciones para la interacción e interactividad de usuarios que participan en esta plataforma, sea en tiempo real o programado en determinados intervalos de tiempo para resolver las indicadas tareas docentes. El modelo que se sigue para la estructuración de las clases virtuales comprenden una guía material de estudio, programación de foros, chat y otros servicios para el intercambio de conocimientos, aprendizaje y socialización de experiencias desarrolladas por profesores y estudiantes.

Para una mejor comprensión con las miradas anteriores en las prácticas educativas de las asignaturas que imparten las autoras: Tratamiento digital de la información y Didáctica de la Informática; son diferentes en cuanto a objetivos, contenidos, habilidades; y las similitudes se marcan por los objetivos que inclinan hacia la formación del licenciado en educación, capaz de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de Informática en los diferentes niveles educativos.

La asignatura Tratamiento digital de la información ofrece contenidos sobre el diseño de los componentes multimediales (texto, imagen, video, sonido y animación) como base para crear aplicaciones sean usadas en el campo educativo (formativo, pedagógico, divulgativo, político, social, cultural, etc.) o didáctico (medio de enseñanza, tutorial, herramienta de trabajo, material de consulta, etc.). La asignatura Didáctica de la Informática brinda teoría sobre el cómo planificar clases con contenidos informáticos, teniendo en cuenta, la metodología para ello y la estructura de cada uno de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En relación con las teorías del aprendizaje en la virtualidad, se ha trabajado de manera interdisciplinaria, según las indicaciones del Plan de estudios E (2016), y se pone de manifiesto, a criterio de las autoras, que la evaluación del aprendizaje desde el conectivismo es continua e incierta ya que el aprendizaje tiene lugar en todo

momento y durante toda la vida, con una cierta imprevisibilidad del mismo que aumenta con la duración del periodo de tiempo en el que tiene lugar el aprendizaje. Por un lado, el profesor juega el papel en esta teoría del aprendizaje, orientando a los estudiantes a elegir fuentes confiables de información, y a su vez, seleccionar la información más importante, o sea, tener la habilidad para discernir entre la información que es importante y la que es trivial.

Por otro lado, el papel del estudiante se centra en adquirir la habilidad para seleccionar entre tantas formas y medios de información y de comunicación. Por tanto, el punto de inicio del conectivismo es el individuo, el estudiante en este caso. El resultado de las observaciones desarrolladas define desde los planos pedagógico, psicológico, sociológico y cultural, que el individuo es influido por estímulos sociales al estar o no en presencia de otros y que, en la práctica, todo lo que un individuo experimenta esté condicionado en mayor o menor grado por sus contactos sociales y por acciones dentro de una comunidad compartida con otros.

De cierto modo, lo anteriormente expuesto explica la teoría Vygotskiana, por el carácter grupal en que interactúa un estudiante con el otro, y entre todos, siempre con el apoyo del profesor en tiempos de aclaración de dudas en que manifestaban los estudiantes en momentos determinados de su aprendizaje, en la medida, en que iban comprendiendo qué conocimientos adquirir y definir, a partir de los materiales de guía de estudio, elaborados e indicados por los profesores.

Es importante para esta investigación analizar cómo se desarrollaron las clases virtuales con los servicios telemáticos antes descritos y los procedimientos de los estudiantes de la referida carrera ante las indicaciones de los profesores que asumieron de manera simultánea, cumpliendo con los requisitos establecidos del Plan de estudios E, programas analíticos con ciertas particularidades ajustándose a las circunstancias que obligó la situación epidemiológica y la puesta en marcha de las teorías de aprendizaje analizadas anteriormente. Para realizar este análisis se implementará un Método Neutrosófico para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19.

2 Materiales y métodos

Los conjuntos Neutrosóficos son una generalización de un conjunto borroso (especialmente de conjunto intuicionístico borroso). Deja ser U , un universo de discurso, y M un conjunto incluido en U . Un elemento x de U es notado en respeto del conjunto M como $x(T, I, F)$ y pertenece a M en el modo siguiente: Es $t\%$ verdad en el conjunto, $i\%$ indeterminante (desconocido si sea) en el conjunto, y $f\%$ falso, donde t varía en T , i varía en I , f varía en F , [4], [5-7].

Estadísticamente T, I, F son subconjuntos, pero dinámicamente T, I, F son funciones u operaciones dependientes de muchos parámetros desconocidos o conocidos [8], [9], [10].

Con el propósito facilitar la aplicación práctica a problema de toma de decisiones se realizó la propuesta de los conjuntos neutrosóficos de valor único [11], [12], [13] (SVNS por sus siglas en inglés) los cuales permiten el empleo de variables lingüísticas [14],[15],[16] lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación.

Sea X un universo de discurso. Un SVNS A sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{ \langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x) \rangle : x \in X \} \quad (1)$$

Donde $u_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x): X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x): X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x)$, $r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0,1]$, y $a + b + c \leq 3$.

2.1 Método neutrosófico para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19

El método Delphi es una técnica de recogida y procesamiento de información, que consiente obtener la valoración de un grupo de expertos a través de la consulta. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando es necesario, recoger opiniones especializadas consensuadas y representativas de un colectivo de individuos de alta especialización, constituyendo un importante referente de validación teórica de las propuestas inter-ventivas [17-19].

El método para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19 utiliza criterio de experto para realizar la inferencia en la evaluación y decisión. Para la selección de expertos en esta investigación se contactaron un total de 9 expertos, seleccionando docentes con alta experiencia en recursos educativos y educación virtual [18]. Se les pidió que respondieran un Test de conocimiento, a lo que accedieron amablemente todos los expertos convocados [20], [21]. Con esta técnica se evaluaron los siguientes elementos cognitivos para la determinación de sus competencias sobre el tema que serían consultados [22, 23]:

- Kc: Nivel de Información relevante y conocimiento que sobre el tema que tienen los expertos.
- Ka: Coeficiente de argumentación de los expertos a partir del análisis crítico sobre el tema.

- K: Determinación del coeficiente de competencia de los expertos consultados, utilizando la fórmula, según la metodología del método Delphi donde $K = 0,5 \times (Kc + Ka)$.

3 Resultados y discusión

Después de la determinación del nivel de información de cada experto (Kc) y los niveles de argumentación sobre el objeto de la investigación, se determinó sus competencias con el siguiente resultado. Los atributos se valorarán en la siguiente escala lingüística (Tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

TÉRMINO LINGÜÍSTICO	NÚMEROS SVN
Extremadamente alto(EB)	(1,0,0)
Muy muy alto (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alto (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Alto (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alto (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente bajo (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Bajo (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy bajo (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy bajo (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente bajo (EM)	(0,1,1)

La tabla 2 recoge los resultados obtenidos en el proceso de selección de expertos y describe el reconocimiento del coeficiente de conocimientos o de información sobre la transparencia en la administración pública y los mecanismos que contribuyen a su materialización efectiva.

Tabla 2: Resultados obtenidos en el proceso de selección de expertos.

EXPERTOS	Kc.	Ka.	K.	VALORACIÓN
1	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.8,0,15,0.20)	(0.85,0,15,0.20)	Muy muy alto (MMB)
2	(0.50,0.50,0.50)	(0.6,0,15,0.20)	(0.55,0,15,0.20)	Media(M)
3	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
4	(1,0,0)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.95, 0.1, 0.1)	Extremadamente alto(EB)
5	(0.60,0.35,0.40)	(0.8,0,15,0.20)	(0.70,0.25,0.30)	Medianamente alto (MDB)
6	(0.50,0.50,0.50)	(0.6,0,15,0.20)	(0.55,0,15,0.20)	Media(M)
7	(0.70,0.25,0.30)	(1,0,0)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
8	(1,0,0)	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	Extremadamente alto(EB)
9	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
TOTAL			9/9=1	ALTO

La tabla 3 muestra la codificación de los valores de competencia de los expertos en para evaluar para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19.

Tabla 3: Resultados obtenidos codificación de los valores de competencia de los expertos.

DESDE	VALOR	HASTA	COMPETENCIA
0.8 <	K	≤ 1.0	ALTO
0.5 <	K	≤ 0.8	MEDIO
	K	≤ 0.5	BAJO

Como resultado se decidió la selección de los 7 expertos con niveles de competencias ALTO y MEDIO. Los expertos seleccionados realizaron una evaluación de la propuesta de implementación para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19.

3.1 Tratamiento metodológico para la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19

El coordinador de la carrera comunica a los profesores de Tratamiento digital de la información y de Didáctica de la Informática, el inicio de las clases virtuales en marzo del 2021 con antelación. Se acuerdan ambos profesores, el cómo manifestar las acciones interdisciplinarias en función del diagnóstico de los estudiantes, desde el

punto de vista cognitivo y tecnológico. Entre las acciones se acuerdan como general:

- Indicar a los estudiantes de la variante de cuatro años, un trabajo integrador con carácter evaluativo, donde cada cual evalúa los contenidos correspondientes a la asignatura, respetando ambos criterios.

Y las específicas:

- Explicar a los estudiantes cómo diseñar la clase de Informática.
- Exigir el tema de la clase a tratar y que no sea uno igual a otro.
- Incluir en la clase, la indicación del diseño de un recurso esquemático (mapa conceptual) que represente gráficamente los procedimientos para formar conceptos mediante líneas, formas geométricas y textos que describan las partes o los propios procedimientos.
- Además, el diseño de una portada de la misma clase en la página inicial del documento a entregar, donde se muestre imágenes relacionadas con el o los contenidos de la clase. En esta cuestión, se les propone collage, logotipo o una imagen que englobe tal esencia, según los conocimientos y habilidades que tengan los estudiantes.

Mientras tanto, el coordinador de la carrera crea un grupo en WhatsApp, en el cual participan él mismo, los profesores y estudiantes. Primeramente, se les da bienvenida al curso dando una panorámica general de las asignaturas y carrera. Luego se explica el cómo serán comportadas las clases virtuales, así como espacio y tiempo para el intercambio grupal. Se les entrega a los estudiantes, los programas analíticos de las asignaturas, un documento como material guía de estudio con la estructura establecida en el Modelo de Educación a Distancia del Ministerio de Educación Superior y materiales bibliográficos.

El grupo de estudiantes de la variante de cinco años, fue experimentado con la profesora de Tratamiento digital de la Información, a partir de mayo 2021, con el apoyo de la plataforma Moodle y el servicio telemático WhatsApp con la intención de complementar las indicaciones de las tareas subidas a la plataforma Moodle, como especie de aclaración de dudas y fallas tecnológicas.

Además, se les explica otros recursos para buscar información como respuesta ante las orientaciones de estudio independiente, e ir preparando la evaluación final de cada una de las asignaturas. Entre ellos, el usual buscador Google, la minienciclopedia en formato apk "Larousse", la Enciclopedia Colaborativa de la Educación Cubana "ECURED", el portal Web en formato portable "Aprendiendo a enseñar Informática", entre otras aplicaciones.

Las clases virtuales se estructuran a partir del material guía de estudio que envuelve los temas a tratar en cada asignatura, orientaciones en relación con la retroalimentación por semanas, materiales bibliográficos disponibles para consultar determinada información que corresponda en cada tema, según las planificaciones docentes en correspondencia con el uso de las opciones que ofrecen los servicios telemáticos y plataforma Moodle.

Para el tratamiento de los primeros temas de cada asignatura, la orientación de sus tareas es dada para todos los estudiantes de ambos grupos. Cada estudiante, de manera individual, las responde en correspondencia con los conocimientos y habilidades, con el estricto orden de que las respuestas deben ser interpretadas a juicio propio para evitar el plagio a la hora de extraer y entregar información.

En cada tarea, se programa la fecha límite de entrega de la misma, mientras el estudiante pide aclaración de dudas mediante los servicios telemáticos a los profesores. Esto lleva a la motivación inclinada hacia la retroalimentación y cumplimiento de los objetivos propios de las asignaturas.

La última tarea es de carácter integrador, en el caso de estudio con los estudiantes de tercer año de la variante de cuatro años, como convenio de las profesoras de ambas asignaturas haciendo uso de las indicaciones metodológicas y los documentos que rigen la formación del profesional como licenciado en educación, informática, en correspondencia con la marcha de aprendizaje de los estudiantes en la resolución de tareas docentes en el contexto virtual, para conformar equipos si es necesario.

La actividad integradora para la variante de cuatro años se determinó en presentar una clase que estructure un esquema conceptual y que contenga una portada diseñada por el estudiante, relacionada con el tema u objetivo de la misma clase. En este grupo, no fue necesario conformar equipos, pues cada cual fue venciendo los objetivos parciales de cada asignatura y motivado por la virtualidad.

La profesora de Tratamiento digital de la información, continúa asumiendo la docencia virtual con los estudiantes de primer año de la misma carrera, variante de cinco años. Las clases virtuales de esta asignatura fueron desarrolladas en la plataforma Moodle, e incluso calificadas las tareas correspondientes en cada tema y la final que consiste en la presentación de una aplicación sobre un tema de elección libre y de corte educativo, que contenga textos, imágenes, videos, sonidos y animaciones.

En cuanto a la disponibilidad tecnológica, se constata que los estudiantes de ambos grupos cuentan con móviles de diferentes generaciones con acceso a las redes sociales, plataformas virtuales educativas, correos electrónicos que por derecho tienen los estudiantes universitarios cubanos sin costo alguno. Además, la mayoría cuenta con computadoras desde los centros educativos donde laboran en tiempos que asumen tareas de impacto social programadas en plena situación epidemiológica para contribuir a otros espacios necesarios (centros de aislamiento, prestación de servicios telemáticos a la población, jóvenes club de Computación, etc.)

3.2 Evaluación de la implementación de las clases virtuales en tiempos COVID-19

Para la validación de la propuesta se establecieron 3 criterios contentivos de la propuesta, los cuales fueron revisados y evaluados minuciosamente por los expertos. La tabla 4 muestra los criterios y sus dimensiones.

Tabla 4: Relación teórica y práctica de los aprendizajes en la virtualidad

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE	RESULTADOS
Criterio 1: Conectivismo	Los estudiantes logran construir el conocimiento con la adquisición del mismo en la solución de tareas de retroalimentación, que de por sí son de carácter valorativa; y calificación parcial del tema y autoaprendizaje con el uso de los nodos de conexión que establecen los servicios telemáticos.
Criterio 2: Enfoque sociohistórico-cultural	Se aprecia los aprendizaje individual y social dentro del grupo en comunidad virtual mediante la colaboración entre los estudiantes y el lenguaje utilizado en las diferentes vías de diálogo, alcanzando una adecuada formación de conceptos y habilidades con la atención voluntaria a las tareas indicadas en las clases virtuales y la memoria lógica para sobrepasar los niveles que implica la zona de desarrollo próximo (ZDP).
Criterio 3: Aprendizaje significativo	El profesor prepara materiales sobre temas desconocidos para los estudiantes antes de incorporar el debate de los temas a tratar para abordarlos como respuestas ante las actividades valorativas y calificativas así como el intercambio de opiniones, ideas, experiencias, etc.

Las tablas siguientes muestran los resultados del procesamiento de las respuestas en la consulta a los expertos sobre la evaluación de la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19.

Tabla 5: Resultados obtenidos de frecuencia absoluta.

CRITERIOS	C1 MUY ADECUADO	C2 BASTANTE ADECUADO	C3 ADECUADO	C4 POCO ADECUADO	C5 NO ADECUADO	TOTAL
1	6	1	0	0	0	7
2	5	2	0	0	0	7
3	6	1	0	0	0	7

Tabla 6: Resultados obtenidos de frecuencia acumulada sumativa.

CRITERIOS	C1 MUY ADECUADO	C2 BASTANTE ADECUADO	C3 ADECUADO	C4 POCO ADECUADO
1	(0.85,0.15,0.20)	(0.25,0.85,0.80)	(0,1,1)	(0,1,1)
2	(0.71,0.25,0.30)	(0.30,0.75,0.70)	(0,1,1)	(0,1,1)
3	(0.85,0.15,0.20)	(0.25,0.85,0.80)	(0,1,1)	(0,1,1)

Tabla 8: Resultados obtenidos de determinación de las imágenes neutrosófica.

CRITERIOS	C1	C2	C3	SUMA	PROMEDIO
1	(0.85,0,15,0.20)	(0.25,0.85,0.80)	(0,1,1)	(1,0,0)	(0.8,0,15,0.20)
2	(0.71,0.25,0.30)	(0.30,0.75,0.70)	(0,1,1)	(1,0,0)	(0.60,0.35,0.40)
3	(0.85,0,15,0.20)	(0.25,0.85,0.80)	(0,1,1)	(1,0,0)	(0.8,0,15,0.20)
PUNTOS DE CORTE					

$N = \text{Suma de suma} / \text{Número de ítems} \times \text{número de categorías}$

$N = 38,45 / 14 \times 5 = 38,45/70$

$N = 0,5593$

La siguiente tabla muestra la valoración de los criterios de los expertos por ítems sobre validación de la propuesta para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19.

Tabla 9: Resultados obtenidos de valoración de los criterios de los expertos por ítems sobre validación.

CRITERIOS	VALOR DEL PASO N-P	CATEGORÍA
1	(0.85,0,25,0.20)	Criterio 1: Conectivismo
2	(0.71,0.30,0.30)	Criterio 2: Enfoque sociohistórico-cultural
3	(0.85,0,25,0.20)	Criterio 3: Aprendizaje significativo
Índice		(0.8,0,15,0.20)

A partir del procesamiento de los instrumentos se pudo obtener un índice para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19 de un **Muy alto (MB)** lo que representa un alto índice de implementación. El colectivo de profesores fue capaz de adaptarse al nuevo contexto y promover estrategias de aprendizajes que favorecieran el aprendizaje virtual.

3.3 Discusión de los resultados

Las perspectivas del constructivismo sobre el papel del individuo, sobre la importancia de la creación de significado y sobre el papel activo del alumno son los elementos mismos que hacen que la teoría sea atractiva para los educadores. Los profesores suelen ser muy conscientes del papel del conocimiento previo en el aprendizaje de los estudiantes. En cambio, los estudiantes traen consigo una rica variedad de experiencias previas, conocimientos y creencias que utilizan para construir nuevas comprensiones [24].

El objetivo de la pedagogía es invocar un pensamiento de orden superior en los estudiantes. La pedagogía a menudo tiene inercia y no evoluciona tan rápido como los últimos avances en investigación educativa. Aparentemente, la modalidad a distancia generalizada a partir de la pandemia por COVID 19 parece estar cambiando con la adopción de nuevas tecnologías, sin embargo, los principios, métodos y enfoques subyacentes para la enseñanza a distancia requiere cambios y adaptaciones en los planes de clases de cada profesor.

Conclusión

El análisis teórico de los diferentes aprendizajes es aplicado en la práctica educativa de la carrera licenciatura en educación, Informática, por lo que requiere mayor estudio de manera especializada y complementarlo con técnicas y métodos que cualifican las reflexiones teóricas a partir de las experiencias obtenidas en las clases virtuales de diferentes especialidades según sus particularidades como asignaturas o disciplinas y potencialidades didácticas que cuentan para el tratamiento de los contenidos con el apoyo de los recursos telemáticos y plataformas virtuales de enseñanza y aprendizaje.

Con la implementación del Método Neutrosófico fue posible evaluar la implementación de clases virtuales en

tiempos COVID-19. Se aplicó una metodológica descriptiva, observacional, de corte transversal. La investigación implementa el criterio de experto neutrosófico para la evaluación y decisión. El procesamiento de los instrumentos se pudo obtener un índice para evaluar la implementación de clases virtuales en tiempos COVID-19 de un Muy alto (MB) de implementación.

Referencias

- [1] J. Saborido Loidi. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2021/03/09/educacion-superior-en-2021-los-retos-de-la-ensenanza-a-distancia-video/>
- [2] A. R. Rodríguez, C. V. P. Zavala, M. S. P. Pionce, S. E. S. Solarzano, T. M. M. Parrales, R. M. V. Mejía, and J. W. C. Ávila, *Relaciones de las categorías pedagógicas en función del aprendizaje óptimo*: 3Ciencias, 2019.
- [3] A. R. Rodríguez, J. C. P. Tarragó, D. L. D. Gálvez, and R. L. Pisco, "Modelo de formación constructivista en el proceso Enseñanza-Aprendizaje virtual," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 11, pp. 175-184, 2020.
- [4] F. Smarandache, and T. Paroiu, *Neutrosophia ca reflectarea a realității neconvenționale*: Infinite Study, 2012.
- [5] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [6] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [7] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [8] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosophia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
- [9] J. González, and O. Mar. "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," No.1, Vol.8; https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo983540-algoritmo-clasificacion-genetica-generacion-reglas-clasificacion.
- [10] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility*: Ediciones Octaedro, 2022.
- [11] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.
- [12] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, *Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment*: Infinite Study, 2020.
- [13] M. L. Vázquez, J. Estupiñán, and F. Smarandache, "Neutrosophia en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 14, pp. 01-08, 2020.
- [14] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad: Engineering for Development*, vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.
- [15] R. G. Ortega, M. D. O. Rodríguez, M. L. Vázquez, J. E. Ricardo, J. A. S. Figueiredo, and F. Smarandache, *Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management*: Infinite Study, 2019.
- [16] O. Mar, R. C. Jiménez Hernández, and B. B. Fonseca, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional," *Revista Infocencia, abril-junio, Año 2014*, vol. 18, no. 2, 2014.
- [17] N. B. Hernández, N. V. Izquierdo, M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique*: Infinite Study, 2018.
- [18] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [19] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.
- [20] J. E. Ricardo, M. E. L. Poma, A. M. Argüello, A. D. A. N. Pazmiño, L. M. Estévez, and N. Batista, "Neutrosophic model to determine the degree of comprehension of higher education students in Ecuador," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, pp. 54-61, 2019.
- [21] O. Mar Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.

- [22] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [23] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
- [24] O. R. Boude Figueredo, E. Jaillier Castrillón, E. Bigai Núñez, I. C. Rodríguez Ordóñez, C. M. Ruilova Yangar, C. A. Barón Serrano, C. D. Martínez Ramírez, C. J. Aguilar, G. E. Chanchí, and M. I. Vidal, "Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación," Universidad Pontificia Bolivariana, 2020.

Recibido: 16 de septiembre de 2022. **Aceptado:** 03 de octubre de 2022