

Interdisciplinarietà en los cursos virtuales para la formación en salud

Interdisciplinarity in virtual courses for health training

Walfredo González-Hernández^{1*}  <https://orcid.org/0000-0001-8974-7321>

¹ Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Las Villas, Cuba.

* Autor para la correspondencia: wghernandez@uclv.cu

RESUMEN

Introducción: Las tecnologías informáticas han irrumpido en la educación y han generado cambios sustanciales. Uno de ellos es la gestión de procesos formativos de manera *online* en forma de cursos virtuales que han marcado pautas en las ofertas educativas. Sin embargo, están concebidos para una estructura modular que no favorece la interdisciplinarietà.

Objetivo: Elaborar una propuesta de cursos virtuales que permita establecer las relaciones interdisciplinarias en los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje para la formación en salud.

Métodos: El método de investigación utilizado es el análisis documental basado en la búsqueda de artículos publicados en las bases de datos Google Académico, SciELO y Scopus. Se incluyen estas tres bases de datos para lograr abarcar la mayor cantidad de artículos posibles.

Resultados: No se detectan documentos científicos que revelen modificaciones estructurales en los cursos virtuales que sustenten la interdisciplinarietà. Se propone una estructura de los cursos virtuales en forma de sistema, utilizando los mapas



conceptuales donde cada nodo posee los contenidos, recursos didácticos digitales, y métricas para evaluar el aprendizaje. De la misma manera, se propone estructurarse las carreras en forma de sistemas de cursos conceptuales, estableciendo nexos interdisciplinarios.

Conclusiones: La estructura conceptual de los cursos virtuales y las carreras potencia la interdisciplinariedad a partir del acceso a los conceptos y las evaluaciones obtenidas por los estudiantes en ellos. La estructura reticular de los mapas conceptuales permite el acceso a los nodos y las dificultades de los estudiantes desde otra asignatura, curso o nodo del mapa.

Palabras clave: cursos virtuales; sistema de cursos virtuales; interdisciplinariedad; formación médica; diseño curricular.

ABSTRACT

Introduction: Information technologies have burst into education and have generated substantial changes. One of them is the management of training processes online in the form of virtual courses that have set standards in educational offerings. However, they are conceived for a modular structure that does not favor interdisciplinarity.

Objective: To draw up a proposal for virtual courses that will allow establishing interdisciplinary relationships in virtual teaching and learning spaces for health training.

Methods: The research method used is documentary analysis based on the search for articles published in the databases Google Scholar, SciELO and Scopus. These three databases are included to cover as many articles as possible.

Results: No scientific documents are detected that reveal structural modifications in virtual courses that support interdisciplinarity. A structure of virtual courses is proposed in the form of a system, using concept maps where each node has the contents, digital teaching resources, and metrics to evaluate learning. In the same way, it is proposed to structure the degree courses in the form of conceptual course systems establishing interdisciplinary links.

Conclusions: The conceptual structure of virtual courses and degree courses enhances interdisciplinarity from the access to concepts and evaluations obtained by students in them. The reticular structure of the concept maps allows access to the nodes and the students' difficulties from another subject, course or node of the map.

Key words: virtual courses; virtual course system; interdisciplinarity; medical training; curricular design.



Recibido: 17/01/2024.

Aceptado: 08/08/2024.

INTRODUCCIÓN

La educación superior se está vinculando cada vez más a los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje, y las carreras tienen sus cursos en plataformas en línea que permiten la interacción alumno-alumno y alumno-profesor. Hoy en día, los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje se utilizan para sustentar la formación, tanto de pregrado como de posgrado. Las metodologías para el diseño de aulas virtuales son independientes del nivel de enseñanza que se traten. Cada metodología concibe acciones encaminadas a tener en cuenta las diferencias de formación.⁽¹⁾

Las plataformas educativas sustentan gran parte de la interacción entre los componentes personales, así como entre estos y los contenidos de aprendizaje alojados en ellas. Sin embargo, cabe preguntarse si apoyan varios de los conceptos fundamentales del diseño curricular, como la precedencia de las asignaturas, el aprendizaje de los alumnos, el diagnóstico y el seguimiento de las dificultades, entre otros.

El seguimiento de las dificultades de los alumnos es uno de los pilares de la educación basada en el enfoque histórico-cultural.⁽²⁾ Los alumnos acumulan dificultades, y si estas son de carácter primario, continúan durante su vida. Sin embargo, en los entornos virtuales su tratamiento es muy complejo, debido a la estructura encapsulada de cada curso, que no permite visualizar lo sucedido en otros.

La interdisciplinariedad se considera uno de los principios del diseño curricular⁽³⁾ y desempeña un papel esencial en la formación de los estudiantes. Las materias del currículo de los alumnos son el resultado de la estructuración del saber sobre salud en unidades didácticas. Por lo tanto, se establecen puntos de contacto y momentos de diálogo entre las asignaturas de la formación en salud, que deben situarse temporalmente en la planificación. Todo lo anterior permite que los alumnos se apropien de los contenidos de una disciplina y sean capaces de aplicarlos a otras.

Otro proceso relacionado con el diseño curricular es la precedencia de las asignaturas. Estas se establecen como unidades didácticas ubicadas en cursos virtuales, y los alumnos pueden tener dificultades en ellas. En el caso de la carrera de Medicina, el profesor de Medicina General Integral debería tener acceso a las actividades y recursos de los alumnos en las asignaturas de Morfofisiología I y II, para poder detectar cuáles procesos fueron los responsables del fracaso en el aprendizaje y resolverlos.

En otras carreras de formación en salud, como la Licenciatura en Ciencias Farmacéuticas, los profesores de Tecnología Farmacéutica III deberían tener acceso a la I y a la II. De la misma manera, la precedencia se puede observar en las asignaturas del posgrado en diplomados, maestrías y doctorados curriculares. A fin de lograr este proceso, existen estructuras en el aprendizaje presencial, como el expediente del



alumno, la revisión de exámenes, que permiten estos accesos; sin embargo, no se detectan en los espacios virtuales.

La investigación sobre entornos virtuales, cursos abiertos en línea, entre otros, se centra en el tratamiento de cada materia y su reflejo en las plataformas. Cada uno de estos cursos se implementan como unidades independientes, que pueden agruparse en un espacio, ya sea una carrera, disciplina, especialidad, maestría o doctorado. La estructura encapsulada de los cursos en entornos virtuales se comporta según la figura 1, en la que estos se estructuran secuencialmente sin relación entre ellos, ya sea para el pregrado o el posgrado.

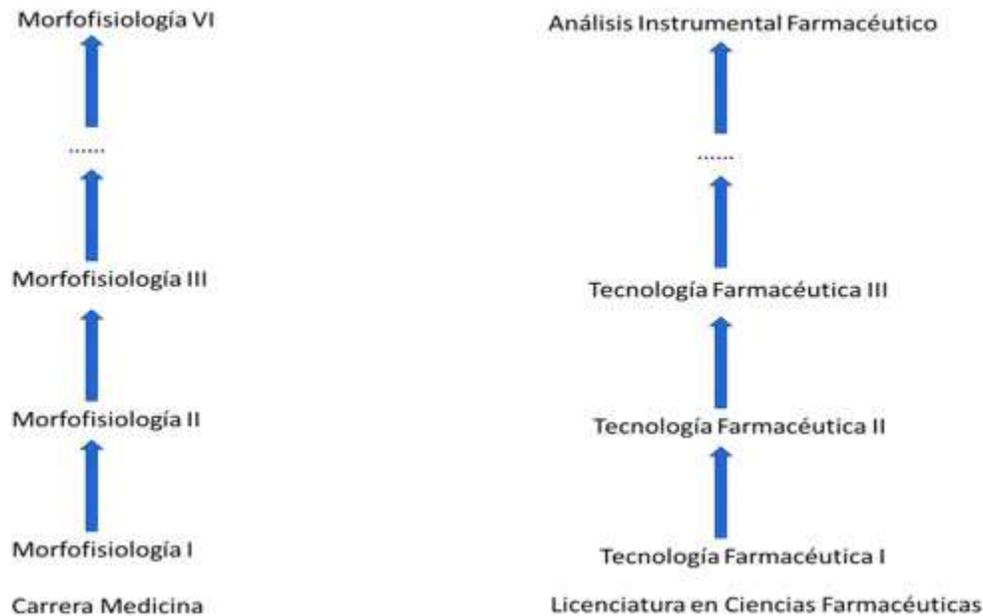


Fig. 1. Estructura lineal de las asignaturas.

La agrupación mostrada en la figura anterior no proporciona estructuras que permitan identificar las insuficiencias de los alumnos en un contenido de enseñanza de un curso a otro. Es complejo explorar la trayectoria de los alumnos para determinar cómo han aprendido los contenidos de anatomía, que permitan comprender la estructura ósea que se estudia en ortopedia. La búsqueda de las dificultades de los estudiantes se basa en una prueba inicial, donde intervienen otros factores, que no solo son los conocimientos de los educandos. Tampoco es posible detectar el nivel de desarrollo que los alumnos han conseguido en asignaturas como Medicina General Integral, que les permita basarse en ello para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Cirugía.

Del mismo modo, si un profesor desea organizar los conocimientos de su asignatura que sirven de base para el aprendizaje de otros contenidos, no podrá hacerlo porque no encuentra estructuras para lograrlo en un entorno virtual. Sin embargo, la precedencia de contenidos se consigue en las complejas redes que se establecen entre los nodos

interdisciplinarios de una estructura reticular, como es el plan de estudios. Es objetivo de este trabajo elaborar una propuesta de estructura de los cursos virtuales, que permita establecer las relaciones interdisciplinarias en los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje para la formación en salud.

MÉTODOS

El estudio es guiado por el análisis documental, considerado como un método cualitativo interpretativo.⁽⁴⁾ El cuadro muestra las fases utilizadas por cada uno de los autores consultados.⁽⁵⁻⁷⁾

Cuadro. Fases de la investigación documental según diferentes autores

Autores	Búsqueda de información	Recuperación de textos	Organización de la información	Análisis crítico	Detección de huecos	Solución propuesta
Zaragoza Vega y Gutiérrez Pérez	X	X	X	X	X	-
Parga Lozano	X	X	-	X	-	-
Jiménez Vargas, Aguilera Valdía, Valdés Morales, Hernández Yáñez	X	X	X	-	-	-

Al método utilizado se le ha añadido otra fase que figura en la última columna del cuadro, y que tiene como objetivo obtener una solución a la brecha detectada, y una última fase de validación de la solución que no será objeto de tratamiento en este artículo, por lo que no se muestra en el cuadro. Cada una de las fases se describirá en el artículo en los apartados correspondientes.

Primera fase

Se realizó una búsqueda en Scopus, SciELO y Google Scholar con los términos (*virtual*) y (*course*) o (*system*) e (*interdisciplinary*) en el título. A continuación, se colocan las URL de la búsqueda:



- <https://www.sciencedirect.com/search?title=virtual%20course%20interdisciplinary>
- <https://www.sciencedirect.com/search?title=virtual%20course%20system>
- https://search.scielo.org/?q=*&lang=pt&count=15&from=0&output=site&sort=&format=summary&fb=&page=1&q=%28virtual%29+AND+%28course+%29+AND+%28interdisciplinary%0D%0A%29&lang=pt&page=1
- <https://search.scielo.org/?q=%28virtual%29+AND+%28course+%29+AND+%28interdisciplinary%0D%0A%29&lang=pt&count=15&from=0&output=site&sort=&format=summary&fb=&page=1&q=%28virtual%29+AND+%28course%29+AND+%28system%0D%0A%29&lang=pt&page=1>
- https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=virtual+course+interdisciplinary&btnG=
- https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=virtual+course+system&btnG=

Segunda fase

La primera búsqueda arrojó un total de 496 documentos para cursos virtuales sistema; la segunda solo un documento, y la tercera, 20 artículos. Se detectó un documento que no fue posible descargar. En el caso de cursos virtuales de interdisciplinariedad se encontró solamente uno. Para este análisis se obtuvieron 517 documentos. Los textos fueron descargados de las URL, así como sus metadatos en formato RIS (Research and Information System), para su posterior organización. Cada uno de los metadatos se revisó para valorar su completitud, seleccionándose en su totalidad.

Tercera fase

Estos textos se incorporaron a una biblioteca digital, que se procesó con EndNote X9, utilizando para ello los metadatos, lo que permitió insertar los ficheros en formato PDF a fin de visualizarlos, organizarlos y seleccionarlos adecuadamente para los fines de este artículo.

Cuarta fase

De los 517 archivos seleccionados, solo tres hacen referencia a sistemas de cursos virtuales. En la URL <https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/5d399a5c299952068446640a> está alojado la tesis doctoral de la Universidad Complutense de Madrid "Sistema de cursos virtuales personalizados mediante razonamiento basado en casos", de Ricardo Moreno Laverde. En este caso, no se ha podido descargar el documento. Al buscar en Google Scholar con el nombre del autor, no aparece ningún documento referido a sistemas de cursos virtuales. La única referencia encontrada es un artículo de los autores Llerena Ocaña y González Hernández.⁽⁸⁾

Quinta fase

Llerena Ocaña y González Hernández⁽⁸⁾ definen un sistema de cursos virtuales como "[...] conjunto de cursos interrelacionados para el desarrollo de temas relacionados con el



aprendizaje, para los cuales no es posible un curso aislado". Se coincide en que se debe estructurar más de un curso para procesos formativos como licenciatura, diplomatura, maestría o doctorado, pero un conjunto de cursos no expresa plenamente la complejidad requerida.

Por tanto, las interrelaciones entre cursos y sus contenidos dependen de las necesidades educativas, que pueden ser muy cambiantes. Un cambio en las intenciones educativas conduce a una reestructuración del curso. De lo dicho hasta ahora, se deduce que un sistema de cursos virtuales debe establecer un flujo informativo con la organización a través de las estructuras organizativas encargadas de sostener los cursos. Sin embargo, este no es el único flujo de información.

Los cursos virtuales están estructurados para formar a individuos que también pueden tener opiniones sobre ellos. Las opiniones de los alumnos sobre los cursos proporcionan información acerca de su proceso de formación y de las entidades donde transcurre su práctica, para introducir cambios que permita adaptarlos a sus necesidades. Los intereses y opiniones pueden dar lugar a cambios sustanciales en los cursos para hacerlos más atractivos. Se trata de un punto de tensión entre lo que las instituciones de salud creen que los estudiantes deben aprender, y lo que los estudiantes creen que es importante para ellos.

A nivel global, otro punto de tensión se da entre las organizaciones que imparten cursos virtuales como parte de su oferta de formación y las instituciones de salud. Estas últimas pueden cuestionar los niveles de formación que alcanzan los alumnos mediante el aprendizaje de estos cursos en línea, lo cual repercute en la empleabilidad de los alumnos una vez que han obtenido la certificación de los cursos virtuales. El estudio de Accenture⁽⁹⁾ sobre las competencias aborda estas cuestiones desde la perspectiva de cada uno de los agentes mencionados hasta ahora.

Los sistemas de cursos virtuales deben reestructurarse en función de los flujos de información entre el estudiante, el profesor y el grupo. Por eso se asumen como una configuración⁽¹⁰⁾ la estructura compleja o no compleja en la que un sistema complejo organiza o reorganiza sus componentes (estructurales y/o funcionales) para interactuar con otros sistemas, en función de sus propias características y de las del otro sistema, así como de la naturaleza de la interacción entre ellos.

Asimismo, la organización ejecutora debe estructurar procesos de retroalimentación, que le permitan obtener la información necesaria de los demás actores y reestructurar los cursos virtuales. Los cursos virtuales y las relaciones entre ellos son muy variables y dependen del contexto social en el que se implantan. Cada curso virtual está estrechamente vinculado a los demás cursos virtuales en una estructura de red. Uno de los aspectos esenciales para ello es la interdisciplinariedad y el otro es el diagnóstico de los alumnos, al que se prestará atención más adelante.

Las relaciones que se producen en un proceso de aprendizaje son complejas por naturaleza. Las trayectorias de aprendizaje de los alumnos en el entorno *web* están relacionadas con la accesibilidad. El artículo de Puliaieva, Kravtsova, y Zaytseva⁽¹¹⁾ propone una estructura estándar para los cursos virtuales que no permite a los estudiantes definir sus itinerarios de aprendizaje.



La sexta fase se abordará en la sección de resultados.

RESULTADOS

La propuesta de los autores⁽⁸⁾ no muestra cómo los alumnos consiguen definir sus propias rutas en el espacio virtual. Una solución a este problema se aborda cuando una asignatura se estructura en forma de mapa conceptual, donde cada nodo es una unidad de contenido que expresa uno de los conceptos fundamentales de la asignatura. Según González-Hernández,⁽¹²⁾ estos conceptos fundamentales son los núcleos conceptuales esenciales de la asignatura. Este concepto se propuso para la enseñanza de la informática, porque en esta ciencia existen sistemas disímiles para una misma actividad. Por lo tanto, la solución propuesta es enseñar aquellos conceptos que expresan la esencia de la informática y los procesos asociados a ellos. Esta idea se puede extrapolar al resto de las asignaturas y construir un mapa conceptual de la materia con aquellos conceptos que son esenciales y contienen el resto de los conocimientos que se enseñan.

Los mapas conceptuales pueden estructurarse en cursos virtuales para que los alumnos establezcan sus rutas de aprendizaje. Al alumno se le presenta un mapa conceptual que utiliza colores de semáforo para indicar las posibles rutas que puede seguir. El color amarillo en el concepto indicaría que el alumno puede entrar en la unidad de contenido y aprender, porque los conceptos precedentes ya han sido evaluados y superados. El color verde indicaría que el concepto ya ha sido aprobado, y el color rojo indicaría que no se puede acceder a él porque no se han aprobado todos los conceptos precedentes. Esta forma de organizar los cursos virtuales permite a los alumnos acceder a cada concepto en función de sus posibilidades, su desarrollo en el curso y su ritmo de aprendizaje.

En la figura 2 se muestra la presentación de un supuesto curso de Morfofisiología I, basado en mapas conceptuales de un estudiante A que haya vencido el concepto célula. Según el mapa de conceptos, el estudiante puede acceder a los conceptos organización funcional y organización estructural, colocados en amarillo. Los restantes conceptos que dependen de estos dos se mantienen en rojo. Si existiese un estudiante B que haya aprobado el concepto de célula y el de organización funcional, entonces la presentación del curso sería diferente. En ese caso, el concepto agentes internos y externos estaría en amarillo, para simbolizar que el estudiante ya tiene acceso a este concepto y puede entrar a estudiar con los recursos y actividades diseñados por el profesor. De esta manera, el entorno virtual iría presentando un curso virtual basado en conceptos y sus relaciones diferentes para cada estudiante, en dependencia de los conceptos que haya aprendido. Esta estructuración del curso permite que los estudiantes planteen sus propias rutas de aprendizaje y puedan aprender de manera más autónoma.



Por ello, los cursos virtuales deben abstenerse de usar la cruz roja, el símbolo del ojo que todo lo ve o la media luna invertida, que son ofensivos para los árabes o viceversa.

Existen herramientas de seguimiento de las interacciones para verificar si las acciones colaborativas implementadas por el profesor convergen hacia la formación de grupos en los alumnos.⁽¹⁴⁾ Cuando el profesor analiza el contenido de la comunicación de los alumnos, asigna un color diferente a cada uno de ellos, en función del contenido de la comunicación que establecen.

La evaluación es otro elemento esencial en el diseño de cada nodo del mapa conceptual. Cada nodo debe determinar la forma de evaluación del concepto que permita al sistema determinar si el alumno aprueba ese contenido. Para ello, el profesor debe indicar los métodos de evaluación, con el fin de determinar si el alumno aprueba o suspende cada concepto.

Se proponen las siguientes métricas para evaluar cada nodo:

$$Node\ Asse = \sum_{i=1}^n (Activity\ W_i * Activity\ Value_i + Nivel\ Interacción_i * Participation\ W_i) \quad (1).$$

Donde

Node Asse es la evaluación de cada concepto,

Activity W, *Participation W* es el peso otorgado por el profesor a cada actividad de evaluación,

Activity Value_i es el valor que cada profesor asigna a la respuesta de cada estudiante en la actividad.

Mientras,

Nivel Interacción_i es la cantidad de interacciones profesor-alumnos o alumnos-alumnos en cada actividad.

Para calcular esto, hay que determinar dónde

Nivel Interacción_i es necesario para determinar:

$$Nivel\ Interacciones = \sum_{i=1}^n P_i * \sum_{j=1}^m \sum_{c=1}^{Canal} P_{Canal\ Comunicación_{ijc}} \sum_{t=1}^{total} tipoCom_{ijct} * \sum_{h=1}^{tipo} Interacciones_{ijcth} \quad (2),$$



donde

P_i es el peso de cada canal de comunicación,

$\sum_{j=1}^m Interacciones_{ij}$ es la suma de cada interacción en cada instrumento, y

$tipo_{ijt}$ es el peso de cada tipo de interacciones por alumno.

En función del valor que el alumno obtenga en cada nodo, la plataforma puede evaluar cada uno de los nodos y también al alumno en el curso cuando se aplica la siguiente métrica:

$$Course\ Asse = \sum_{i=1}^{CR} NodeW_i * Node\ Asses_i \quad (3).$$

En ella, CR es el número de conceptos o nodos evaluados,

$Node\ W_i$ es el peso dado por los pesos a cada nodo, y

$Node\ Asses_i$ es el valor obtenido en la evaluación del nodo en la expresión (1).

Por tanto, cada alumno tiene una calificación otorgada por la plataforma, basándose en el diseño de evaluación propuesto por el profesor, que evalúa de forma independiente a cada alumno en función del resultado obtenido. Las calificaciones son independientes e incluyen conocimientos, habilidades y el nivel de socialización alcanzado en los nodos y en el curso. Esto añade valor a los niveles de comunicación, que los alumnos deben establecer para lograr la formación de grupo.

Una vez analizada la estructura de un curso virtual, es necesario establecer la estructura del programa de formación con más de un curso. La presentación de la carrera usando un mapa conceptual ayuda al alumno a tener una mejor representación de las relaciones entre las asignaturas. Una representación usando los colores verde, rojo y amarillo, semejante al de las asignaturas, ayudaría a guiar al estudiante durante la carrera. Además, colaboraría a que los alumnos puedan apreciar las relaciones de las asignaturas básicas con las profesionales, como puede ser la estadística en la medicina. Cada uno de los nodos del mapa sería una asignatura y esta estructura podría tener la forma de un grafo orientado, cuyos vértices serían las asignaturas y las líneas expresarían las relaciones entre ellas.



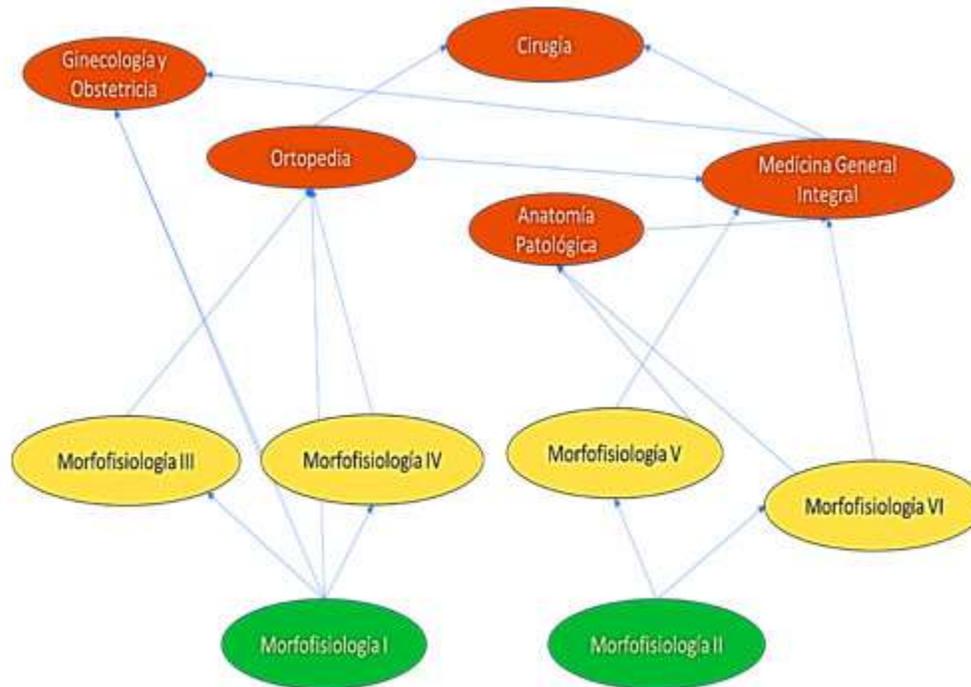


Fig. 3. Parte de la estructura de una carrera de Medicina en forma de mapa conceptual.

El curso a distancia es una forma de organización en la que el alumno distribuye su tiempo y cursa las asignaturas a medida que las selecciona durante el semestre. En los cursos que se estudian íntegramente a distancia, el alumno visualiza las relaciones de precedencia y selecciona las asignaturas por colores.

Por otro lado, una de las relaciones curriculares es la interdisciplinariedad, considerada por algunos investigadores⁽¹⁵⁾ como uno de los principios esenciales del diseño curricular. Como afirman Gotsche, Weishaar y Hanefeld,⁽¹⁵⁾ las relaciones interdisciplinarias pueden estructurarse de dos maneras diferentes. La primera se orienta hacia la integración de dos ramas del conocimiento humano para formar una nueva como es la bioinformática, mientras que la segunda articula varias ramas del conocimiento para abordar un problema común, como suelen ser los problemas de tecnología médica.

Para Del Valle Brito y Azucena Leiva,⁽¹⁶⁾ multidisciplinar es cuando varias disciplinas se integran entre sí para resolver problemas disímiles. Cuando el aprendizaje basado en proyectos o en problemas durante el estudio en el trabajo se asume como una forma de lograr mayor calidad en el aprendizaje de los estudiantes, la multidisciplinariedad está presente con mayor frecuencia. Los proyectos y la solución que demandan, estructuran diferentes disciplinas para su solución, y esto hace que los estudiantes deban integrarlas.



Los mapas conceptuales ofrecen de nuevo otra solución a este problema. Una asignatura estructurada en mapas conceptuales puede establecer nodos interdisciplinarios más fácilmente a través de los conceptos comunes que en una asignatura estructurada por actividades. La estructuración de los conceptos comunes por dos profesores llevaría a una concepción multidisciplinar en su tratamiento, así como en las actividades y recursos que se propongan para su apropiación.

Los espacios virtuales pueden detectar los conceptos con el mismo nombre e indicar que podrían ser conceptos comunes, llevando a integrarse los profesores en su diseño e implementación. Para ello, sería necesario que los profesores concuerden en su propuesta, para que el entorno virtual comparta el concepto a través de la asignación de permisos a todos los docentes en cuya asignatura esté el concepto y pueda ser preparado para este fin. La solución informática es la misma que se utiliza en la construcción de mapas, documentos u otras soluciones informáticas de manera colaborativa en tiempo real.

Para los conceptos generales, como el de prevención de salud, el alumno debería aprender todos los conceptos que le anteceden como bienestar, salud, entre otros. Esto implicaría que el entorno virtual muestre todos los conceptos y las relaciones entre ellos, que permita establecer la ruta de entrada a esa unidad de contenido. Esta es otra de las posibles rutas de aprendizaje que debe seguir el alumno de un concepto a otro. Por tanto, el espacio virtual debe proporcionar al profesor los conceptos que le preceden y anteceden para establecer las relaciones interdisciplinarias.

El proceso de establecimiento de relaciones interdisciplinarias añade un nuevo papel en el espacio virtual que valida todas las relaciones de una asignatura con la precedente. El coordinador del sistema de cursos virtuales domina las relaciones interdisciplinarias del sistema de cursos. Por tanto, este nuevo rol aprueba o sugiere añadir nuevas relaciones entre conceptos que son propuestas por los profesores. También es tarea de este coordinador construir el mapa de asignaturas y establecer las relaciones entre ellas.

Otro aspecto del enfoque sistémico en el diseño curricular está relacionado con la interrelación de las asignaturas en la resolución de problemas. El uso del aprendizaje basado en problemas⁽¹⁴⁾ prepara a los espacios virtuales para agrupar las asignaturas. Este agrupamiento está en función de integrar los contenidos de cada curso para resolver un problema real vinculado a una organización. Una propuesta de cursos integrados en una configuración que les permita dar solución es una alternativa interesante. Esta integración no solo incluiría los cursos actuales a superar, sino también aquellos que tengan contenidos que sirvan de base o estén relacionados con la solución del problema.

Corresponde a los profesores y coordinadores poner en práctica estos sistemas de cursos virtuales y las relaciones interdisciplinarias entre ellos. Los docentes y coordinadores deben dominar las asignaturas del plan de estudios y manejar cooperativamente la didáctica que les permita establecer cada uno de los conceptos interdisciplinarios. Los coordinadores a nivel de año, disciplina o carrera, deben promover la integración de las asignaturas de su nivel, que les permita resolver problemas reales complejos para el nivel de desarrollo de los estudiantes.



Moodle ha sido la plataforma más utilizada durante algunos años y su estructura se reproduce en otras. Por lo tanto, la modificación de este sistema de gestión del aprendizaje repercutirá en buena parte de los cursos virtuales en el mundo.

La figura 4 muestra los actores principales y los casos de uso de Moodle para la implementación del sistema de cursos virtuales. Asimismo, las principales relaciones entre el profesor y el coordinador de carrera, ya que el coordinador también es profesor. Además, se exponen las relaciones de estos con los casos de uso del sistema. Cada coordinador de carrera gestiona los procesos relacionados con la asignatura: crear, modificar y eliminar mapa de la asignatura, así como los procesos relacionados con la gestión de las relaciones interdisciplinarias: crear, modificar o eliminar relaciones interdisciplinarias.

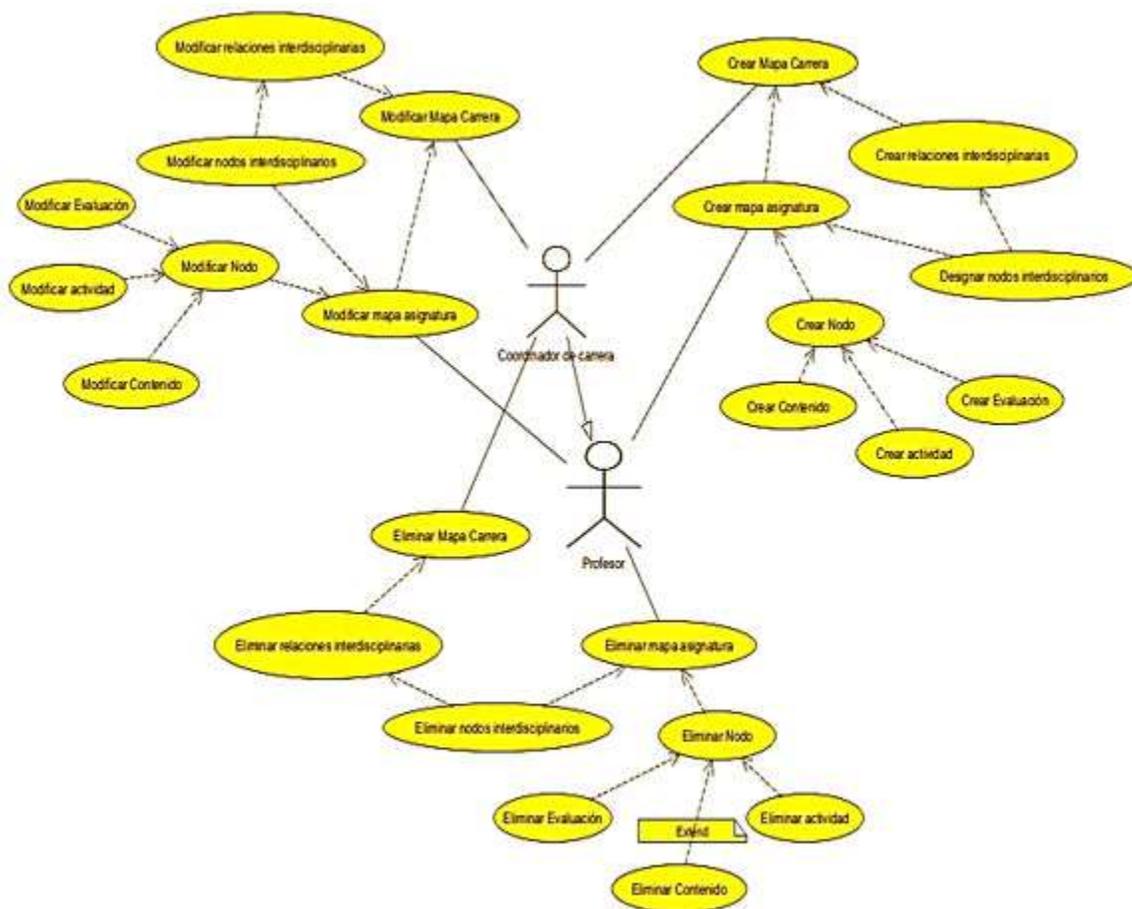


Fig. 4. Casos de uso del sistema.

El profesor gestiona los procesos relacionados con la asignatura: crea el mapa de asignaturas y en cada nodo crea las actividades, evaluaciones y contenidos, así como los nodos interdisciplinarios con las asignaturas que están en el mapa de la carrera; modifica el mapa de asignaturas y en cada nodo modifica las actividades, evaluaciones y contenidos, y ejecuta esta acción con los nodos interdisciplinarios con las asignaturas que están en el mapa de la carrera; y por último, elimina el mapa de asignaturas y, en cada nodo, elimina las actividades, evaluaciones y contenidos; también elimina los nodos interdisciplinarios con las asignaturas que están en el mapa de la carrera.

Cada una de las estructuras curriculares propuestas, debe establecer vías para que los estudiantes accedan a las comunidades virtuales de salud como Medscape, Student Doctor Network, DayliRounds, entre otras, donde se discuten problemas propios de la formación médica. Asimismo, deben proporcionarse cada una de estas comunidades, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes, ya que se discuten soluciones a problemas profesionales en las que se integran las distintas materias. Es preferible hacerlas visibles a los estudiantes que ya han completado el ciclo de formación básica y pueden comprender las soluciones propuestas como casos clínicos, rotaciones clínicas, diagnósticos con sus tratamientos, entre otros.

DISCUSIÓN

La propuesta basada en mapas conceptuales logra que se establezcan nodos interdisciplinarios en los cursos virtuales administrados por los profesores de las diferentes asignaturas. Ello garantizaría que la interdisciplinariedad sea un principio del diseño de aulas virtuales. Díaz Rosabal et al.⁽¹⁷⁾ basan la interdisciplinariedad en los cursos presenciales, dejando a los cursos virtuales el papel de repositorios de información y actividades tradicionales. Tampoco Hite et al.⁽¹⁸⁾ logran la creación de estructuras dentro de los cursos virtuales que permitan a los alumnos acceder desde una asignatura a otra.

Así, la búsqueda de nodos interdisciplinarios en el espacio virtual, permitiría a los alumnos establecer relaciones disciplinares entre los conceptos de célula, órgano y sistema de órganos y otro, así como una representación visual de estas relaciones. Además, les ayuda a comprender el papel de determinadas materias en su formación, como las relacionadas con la anatomía humana y la farmacología, y a representar gráficamente con cuáles contenidos concretos de su formación están relacionados. Así, el alumno puede estructurar estrategias de aprendizaje interdisciplinarios con cada contenido que aprende.

En este artículo se propone la creación de estructuras en los cursos virtuales que permitan la solución de un trabajo práctico en asignaturas integradoras como Morfofisiología, Farmacología o Cirugía, y que admita al estudiante acceder a todos los nodos interdisciplinarios ya estudiados. La variación propuesta lleva a construir una estructura con la vista centrada en los núcleos básicos como nodos de un mapa conceptual.



Otra de las potencialidades de la estructuración de los cursos usando mapas conceptuales, radica en la posibilidad del profesor para explorar aquellos conceptos en los cuales el estudiante no se ha apropiado correctamente del contenido. Ocurre en la práctica docente que los alumnos presentan dificultades en contenidos previos a pesar de estar aprobados en la asignatura en la que se imparten. Esto permitiría prestar atención a los errores que pueden persistir. Al mismo tiempo, posibilita atender los contenidos anteriores que no han sido aprendidos. Visto así, se refuerza el enfoque sistémico tan necesario en el diseño curricular de un proceso formativo y que no ha sido abordado en el diseño actual de cursos virtuales.^(18,19)

La determinación de rutas de aprendizaje por parte de los estudiantes en los entornos virtuales es un tema polémico en la actualidad. Algunos estudios^(20,14,21) ofrecen soluciones que integran técnicas de inteligencia artificial, canales de comunicación durante la actividad de los estudiantes o, como en el caso de Puliaieva et al.,⁽¹¹⁾ que el curso virtual sea la ruta de aprendizaje alternativa. Sin embargo, de lo que tratan estos artículos es de detectar la ruta de aprendizaje de los estudiantes una vez que ya hayan ingresado en las actividades propuestas y que no estén ocultas a los estudiantes.

Por consiguiente, la propuesta del uso de mapas conceptuales favorece que el estudiante posea una representación mental de las relaciones entre los conceptos más importantes del curso. El estudiante establece su propia ruta "transitando" por cada concepto en la medida que se va apropiando de los contenidos asociados al interactuar con los recursos y actividades propuestos para su aprendizaje. Además, interactúa con los otros estudiantes que se encuentran en el mismo concepto que él y que van resolviendo actividades conjuntas, diseñadas específicamente para la apropiación de ese concepto general y todos los subordinados a él.

De la misma manera que en la asignatura, la representación en forma de mapa de conceptos de las asignaturas de la carrera, permite establecer las relaciones de interdisciplinariedad y dependencia entre ellas de manera clara y visual. Esto es de vital importancia para que el estudiante conozca la cantidad de asignaturas de su carrera, y cuáles son las básicas y las profesionales que intervienen en su formación. Estudios realizados sobre diseño curricular^(22,23) aseveran que cuando el estudiante conoce la estructura de la carrera y las relaciones entre las asignaturas, posee mejor orientación profesional para enfrentar su proceso de formación.

Otro de los elementos sometidos a discusión, es la evaluación en los cursos virtuales y la subjetividad que la acompaña, sobre todo en cuanto a interactividad de los estudiantes entre sí y con el profesor. La evaluación está más centrada en los contenidos y su aprendizaje, que en las interacciones que puedan establecer los estudiantes con los demás como critica el estudio de Oyelere et al.⁽²⁴⁾ Se constata en otros estudios⁽²⁵⁾ que el aprendizaje de las ciencias de la salud es eminentemente colaborativo y las soluciones a sus problemáticas se establecen en forma de equipos multidisciplinarios. Por tanto, la métrica propuesta para evaluar los nodos está en total correspondencia con las características del proceso de formación de estos profesionales, y propone una visión más interactiva sobre las que privilegian el dominio del contenido.



CONCLUSIONES

Los sistemas de cursos virtuales permiten relaciones interdisciplinarias que a la estructura secuencial basada en asignaturas le resulta muy difícil representar y aplicar. Las relaciones de precedencia e interdisciplinariedad en las actuales estructuras de cursos virtuales son complejas de conseguir al situar a los estudiantes en el centro del proceso.

La estructura modular por capas de Moodle permite estructurar los mapas conceptuales en las vistas, quedando el resto de estructuras con ligeras modificaciones. Para conseguir estos cambios, se incorpora un nuevo rol denominado jefe de carrera en el caso de la enseñanza universitaria, que estructuraría las relaciones del nivel, mientras que las relaciones de las asignaturas quedarían a diseño del profesor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martí L, Puertas R. Analysis of European competitiveness based on its innovative capacity and digitalization level. *Technol Soc* [Internet]. 2023 [citado 10/06/2024];72:102206. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X23000118>
2. Taar J, Palojoki P. Applying interthinking for learning 21st-century skills in home economics education. *Learn Cult Soc Interact*. 2022;33:100615. DOI: 10.1016/j.lcsi.2022.100615.
3. Martinez C. Developing 21st century teaching skills: A case study of teaching and learning through project-based curriculum. *Cogent Educ*. 2022;9(1). DOI: 10.1080/2331186X.2021.2024936.
4. Romeu de Mazzi N, Moreira Barbosa SB, Vasconcelos RO, et al. Interprofessional education at a Brazilian public university: A document analysis. *Heliyon*. 2023;9(2):e13421. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e13421.
5. Zaragoza Vega O, Gutiérrez Pérez MP. Efecto de la certificación docente en el cambio de las prácticas pedagógicas. Un análisis documental. *Diálogos sobre educación*. 2019;(19). DOI: 10.32870/dse.v0i19.501.
6. Parga Lozano DL. Investigaciones en Colombia sobre libros de texto de química: análisis documental. *Rev Fac Cienc Tecnol* [Internet]. 2018 [citado 15/01/2024];(44):111-28. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142018000200111&script=sci_arttext



7. Jiménez Vargas F, Aguilera Valdivia M, Valdés Morales R, et al. Migración y escuela: análisis documental en torno a la incorporación de inmigrantes al sistema educativo chileno. *Psicoperspectivas*. 2017;16(1):105-16. DOI: 10.5027/psicoperspectivas-Vol16-Issue1-fulltext-940.

8. Llerena Ocaña LA, González Hernández W. Sistema de cursos virtuales para la formación de la competencia profesional desarrollar sistemas web en la carrera de sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES. *Certiuni Journal* [Internet]. 2019 [citado 15/01/2024];(5):39-55. Disponible en: <http://uajournals.com/ojs/index.php/certiunijournal/article/viewFile/527/388>

9. Accenture y Universia. Las competencias profesionales en los titulados. *Contraste y diálogo Universidad-Empresa* [Internet]. España: Accenture; 2007 [citado 15/01/2024]. Disponible en: <https://imagenes.universia.net/files/NET/con1.pdf>

10. González-Hernández W. Las leyes de la didáctica y la realidad escolarizada. ¿Necesidad de cambio? *Rev Latinoam* [Internet]. 2016 [citado 15/01/2024];46(3):85-110. Disponible en: http://ri.iberomx:8080/bitstream/handle/iberomx/4921/RLEE_46_03_85.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Puliaieva A, Kravtsova L, Zaytseva T. Formation of Personalized Learning Path for Foreign Students Based on the MOODLE E-Learning Platform Using SCORM-Package [Internet]. *Aquisgrán: CEUR-WS*; 2020 [citado 15/01/2024]. Disponible en: https://rep.ksma.ks.ua/bitstream/123456789/1607/1/Puliaieva_23_12_20_SCORM_packages.pdf

12. González-Hernández W. Propuesta metodológica para el tratamiento de conceptos y definiciones informáticos. *REFCaIE* [Internet]. 2016 [citado 15/01/2024];4(2):45-62. Disponible en: <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/430>

13. Zhi Q, Gong L, Ren J, et al. Element quality indicator: A quality assessment and defect detection method for software requirement specification. *Heliyon*. 2023;9(5):e16469. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16469.

14. Tió Torriente L, Estrada Sentí V, González Hernández W, et al. Instrument and informatic tool for guiding, controlling and evaluating the interactions among students in the virtual forum. *Educ Méd Super* [Internet]. 2011 [citado 15/01/2024];25(2):59-96. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=230&IDARTICULO=31811&IDPUBLICACION=3447>

15. Gotsche CI, Weishaar H, Hanefeld J. Global health in Germany: Understanding interdisciplinarity in the academic sector. *Health Policy*. 2023;130:104715. DOI: 10.1016/j.healthpol.2023.104715.

16. Del Valle Brito R, Azucena Leiva A. La interdisciplinariedad como estrategia didáctica en los trabajos finales de las carreras de ingenierías de la UNLAR. *RAES* [Internet]. 2022 [citado 07/06/2024];14(24):46-59. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8512746>



17. Díaz Rosabal EM, Díaz Vidal JM, Sánchez Martínez Y, et al. Plataforma Moodle y la aplicación WhatsApp, recursos didácticos en tiempos de COVID-19. RITI. 2023;11(23):1-14. DOI: 10.36825/RITI.11.23.001.
18. Hite RL, Jones MG, Childers GM. Classifying and modeling secondary students' active learning in a virtual learning environment through generated questions. Comput Educ. 2024;208:104940. DOI: 10.1016/j.compedu.2023.104940.
19. Jardim R, Santos L, Rodrigues H, et al. Measurement of collaboration with agile practices in a Virtual Learning Environment. Procedia Comput Sc. 2023;221:33-40. DOI: 10.1016/j.procs.2023.07.005.
20. Diwan C, Srinivasa S, Suri G, et al. AI-based learning content generation and learning pathway augmentation to increase learner engagement. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2023;4:100110. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100110.
21. Nasir J, Abderrahim M, Kothiyal A, et al. Temporal pathways to learning: How learning emerges in an open-ended collaborative activity. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2022;3:100093. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100093.
22. Zweeris K, Tigelaar EH, Janssen FJMM. Studying curriculum orientations in teachers' everyday practices: A goal systems approach. Teach Teach Educ. 2023;122:103969. DOI: 10.1016/j.tate.2022.103969.
23. Vieira CR, Pedro N. Weaknesses of ICT integration in the initial teacher education curriculum. Computers and Education Open. 2023;5:100150. DOI: 10.1016/j.caeo.2023.100150.
24. Oyelere AS, Agbo FJ, Oyelere SS. Formative evaluation of immersive virtual reality expedition mini-games to facilitate computational thinking. Computers & Education: X Reality. 2023;2:100016. DOI: 10.1016/j.cexr.2023.100016.
25. Rafi A, Anwar MI, Manzoor S, et al. Drawing is an important tool to learn context-based histology in an integrated undergraduate medical curriculum. J Taibah Univ Med Sci. 2023;18(4):886-93. DOI: 10.1016/j.jtumed.2023.01.005.

Editora responsable: Maritza Petersson-Roldán.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

González-Hernández W. Interdisciplinariedad en los cursos virtuales para la formación en salud. Rev Méd Electrón [Internet]. 2024. [citado: fecha de acceso];46:e5545. Disponible en:
<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/5545/5932>

