

Diseño y optimización curricular desde el enfoque descriptivo basado en mapas mentales y redes de conocimiento

^{a, b} Cristian-Julián Díaz-Álvarez, ^c Ángela Mojica Sánchez, ^d Saul Eduardo Rojas Gutiérrez

^a Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Corporación Universitaria del Meta, Villavicencio, Colombia

^b Proyecto Axioma Centro de Pensamiento y Productividad en Ingeniería, Villavicencio, Colombia

^c Escuela de Ciencias Sociales y Periodismo, Corporación Universitaria del Meta, Villavicencio, Colombia

^d Escuela de Ciencias Administrativas, Corporación Universitaria del Meta, Villavicencio, Colombia

cristian.diaz@unimeta.edu.co, investigacion@proyectoaxioma.org, angela.mojica@unimeta.edu.co,
saul.rojas@unimeta.edu.co

Resumen— El diseño y evaluación de un plan de estudios son actividades prioritarias para la habilitación y acreditación de programas. Al igual que en una cinta de Moebius, el currículo es el punto de partida, y a la vez el beneficiario, de las funciones misionales de docencia, investigación, proyección social e internacionalización. Sin embargo, en la mayoría de los casos éste no se construye y desarrolla a partir de la relación intrincada de temas, conceptos y resultados de aprendizaje; buscando una superestructura que asegure tanto lo multidimensional, como el pensamiento crítico y la antinomia. En este contexto, la experiencia de aplicar un método heterodoxo basado en la complejidad y diagramado en mapas mentales y redes de conocimiento, permite obtener propuestas curriculares compactas y bien estructuradas. Método que ayudó en el logro de once procesos de renovación de registro calificado, dos acreditaciones y en cinco solicitudes exitosas de nuevos registros de programa en distintas universidades del país.

Palabras Clave— mapa mental, complejidad, acreditación, resultados de aprendizaje.

Recibido: 25 de enero de 2023. Revisado: 11 de mayo de 2023. Aceptado: 31 de julio de 2023.

Design and curricular optimization from the descriptive approach based on mental maps and knowledge networks

Abstract— The curriculum design and assessment are priority activities to safeguard its offer, operation, and high-quality accreditation processes. As a Möbius strip, it is the baseline, and the future beneficiary, of the teaching, research, extension, and internationalization missionary goals of the program itself. Nevertheless, in most cases it is not built and developed from the imbricated concepts and subject's relationships and outcomes; seeking a superstructure that ensures both the multidimension, as well as critical thinking and antinomy. With this background, the experience of applying an emerging method for curricular assessment and impact review shows that complexity recognition via knowledge graphs and mental maps allows to obtain a compact and well-structured curricular proposal. Facts that could be verified in a 100% of effectiveness in five processes for enabling new programs, eleven renewals, and two accreditations in different universities in Colombia.

Keywords— mental map, complexity, accreditation, outcomes.

1 Introducción

Los procesos de mejoramiento continuo de la calidad en programas de formación tecnológica, de pregrado y posgrado en Ingeniería, enfocados en las estructuras curriculares, son

prioritarios para salvaguardar los procesos de solicitud y renovación de registro calificado en Colombia y acreditación de alta calidad; toda vez que el currículo sustenta el devenir de las funciones misionales de docencia, investigación, extensión e internacionalización, así como los requerimientos de infraestructura, ayudas didácticas, actividades extramurales y, naturalmente, la planta profesoral.

Si bien el artefacto curricular puede ser concebido como transmisor de un cuerpo de conocimiento, como producto, proceso, praxis o como gestión académica [1], para el universo de estudio de esta experiencia, la otrora práctica para el diseño y evaluación del plan de estudios no concebía el relacionamiento intrincado de conceptos; ni tenía por objeto definir una súper estructura conceptual y temática proposicional, gráfica y operativa que asegurara tanto el eslabonamiento multidimensional en contexto, como el pensamiento crítico y la antinomia, algo realmente necesario en el currículo [2].

Esta realidad tiene sus orígenes en la tradicional compartimentalización de las ideas y saberes, la disyunción administrativa y de los resultados de aprendizaje entre las ciencias básicas, las humanidades y la praxis de la profesión, en el predominio del enfoque prescriptivo, la escolástica, y en la administración crematística, entre otras razones.

Por otro lado, los cronogramas ajustados en los procesos de evaluación curricular, que emergen cuando el afán rige el proceso de mejoramiento continuo, no permiten actividades colaborativas diáfanas, críticas y extensas en debate y argumentación; ni tampoco la desagregación/ integración de los subtemas y conceptos expuestos en los micro currículos desde el consenso/disenso. Problemas a los que se les suma el actual déficit de tiempo discrecional de las directivas para trabajar con y desde la base de los estamentos docente y estudiantil, bajo una metodología tipo *bottom-up*.

En el marco de este contexto dominante para el universo estudio de caso, se expone la experiencia de aplicación de un método emergente y heterodoxo de construcción y evaluación curricular, que se fundamenta en los planteamientos de Díaz-

Barriga [3], Díaz-Barriga Et al [4], Díaz [5], Díaz y Pulecio [6], Ellis [7], Henao [8] y Ocampo [1]; cuya principal acción consiste en explayar cada uno de los contenidos temáticos y resultados de aprendizaje declarados en los microcurrículos de todas las asignaturas que constituyen un plan de estudios, para su posterior reconstrucción articulada desde los conceptos, vía mapas mentales y redes de conocimiento.

Este método no sólo ha permitido evidenciar islas conceptuales [6], redundancias temáticas, aletargamientos para el relacionamiento conceptual y vacíos en el diseño, sino que también ha favorecido una real integración relacional y una inteligencia general por parte del cuerpo docente a favor del modelo mental del estudiante, tal como lo proponen Morin, Ciurana y Motta [9] y, Morin y Delgado [10]. Así mismo, ha permeado prácticas institucionales reconocidas¹ por el Ministerio de Educación de Colombia, a través del Laboratorio de Innovación Educativa para la Educación Superior – CoLab [11].

2 La prescripción y la descripción, necesaria dicotomía

En la aproximación prescriptiva para un diseño curricular, las exigencias exógenas e internas -de naturaleza impositiva y vertical- tienden a definir la propuesta dominante. Evidencia de esto fueron los 85 a 112 créditos que, en cada plan de estudio inicial sujeto de evaluación, concentraban el esfuerzo de los estudiantes en cumplir con una ley² o indicación proveniente de un ente competente, de una directiva institucional o de una recomendación de un consejo profesional o academia, una agencia acreditadora, sector productivo o de los mismos estudiantes y egresados. Quedando muy poco margen de maniobra para la innovación.

La ventaja de este enfoque está en que la institución y el ente de vigilancia o inspección aseguran un diseño curricular “a prueba de fallos” y acorde a lo esperado, concomitantemente con la instrucción en el aula [12]. Sin embargo, la desventaja está en que, al concebirse como guía, constriñe la innovación, la evolución hacia diseños más flexibles y, sobre todo, la necesaria singularidad [13] y diferenciación de un plan de estudios en el competitivo escenario global [14]. A tal punto que algunos lo consideran obsoleto [15] debido a las limitaciones impuestas a los procesos metacognitivos y los sesgos deliberados que se emplean [16].

Por su parte, el enfoque descriptivo tiene por objeto la enunciación amplia y suficiente de los elementos, relaciones y procesos que se llevan a cabo para la definición de la prospectiva curricular [17] en situaciones reales y contextos naturales [18]. Este enfoque se concentra en la preparación de información y posterior analítica de datos previo a la intervención curricular y en la descripción profunda de las relaciones conceptuales, contextos y circunstancias de las demandas sociales futuras para las cuales la propuesta curricular operará. Es decir, un ejercicio desde la complejidad para la toma de decisiones de futuro [19].

Por tal motivo, su prioridad no es diferenciar los compartimentos, sino definir sólidas relaciones. Evitando, al máximo, la competencia por un número de créditos para uno que otro espacio formativo dentro de un límite de horas de trabajo semanal del estudiante. De igual forma, no pretende la circunscripción en modelos preestablecidos.

Este método tiene la ventaja de ser prospectivo, heurístico y paradójicamente sencillo. Sin embargo, puede verse afectado por los modelos mentales de quienes participan en la construcción colectiva [20] y el tratamiento neurológico y valoración de la información [21]. Así mismo, por la tendencia a concentrar el esfuerzo en la fenomenología del proceso de aprendizaje, más que en el constructo curricular final.

Considerando que ninguno de los dos métodos es perfecto, su coexistencia y complementariedad se justifican desde su definición, fortalezas y debilidades; de tal forma que su concomitante uso en la construcción, evaluación y reconstrucción curricular asegurará el cumplimiento estricto de las rúbricas, normas, condiciones y criterios de calidad de una manera consistente, desde los conceptos y sus relaciones, y los caminos de consolidación de los resultados de aprendizaje. Completitud que permite metaversos curriculares cuyo número equivaldría a la multiplicatoria de las características de la población estudiantil, del estamento docente, del personal administrativo y de los egresados (Ec.1).

$$\prod_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

Donde: X1, Modelos mentales de los estudiantes
X2, Estilos de aprendizaje de los estudiantes
X3, Modelos mentales del cuerpo profesoral
X4, Estilos de enseñanza del cuerpo profesoral
X5, Modelos mentales de los administradores

Esta reflexión sobre los espacios curriculares y su construcción brinda oportunidades para el reconocimiento de teorías y técnicas que se validan para fundamentar los procesos de aprendizaje y plantear nuevos esquemas, no sólo mediante teorías psicológicas del constructivismo, que convergen con el enfoque descriptivo; también con teorías psicológicas del conductismo, que confluyen con el enfoque prescriptivo; los cuales pueden proveer fundamento y estructura en planificación y desarrollo de actividades del diseño de la instrucción [22].

Del conductismo, los aprendizajes son cambios vistos como tasas, frecuencias de aparición o formas de comportamiento, normalmente respecto a los cambios ambientales y respuestas [23]. Del constructivismo los sujetos son concebidos como seres activos de su propio desarrollo cognitivo; la percepción de información y construcciones mentales son resultado de sus interacciones con las cosas [24].

¹ La Corporación Universitaria del Meta fue reconocida por sus iniciativas y buenas prácticas en Innovación Educativa en la práctica, propiamente por la dimensión socio humanística y estrategia pedagógica en la aplicación del Método Educativo de la Corporación Universitaria del Meta - MEUM.

² La Constitución Política de Colombia ordena, en su Artículo 41, que en todas las IES oficiales o privadas sea obligatorio el estudio de la Constitución y la Instrucción Cívica. Así mismo el fomento de prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación ciudadana.

3 El diseño y operación curricular, y el afloramiento de la anomalía

Los diseños curriculares estudio de caso mantenían la inercia del principio de reducción, que concibe la comprensión de un sistema o fenómeno a partir del conocimiento de sus partes; es decir, se concentraban en el objetivo prima de aprendizaje de la profesión o ciencia a partir de grandes paquetes temáticos, muchas veces descritos como ciencias básicas, básicas de ingeniería, ingeniería aplicada, sociales y humanidades, lenguas, los contextos y cátedras institucionales.

Conjunto de asignaturas que tradicionalmente se aíslan entre sí como rompecabezas ininteligibles que difícilmente le permiten al estudiante articular conceptos o comprender las interacciones y los contextos, ni recrear relaciones intrincadas. Tampoco pensar mundos posibles donde lo cuantificable coexista con lo humano, con la subjetividad, las emociones y los sentimientos; ya que el mal denominado “bloque humanístico” se reduce en el imaginario de la comunidad académica como asignaturas accesorias en el proceso de formación [25].

Y aunque la tendencia en los currículos ha exigido la demostración de los resultados de aprendizaje y los caminos para obtenerlos [26], aún la reducción se mantiene en muchos planteamientos curriculares; de tal forma que el estudiante y el posterior graduado, concentran, en la mayoría de los casos, sus esfuerzos para resolver problemas técnicos y particulares [27], no tanto los grandes problemas de la humanidad [28], [29], salvo algunas excepciones, como el Método MEUM [2].

Si a esta restricción ontológica se le suman las proformas institucionales para el diseño curricular, las recomendaciones de gremios y asociaciones, y marcos normativos, es muy probable que los planteamientos curriculares constriñan al individuo en su capacidad de contextualizar, globalizar y pensar de manera autónoma y compleja; tal como lo advirtió Leopoldo Richer [30] hace casi medio siglo: “El modelo educativo actual determina que, luego de sortear un esquema curricular de cinco años, el egresado sea incapaz de pensar por sí mismo”.

Esta tarea académica también está afectada por los proyectos *llave en mano* en la actual tendencia del mercado educativo colombiano para aumentar o mejorar la oferta institucional de programas, toda vez que se debe asegurar que los contratistas interioricen, de una manera muy rápida, el correspondiente proyecto académico institucional; asimismo, en los ejercicios de mezcla de la oferta tradicional con cursos disponibles en plataformas virtuales externas, como respuesta a la flexibilización y reducción de costos de operación.

Galimatías que termina siendo dirimido o exacerbado en comités curriculares luego de discusiones con variopintos planteamientos, imaginarios e intereses; o también en despachos de dirección o unidades de servicio académico de una manera vertical y autoritaria. De tal manera que, al final del ejercicio, el constructo curricular termina brindando cierto grado de seguridad al cuerpo académico, a los administrativos, a los pares evaluadores, y confiadamente, a los estudiantes; toda vez que se brindaron herramientas de participación para

representar de una manera simple el conocimiento y el actuar en el escenario profesional.

En teoría, la realidad compleja quedaría formalizada, idealizada y controlada, algo que difícilmente es realizable en los procesos de aprendizaje y enseñanza [31], [32]; más cuando, al consolidarse como un sistema reconocido, registrado y acreditado, cada currículo debe responder a las necesidades de un mundo globalizado que, por antonomasia, es incomprensible para el colectivo y las personas [33], [34], [35]. La anomalía empieza a aflorar al final de la evaluación e iniciada la oferta del currículo, cuando el artefacto promedio se limita por causa de la operación, el incremento de entropía, la aplicación vertical de doctrinas y decisiones crematísticas del gobierno académico; alejándose del mundo, que evoluciona de una manera no lineal, sin rumbo aparente y con un futuro apocalíptico en ciernes [36].

Autismo que tiene, entre algunas causas, la histórica imposibilidad de atender las crecientes anomalías en las dimensiones fisicoquímica, biológica, ambiental, ecológica, financiera, política, social, ideológica, religiosa, y propias del sujeto y la sociedad. Hechos que, en cada proceso de autoevaluación curricular, corren el riesgo de ser obviados, al considerarse como irregularidades marginales que no afectan el orden establecido desde el enfoque prescriptivo. El afloramiento de las bifurcaciones y la incoherencia entre lo estudiado, lo diseñado, la prospectiva y los hechos, deberían obligar a los comités curriculares a plantear revolucionarios esquemas para el siglo XXI. Lamentablemente, el temor a comprometer los procesos de solicitud y renovación de registro calificado y de alta calidad, la precaución de incurrir en una impostura intelectual, y el afán por competir en el mercado educativo constriñen cualquier posibilidad de innovar -con calidad- a favor del estudiante.

De esta manera, según sea el imaginario, el plan de estudios termina reducido a un instrumento de recaudo de matrícula, en un tablero de control y administración de planta docente, en un centro de costo contable, o como una forma de expresión de la infraestructura física; no como un sistema complejo de aprendizaje y enseñanza. Para el estudiante, el currículo en ocasiones transmuta en una pista de obstáculos, cuyo cúmulo de asignaturas son atendidas por profesores que difícilmente interactúan entre sí. De tal forma que, en tanto existan requerimientos totalmente deterministas en los sistemas de aseguramiento de la calidad en la educación superior, la visión compleja del mundo queda como un funámbulo, pendiendo de los métodos educativos³, los sellos institucionales, los cursos de contexto, la “doctrina” en cada una de las instituciones de educación superior, y de los profesores excepcionales.

4 Propuesta metodológica para la aproximación compleja curricular

Considerando la necesidad de lograr una construcción/reconstrucción compleja de una propuesta curricular, a continuación, se expone el método de análisis y evaluación que, durante 10 años, ha permitido el exitoso registro de 5 nuevos programas (1 tecnológico, 3 profesionales y 1 maestría), la

³ Algunos de ellos reconocidos como innovadores, como el método MEUM³ de la Corporación Universitaria del Meta [10].

renovación de 11 programas de pregrado y la acreditación de otros dos ante el Ministerio de Educación Nacional.

A partir de la rúbrica original de cada institución, la aproximación se realiza desde la descripción de la realidad compleja del plan de estudios; para lo cual se construyen colectivamente, de una manera gráfica y relacional, redes de conocimiento de los contenidos expuestos en los micro currículos; donde cada entidad con valor cognitivo recibe la nomenclatura propia de senda asignatura, mientras que la ramificación dendrítica que aflora corresponde a los contenidos temáticos.

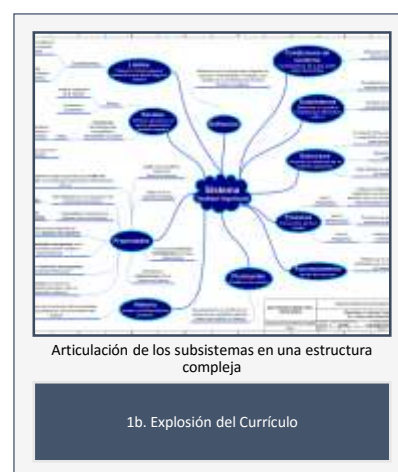
Entidades que se relacionan a través de diferentes tipos de conectores: i) requerimientos conceptuales, ii) requisitos académicos, iii) relacionamientos implícitos, y; iv) resultados de aprendizaje y; v) realizaciones (estos dos últimos desarrollados en el último quinquenio).

Las sesiones de trabajo para la construcción colectiva del constructo complejo exigen un claustro/taller docente (Fig. 1a y 1b) donde se convierte la prosa del micro currículo y la cuadrículada malla en una asociación temática de meso cosmos a través de un gran mapa mental (Fig. 2); que se constituye en la primera capa de la evaluación curricular y el teatro de operaciones para atender todo lo relacionado con las competencias, los resultados de aprendizaje y sus rutas de consolidación.

Esta capa inicial (Figura 1b), donde se evidencian las relaciones temáticas, vacíos e islas conceptuales, es fundamental en el proceso de autoevaluación del programa y un producto que dinamiza la discusión racional entre pares, egresados y estudiantes; constituyéndose en el primer documento formal de la autoevaluación del componente curricular, o de su diseño, según sea el caso.

Las posteriores capas que acompañan la súper estructura conceptual son las siguientes: i) las rutas para los resultados de aprendizaje; ii) los procesos de consolidación de las competencias y; iii) las estrategias y dispositivos pedagógicos; que al final de cuentas se evidencian en intrincadas relaciones entre grandes elementos conceptuales heterogéneos (Fig. 2); siendo esta una característica recurrente en los sistemas complejos.

Al consolidarse el nuevo artefacto de gestión para el proceso de aprendizaje y formación, la descripción y prescripción conceptual y temática tratan de concretar la realidad compleja de un plan de estudios, concomitantemente con el cumplimiento de las condiciones de calidad. De esta manera se evitan las tortuosas reuniones llenas de verbosidad excesiva y de enfrentamientos a partir de pareceres, posturas e intereses personales [6], trascendiendo hacia escenarios de discusión prospectiva; toda vez que una reforma o cambio curricular regularmente tiene efectos luego de 5 años en adelante (una vez salga la primera cohorte).



Figuras 1a y 1b. Claustro taller docente para la construcción o intervención curricular.

Fuente: Fotos del autor. Taller de reconstrucción de estructura curricular para cuatro programas de Ingeniería



Figura 2. Ejemplo de una parte de la súper estructura conceptual de una propuesta curricular en Ingeniería

Fuente: Elaboración propia con información de [6].

El acuerdo a partir de la heterogeneidad y los argumentos, la reflexión crítica y compleja de las actuales y futuras demandas sociales, el conocimiento y comprensión de la historia curricular (condiciones iniciales), el reconocimiento de la incertidumbre en la “operación” real del currículo desde la potencial restricción de la oferta y demanda de cursos, reemplazos docentes, cambios de administración, etc., y la

representación gráfica del conocimiento, permiten, dentro del método, diseñar un plan de estudios consistente y totalmente interiorizado por parte de los profesores y administrativos; que logra ser sistémico y no lineal en cuanto a la posibilidad de brindar mundos posibles a cada uno de los discentes que así lo deseen.

De esta manera, el sistema adquiere características complejas desde: i) su construcción súper conceptual, tal como se mencionó anteriormente; ii) la flexibilidad y su operación; iii) la diversificación de operadores de la oferta, entiéndase unidades internas y externas de la institución que ofertan cursos y llevan a cabo espacios formativos; iv) la confluencia de los modelos mentales de sendos estudiantes, docentes y administrativo y; v) las propiedades emergentes producto de las actividades académicas, proyectos y la internacionalización.

Esta operación del currículo en condiciones no lineales ha sido documentada por Hayes [37], Herrera [38] y Didriksson [39], entre otros; la cual ha evolucionado desde su básica concepción de posibilitar la inscripción y curso de asignaturas entre diferentes programas académicos, hasta ser considerada como un modelo “que supone el cumplimiento de un proceso complejo y gradual de incorporación de rasgos y elementos que otorgan mayor pertinencia y eficacia a los programas académicos” [40]. Construido desde el cual el estudiante -con una orientación- puede moldear su propio proceso formativo de acuerdo con la realidad, e insertar la interdisciplinariedad desde sus primeros años de formación. En cuanto a la diversificación de operadores de la oferta (Fig. 3), es menester comprender que el universo de imaginarios, formas de ver el mundo y contenidos programáticos dentro de la misma institución posibilitan la conjunción de múltiples saberes y conocimientos en un plan de estudios; de tal forma que la heterogeneidad se puede alcanzar desde las humanidades, las artes, los contextos, las cátedras institucionales, las ciencias económicas y de la salud. También, con la movilidad estudiantil, profesoral y del personal administrativo, los convenios interinstitucionales y los portafolios de plataformas como Coursera®, Edex® o Udacity®, entre una veintena más disponibles; que actualmente compiten en el mercado educativo.

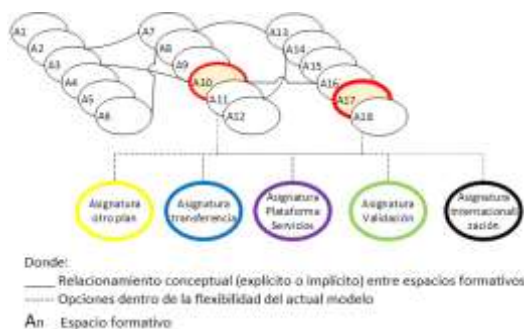


Figura 3. Formas de diversificación de operadores de la oferta de cursos.
Fuente: Modificado de [6].

⁴ Actualmente no es necesario un repetidor de contenidos técnicos que se pueden suplir fácilmente con aplicaciones Web, software, video tutoriales o IA; algo que ya se verificó en la contingencia Covid19 del año 2020.

⁵ Éste puede promoverse cuando el profesor provoca en los discentes, en los compañeros de trabajo y en la sociedad la novedad, admiración y respeto por la forma como se revela el orden/desorden en la realidad; donde los cálculos, las operaciones matemáticas, los

La tarea de introducir al discente en el conocimiento de lo real [41], precisando y desarrollando la visión compleja del mundo a través del currículo [42], [43] exige profesores con capacidad de trabajo interdisciplinario y complejo, guías⁴ y auxiliares para que cada estudiante descubra el sentido unitario del mundo heterogéneo [41], la *unitas multiplex* que enuncia Edgar Morin [29].

Al reconocer la complejidad curricular y recrearla en consecuencia, se esperaría que un resultado de aprendizaje fuera el Pensamiento Complejo⁵, pero lamentablemente no siempre es así. La experiencia (Fig. 4) ha demostrado que la mayoría de las directivas le huyen a la complejidad, principalmente por la incompreensión del concepto. Parafraseando a Rafael Curtoisie [44]: “*algunos directivos académicos no gustan de las contradicciones, los reparos, las quejas, las paradojas, ni mucho menos, las anomalías*”.



Figura 4. Formas de diversificación de operadores de la oferta de cursos.
Fuente: Elaboración propia a partir de la lectura del PEI, la expresión curricular y el discurso institucional del universo de estudio.

Llegado el caso de que fallara la inserción de la visión compleja en el currículo, los elementos socio-humanísticos serían el axón para consolidar espacios interdisciplinarios y la integración del conocimiento y los saberes, la comprensión de la realidad y el análisis del contexto; toda vez que su naturaleza permite que el estudiante sea un sujeto activo para el desarrollo humano en su entorno cognitivo, físico, afectivo, espiritual, ético, comunicativo, tecnológico, social y político [2].

5 Resultados preliminares

Luego de aplicar el método en los procesos de autoevaluación curricular de 16 programas de pregrado en Ingeniería, 1 maestría y 1 tecnología en 6 Instituciones de Educación Superior en Colombia (Tabla 1), se puede informar que el método provocó una bifurcación favorable en la forma de analizar los planes de estudio, siendo acogido en las oficinas

protocolos, programas de ordenador y demás constructos se realizan con total conciencia planetaria, ética y pensamiento crítico y emancipador [42], [45] y [46]. Por tal motivo, la coherencia es lo que realmente termina siendo la fuente de la autoridad académica; la cual puede sucumbir por causa de un gobierno institucional que cercene cualquier posibilidad de disenso, cuestionamiento y rebeldía [43].

o responsables del currículo y de calidad como una práctica novedosa de construcción colectiva de planes de estudio.

El 100% de las nuevas propuestas curriculares para renovación lograron, en su momento, la aprobación por parte de la Sala de Evaluación de Ingeniería, industria y Construcción de la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación superior – CONACES para su Registro Calificado sin glosa alguna en el componente curricular, dos de éstos con Acreditación de Alta Calidad por parte del Consejo Nacional de Acreditación – CONACES. Por su parte, todas las solicitudes de nuevos programas fueron aprobadas, pero sólo el 80% se encuentra en oferta (Tabla 1).

En cuanto a la interiorización del currículo por parte de los profesores de sendos programas, las participaciones en los comités curriculares y de autoevaluación han mejorado en calidad y argumentación. La integración como equipo de trabajo ha sido evidente.

Finalmente, queda pendiente consolidar las evaluaciones ex post de la propuesta de valor de los currículos y el cumplimiento de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes, y de las competencias por parte de los egresados. Así mismo, el valor agregado de los espacios formativos transversales en los programas.

De igual forma, la verificación de los posteriores procesos de autoevaluación y las propiedades emergentes que se debieron generar luego que la investigación formativa, los productos de la investigación y la extensión, y la internacionalización permearan el currículo.

Tabla 1

Descripción de los escenarios curriculares donde se ha aplicado del método, y los resultados obtenidos en temas de Registro Calificado y Acreditación.

IES	Número de programas			
	Pregado	Maestría	Técnico - Tecnológico	Total por IES
A	1	0	0	1
B	1	0	0	1
C	1	0	0	1
D	9	1	1	11
E	1	0	0	1
F	3	0	0	3
Totales	16	1	1	18

IES	Modalidad del Programa			
	Presencial	Virtual	Distancia	Total por IES
A	1	0	0	1
B	1	0	0	1
C	1	0	0	1
D	8	2	1	11
E	1	0	0	1
F	3	0	0	3
Totales	15	2	1	18

IES	Tipo de Proceso			
	Nuevo Registro	Renovación Registro	Acreditación	Total por IES
A	0	1	0	1
B	0	0	1	1
C	1	0	0	1
D	3	7	1	11
E	1	0	0	1
F	0	3	0	3
Totales	5	11	2	18

Nota 1: La codificación es la siguiente: Universidad Central (A), Universidad Militar Nueva Granada (B), Universidad EAN (C), Fundación Universitaria del Área Andina (D), Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo (E) y, Corporación Universitaria del Meta (F)

Nota 2: Las denominaciones de programas han sido: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería en Energía, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería, Maestría en Gestión Ambiental y Tecnología en Logística.

También es necesario evaluar si las nuevas estructuras curriculares permiten la coexistencia equilibrada del constructivismo y el conductismo, tanto por el diseño con enfoque descriptivo del modelo propuesto, como por las bases prescriptivas institucionales y exógenas. De igual manera, se desea indagar si los diseños curriculares han podido situar la gestión inicial en crear herramientas cognitivas que muestren el desarrollo del saber y la cultura, validando las propuestas de Figueroa, Muñoz, Lozano y Zavala [22].

Finalmente, y debido a que la complejidad tarde que temprano termina regida en la operación por instrumentos deterministas, se recomienda vislumbrar líneas de gestión en supuestos o principios básicos que se pueden relacionar con otras teorías, inicialmente con las conductuales tradicionales que prescriptivamente trazan los diseños de la instrucción, la respuesta vista en los espacios académicos en función de estímulos discriminativos y la conducta deseada.

Referencias

- [1] C. Ocampo, *Modelo de construcción de currículos para formación en educación superior a partir de modelos de gestión en conocimiento*, Medellín, Colombia, Universidad Nacional de Colombia, 2012.
- [2] R. Mojica García, *Método Educativo de la Universidad del Meta – MEUM*, Villavicencio, Colombia: Corporación Universitaria del Meta, 1997.
- [3] B. Díaz, “Currículum, tensiones conceptuales y prácticas”, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2003. Disponible en: <https://redie.uabc.mx/redie>
- [4] B. Díaz, M. Lule, D. Pacheco, E. Saad y S. Rojas, *Metodología de diseño curricular para la educación superior*, México D.F., México. Editorial Trillas, 2007.
- [5] C. Díaz, “Mapas mentales y estilos de aprendizaje; aportes a la enseñanza-aprendizaje en un espacio formativo en Ingeniería”, *Revista Educación en Ingeniería*, vol. 8, No. 16, p 45 -52, 2013.
- [6] C. Díaz y C. Pulecio, “P entonces Q, inserción de la complejidad en la enseñanza de la Ingeniería”, en *La formación de ingenieros, un compromiso para el desarrollo y la sostenibilidad*, Bogotá D.C., Colombia, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2020.
- [7] A. K. Ellis, *Exemplars of Curriculum Theory* (1st ed.), Routledge, 2004). En: <https://doi.org/10.4324/9781315855318>
- [8] M. Henao y M. Arango, “Los mapas conceptuales como estrategia de conversión de conocimiento en la gestión de conocimiento”, en *Proceedings of the first international conference on concept mapping*; A. Cañas y J. Novak, Pamplona, España. IHMC Cmaps Tool, 2004.
- [9] E. Morin, E. Ciurana y R. Motta, *Educación en la era planetaria*, Barcelona, España. Gedisa Editorial, 2002.
- [10] E. Morin y C. Delgado, *Reinventar la educación, abrir caminos a la metamorfosis de la humanidad*, Bogotá, Colombia, Ediciones Desde Abajo, 2017.
- [11] Ministerio de Educación Nacional, *Buenas prácticas en innovación educativa y transformación digital en educación superior*, Bando de buenas prácticas, 2022. Disponible en: <https://colab.colombiaaprende.edu.co/buenas-practicas>
- [12] J. Ezika, I. Ndu, T. Chukwueke y O. Iloanusí, “Assessing opportunities for self-study and out-of-class activities in a prescriptive high contact-hour Engineering Curriculum”, *IEEE Transactions on Education*, 2022. doi: <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3170826>
- [13] R. Blumenthal, “Alignment among Normative, Prescriptive, and Descriptive Models of Computer Science Curriculum: The Effect of ABET Accreditation on CS Education”, *ACM Transaction on Computing Education*, 22, 3, Article 35, 2022. <https://doi.org/10.1145/3513141>
- [14] R. Pressman, *Ingeniería de Software: un enfoque práctico*, México, México, Editorial McGraw Hill, 2010.

- [15] F. Aguiar, “Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivos”, *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*, 8, pp. 139-160, 2004.
- [16] T. Rienzo y K. Chen, “Planning for Low End Analytics Disruptions in Business School Curricula”, *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 16: 23-41, 2018. <https://doi.org/10.1111/dsji.12143>
- [17] K. Dewu y Y. Barghathi, “The accounting curriculum and the emergence of Big Data”, *Journal of Accounting and Management Information Systems*, Vol.18, No.3, pp 417 – 442, 2019. EDITURA ASE. <https://doi.org/10.24818/jamis.2019.03006>
- [18] J. Martínez, S. Tobón y E. López, “Currículo: un análisis desde un enfoque socioformativo”, *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 10(18), 43-63, 2019. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.200
- [19] Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación – UNESCO (2021). *Unesco colabora en la iniciativa del Día del Futuro en Uruguay*. Descargado el día 30 de mayo de 2022 de: <https://www.unesco.org/es/articles/unesco-colabora-en-la-iniciativa-del-dia-del-futuro-en-uruguay>
- [20] D. Kahneman y A. Tversky, “The psychology of prediction”, *Psychological Review*, 80 (4), 237-251, 1974.
- [21] J. Páez, “Teorías normativas y descriptivas de la toma de decisiones: un modelo integrador”, *Opción*, Vol. 31, No. 2, pp 854 – 865, 2015.
- [22] H. Figueroa, K. Muñoz, E. Lozano y D. Zavala, “Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación”, *Revista órbita pedagógica*, 4(1), 1-12. 2017.
- [23] D. Schunk, *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*, Sexta edición, Ciudad de México, México. Pearson Educación, 2012. ISBN: 978-607-32-1475-9.
- [24] L. Durán, “Conductismo radical de BF Skinner: Coordenadas Ontoepistemológicas y visión del ser humano. CONHISREMI”, *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 14(2), 50, 2015.
- [25] J. Domingo y J. Segura, “Las humanidades en la Ingeniería del siglo XXI”, *Actitudes y Valores*, EducaWeb, 27 de abril de 2017. <https://www.educaweb.com>
- [26] Asociación para la Educación de la Ingeniería de Rusia – AEER *Taller de acreditación profesional de programas educativos en ingeniería y sistema EUR-ACE*, Valledupar, Colombia, AEER, 2019.
- [27] C. del Castillo, “Las humanidades y la Ingeniería”, *Revista Vector*, año 2018, No. 30, p 6 – 8.
- [28] C. Elías, *La razón estrangulada*, Madrid, España, Editorial Debate, 2008.
- [29] E. Morin, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, Barcelona, España, Paidós, 2011.
- [30] M. Traba, *El legado de Leopoldo Richter*, Bogotá, Colombia, Museo de Arte Moderno, 1984.
- [31] R. García, *Sistemas complejos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, España, Editorial Gedisa, 2006.
- [32] A. Gurdian-Fernández, *El paradigma cualitativo en la investigación socio educativa*, San José, Costa Rica, Coordinación Educativa y Cultural Centro Americana – AECEI, 2007.
- [33] B. De Sousa Santos, *Decolonizar el saber, reinventar el poder*, [Traducción al español de José Luis Exeni], Montevideo, Ediciones Trilco, 2010.
- [34] N. Drake, “La canica Azul”, *Revista Oficial de la National Geographic en Español*, marzo 2018, vol. 42, No. 3, p 21 -37, 2018.
- [35] T. Friedman, *The world is flat: a brief history of the twenty first century*, New York, Farra, Straus and Giroux, 2005.
- [36] J. Mecklin, “Closer than ever: It is 100 seconds to midnight”, en *2020 Doomsday Clock Statement*, Chicago, Science and Security Board Bulletin of the Atomic Scientists, 2020.
- [37] H. Hayes, *Curriculum XXI, lo esencial de la educación para un mundo en cambio*, Madrid, Narcea Ediciones, 2014.
- [38] A. Herrera y A. Didriksson, “La construcción curricular: innovación, flexibilidad y competencia”, *Educación Superior y Sociedad*, Vol. 10, n° 2, pp. 29 -51, 1999.
- [39] R. Soto, “Propuesta para un modelo curricular flexible”, *Revista de la Educación Superior*, n° 85, pp. 1-9, 2019.
- [40] Secretaría de Educación Pública del Gobierno de México, *Flexibilidad curricular, académica y administrativa*, 2020. En: https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular
- [41] L. Giussani, *Educación es un riesgo, apuntes para un método educativo verdadero*, Madrid, Ediciones Encuentro S.A., 2006.
- [42] H. Bohórquez, *Docentes extraordinarios*, Bogotá, Instituto Misionero Hijos de San Pablo, 2011.
- [43] H. Izurieta, “Del curriculum cerrado e impuesto al curriculum flexible y abierto”, *Ruptura, Revista digital*, 2015. En: <https://www.revistarupturas.com/del-curriculo-cerrado-al-curriculo-flexible.html>
- [44] R. Courtoisie, *Poesía y Caracol*, Sevilla, Sibilia Slu, 2008.
- [45] G. Perna y R. Menotti, *La fórmula de la inteligencia, ¿cómo descubrir y usar todas las fuerzas de la mente?*, Bogotá, Instituto Misionero Hijos de San Pablo, 2014.
- [46] F. Prieto, “Estado docente, política y función pública de la Educación. Las luchas sociales por la educación en América Latina”, en *Pensamiento Pedagógico Emancipador Latinoamericano*, Caracas, Ediciones de la Universidad Bolivariana de Venezuela, 2007.

C. J. Díaz-Álvarez. Ingeniero Químico titulado en 2004 por la Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Manejo Integrado del Medio Ambiente en 2007 en la Universidad de los Andes, Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia en 2011, y Doctor en Pensamiento Complejo de la MMR Edgar Morin en 2020. Académico, científico y consultor en proyectos de sustentabilidad urbano regional e industrial desde el análisis sistémico, la complejidad, la prevención y el control de la contaminación. Así mismo, administrador académico en Instituciones de Educación Superior. Profesor de las Escuelas de Ingeniería y Arquitectura de la Corporación Universitaria del Meta y director de investigación del Centro de Pensamiento y Productividad Proyecto Axioma. <https://orcid.org/0000-0002-4212-4947>

Á. Mojica Sánchez. Psicóloga egresada de la Universidad Manuela Beltrán de Bogotá-Colombia, en 2014. Especialista en Administración en seguridad y salud en el trabajo, de la Corporación Universitaria del Meta en 2018, Magíster en Neuropsicología y educación de la Universidad Internacional de la Rioja en 2021. Académica con experiencia en áreas de la psicología clínica y social. Profesora de la Escuela de derecho y ciencias sociales de la Corporación Universitaria del Meta, en los programas de derecho, trabajo social, comunicación social e ingenierías y profesora investigadora de la institución. <https://orcid.org/0000-0001-6243-9260>

S. E. Rojas Gutiérrez. Profesional en Economía de la Universidad Militar Nueva Granada y de Derecho de la Universidad Cooperativa, especialista en Alta Gerencia y Economía Solidaria, Magíster en Educación de Uniminuto y en Economía Solidaria para el Desarrollo Territorial, doctorando en Ciencias de la Educación con Énfasis en Investigación, Evaluación y Formulación de Proyectos Educativos. Profesor de la Escuela de ingeniería y de la Escuela de Ciencias Administrativas de la Corporación Universitaria del Meta. <https://orcid.org/0000-0001-7461-0440>