



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 12 de Diciembre de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Leonardo Fabio Medina Ortiz, con C.C. No. 7730723 de Neiva

Magnolia Hernández Canacué, con C.C. No. 1080291811 de Palermo

Autor (es) de la tesis y/o trabajo de grado.

Titulado Un modelo de Currículo no lineal para el desarrollo de competencias en el componente razonamiento cuantitativo de la educación superior a Distancia, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad.

Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Firma: _____

LEONARDO MEDINA

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Un modelo de Currículo no lineal para el desarrollo de competencias en el componente razonamiento cuantitativo de la educación superior a Distancia

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Medina Ortíz	Leonardo Fabio
Hernández Canacué	Magnolia

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Montealegre Cárdenas	Mauro

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Delgado Rivas	Oswaldo
Montealegre Cárdenas	Edgar

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

FACULTAD: Ciencias exactas y naturales

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 96

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Vigilada mieducación



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones
Tablas o Cuadros

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Ninguno

MATERIAL ANEXO: Fotografías, encuestas, prueba diagnóstica.

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

1. Complejidad
2. Pensamiento Complejo
3. Caos
4. Teorías
5. Currículo no Lineal
6. Pensamiento Sistémico
7. Educación a Distancia
8. Tecnología
9. Razonamiento Cuantitativo
10. Educación Superior

Inglés

- Complexity
Complex Thinking
Chaos
Theories
Non-Linear curriculum
Systemic Thinking
Distance Education
Technology
Quantitative Reasoning
Higher Education

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El currículo no lineal se ha convertido en un modelo para implementar en los planes de estudio en la educación superior con modalidad a distancia, puesto que este permite responder a las situaciones contextualizadas en la cual se ve enfrentado el estudiante en su formación integral, permitiéndole que su aprendizaje sea significativo. Lo anterior obedece a un cambio en la perspectiva lineal que tenemos de la educación y los currículos para



aceptar la relacionalidad de la realidad, ya que en la actualidad los bajos resultados en las Pruebas Saber Pro se han convertido en una problemática en la Educación Superior.

La metodología que se utilizó en el trabajo es mixta, en donde se seleccionó una muestra de 183 estudiantes, desarrollando las siguientes fases: Diagnóstica, aplicación y validación.

Es por esto que se propone realizar un modelo de currículo no lineal que conlleve a fortalecer los resultados de las pruebas Saber Pro, específicamente en el módulo de Razonamiento Cuantitativo en donde a través del pensamiento complejo se relacione por nexos múltiples los conocimientos (Asignaturas) del plan de estudios a través de un diseño de un taller práctico basado en problemas.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The not linear curriculum has turned into a model to help in the plans of study in the top education with modality distantly, since this one allows to answer to the situations contextualizadas in which the student meets conflicting in his integral formation, allowing him that his learning should be significant. The previous thing obeys a change in the linear perspective that we have of the education and the curricula to accept the relacionalidad of the reality, since at present the low results in the Tests To know Pro have turned into a problematic into the Top Education.

The methodology that was in use in the work is mixed, where there was selected a sample of 183 students, developing the following phases: Diagnostic, application and validation.

It is for this that there proposes to realize a model of not linear curriculum that he carries to strengthening the results of the tests To know Pro, specifically in the module of Quantitative Reasoning where across the complex thought one relates for multiple links the knowledge (Subjects) of the study plan across a design of a practical workshop based on problems.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Hernando Gil Tovar

Firma:

Nombre Jurado: Jhonatan Amezcuita Lizcano

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:

UN MODELO DE CURRÍCULO NO LINEAL PARA EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS EN EL COMPONENTE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO DE
LA EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA

TESIS DE MAESTRIA

MAGNOLIA HERNÁNDEZ CANACUÉ
LEONARDO FABIO MEDINA ORTIZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS EXÁCTAS Y NATURALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA
COMPLEJIDAD
NEIVA, COLOMBIA
Diciembre 7 de 2018

UN MODELO DE CURRÍCULO NO LINEAL PARA EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS EN EL COMPONENTE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO DE
LA EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA

TESIS DE MAESTRIA

MAGNOLIA HERNÁNDEZ CANACUÉ

Código: 20171160813

LEONARDO FABIO MEDINA ORTIZ

Código: 20171160814

Trabajo de grado presentado para optar al título de Magister en Estudios
interdisciplinarios de la complejidad

Director:

PROF. MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS PH.D.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS EXÁCTAS Y NATURALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA
COMPLEJIDAD
NEIVA, COLOMBIA
Diciembre 7 de 2018

Nota de aceptación

Aprobado: X

Mauro Montealegre

Director
MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS

Jhonatan Amezcuita I.

Jurado1: Jhonatan Amezcuita Lizcano

Hernando Gil Tovar

Jurado 2: Hernando Gil Tovar

Neiva, Colombia, Diciembre 07 de 2018

AGRADECIMIENTOS

Sentimientos de gratitud para todas las personas que contribuyeron en nuestra formación tanto personal como académica.

En primera medida agradecer a Dios que estuvo siempre presente y nos brindó la sabiduría para desarrollar nuestro trabajo. A nuestros padres que son el motor fundamental y la motivación para continuar creciendo personas. A nuestra pareja que hicieron de los momentos de adversidades, una voz resiliente. A docentes y asesores que nos brindaron sus conocimientos como herramienta para desarrollar nuestro trabajo.

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
CAPITULO 3. ANTECEDENTES	16
CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO	19
4.1. EVALUACIONES EXTERNAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	19
4.1.1. EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA SABER PRO.....	19
4.1.2. ESTRUCTURA DE LA PRUEBA.....	21
4.1.3. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER PRO EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	21
4.2. MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA.....	26
4.2.1. ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA.....	26
4.2.2. DEFINICIÓN DE EDUCACIÓN A DISTANCIA.....	28
4.2.3. CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA	29
4.2.4. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA.....	31
4.2.5. TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y ENTORNOS VIRTUALES	31
4.2.6. MODELO PEDAGÓGICO DE EDUCACIÓN VIRTUAL Y A DISTANCIA UNIMINUTO	36
4.3. COMPLEJIDAD Y CURRÍCULO.....	48
4.3.1. HACIA UNA PEDAGOGÍA COMPLEJA	54
CAPÍTULO 5. OBJETIVOS	57
5.1. GENERAL.....	57
5.2. ESPECÍFICOS	57
CAPITULO 6. DISEÑO METODOLÓGICO	58

6.1. UNIDAD DE ANÁLISIS	58
6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	59
6.3. INSTRUMENTOS	60
6.3.1. ENCUESTAS	60
6.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	61
6.4.1. ENCUESTA A ESTUDIANTES.....	61
6.4.2. ENTREVISTAS A DOCENTES	66
6.4.3. PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA A ESTUDIANTES DE ÚLTIMOS SEMESTRES AÑO 2018.....	67
CAPITULO 7. HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN	70
CAPITULO 8. PROPUESTA.....	72
CAPITULO 9. CONCLUSIONES.....	78
CAPITULO 10. BIBLIOGRAFIA.....	79
CAPITULO 11. ANEXOS.....	82
11.1. ANEXO A. FORMATO DE ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES	82
11.2. ANEXO B. PRUEBA DIAGNOSTICA DE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO	84
11.3. ANEXO C. ENTREVISTA APLICADA A DOCENTES DEL ÁREA	90
11.4. ANEXO D. DOCENTES APLICANDO LA ENTREVISTA	92
11.5. ANEXO E. ESTUDIANTES REALIZANDO LA ENCUESTA Y PRUEBA DIAGNÓSTICA	93
11.6. ANEXO F. GUÍA DE TRABAJO CONTEXTUALIZADA.....	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consolidado de resultados Pruebas Saber PRO, administración en salud ocupacional	22
Tabla 2. Definiciones de enseñanza a distancia (cfr. García Aretio, 1994; 1996)	29
Tabla 3. Género de estudiantes	61
Tabla 4. Edad de los estudiantes	62
Tabla 5. Estado civil de estudiantes.....	62
Tabla 6. Municipio de residencia de los estudiantes	62
Tabla 7. Tipo de vivienda de los estudiantes	63
Tabla 8. Estrato socioeconómico de los estudiantes	63
Tabla 9. ¿Actualmente trabajo?	63
Tabla 10. Tipo de empresa en que trabajan los estudiantes	63
Tabla 11. Actividad económica actual de los estudiantes	64
Tabla 12. Herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades.....	64
Tabla 13. ¿Posee internet en su hogar?	64
Tabla 14. Horas disponibles para el desarrollo de asignaturas.....	64

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución por quintiles, Razonamiento cuantitativo 2014-II	22
<i>Ilustración 2. Distribución por niveles, razonamiento cuantitativo 2014-II</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 3. Distribución por quintiles, Razonamiento cuantitativo 2015-II</i>	<i>23</i>
Ilustración 4. Distribución por niveles, razonamiento cuantitativo 2015-II	24
Ilustración 5. Distribución por quintiles, Razonamiento cuantitativo 2016-II	24
Ilustración 6. Distribución por niveles. Razonamiento cuantitativo 2016-II	25
Ilustración 7. Distribución por quintiles. Razonamiento cuantitativo 2017-II	25
Ilustración 8. Distribución por niveles. Razonamiento cuantitativo 2017-II	26
Ilustración 9. http://www.aulasuniminuto.edu.co/inicio/	40
Ilustración 10. El currículo desde el pensamiento complejo	51
Ilustración 11. Sedes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.....	58
Ilustración 12. Encuesta a docentes en WEKA	65
Ilustración 13. Árbol de decisión	66
Ilustración 15. Resultados de la competencia interpretación de datos.....	68
Ilustración 16. Resultados de la competencia Formulación y ejecución	69
Ilustración 17. Resultados de la competencia Evaluación y validación	69
Ilustración 17. Plan de estudios actual	70
Ilustración 18. Red de currículo lineal	71
Ilustración 20. Propuesta de modelo curricular no lineal.....	74

RESUMEN

El currículo no lineal se ha convertido en un modelo para implementar en los planes de estudio en la educación superior con modalidad a distancia, puesto que este permite responder a las situaciones contextualizadas en la cual se ve enfrentado el estudiante en su formación integral, permitiéndole que su aprendizaje sea significativo. Lo anterior obedece a un cambio en la perspectiva lineal que tenemos de la educación y los currículos para aceptar la relacionalidad de la realidad, ya que en la actualidad los bajos resultados en las Pruebas Saber Pro se han convertido en una problemática en la Educación Superior.

La metodología que se utilizó en el trabajo es mixta, en donde se seleccionó una muestra de 183 estudiantes, desarrollando las siguientes fases: Diagnóstica, aplicación y validación.

Es por esto que se propone realizar un modelo de currículo no lineal que conlleve a fortalecer los resultados de las pruebas Saber Pro, específicamente en el módulo de Razonamiento Cuantitativo en donde a través del pensamiento complejo se relacione por nexos múltiples los conocimientos (Asignaturas) del plan de estudios a través de un diseño de un taller práctico basado en problemas.

PALABRAS CLAVES:

Complejidad, Pensamiento Complejo, Caos, Teorías, Currículo no Lineal, Pensamiento Sistémico, Educación a Distancia, Tecnología, Razonamiento Cuantitativo, Educación Superior.

ABSTRACT

The not linear curriculum has turned into a model to help in the plans of study in the top education with modality distantly, since this one allows to answer to the situations contextualizadas in which the student meets conflicting in his integral formation, allowing him that his learning should be significant. The previous thing obeys a change in the linear perspective that we have of the education and the curricula to accept the relacionalidad of the reality, since at present the low results in the Tests To know Pro have turned into a problematics into the Top Education.

The methodology that was in use in the work is mixed, where there was selected a sample of 183 students, developing the following phases: Diagnostic, application and validation.

It is for this that there proposes to realize a model of not linear curriculum that he carries to strengthening the results of the tests To know Pro, specifically in the module of Quantitative Reasoning where across the complex thought one relates for multiple links the knowledge (Subjects) of the study plan across a design of a practical workshop based on problems.

KEYWORDS

Complexity, Complex Thinking, Chaos, Theories, Non-Linear curriculum Systemic Thinking, Distance Education, Technology, Quantitative Reasoning Higher Education.

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

Plantear una educación de calidad con eficiencia y eficacia implica identificar y estudiar los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante, el docente, el entorno en el que se desarrollan las clases (p. ej. ambientes naturales y ambientes de aprendizaje), los contenidos, la metodología, la motivación, los estilos y ritmos cognitivos entre otros tantos. Si bien es cierto que los factores que acabamos de mencionar tienen su asidero y comprensión en la modalidad presencial, sufren modificaciones cuando hacen parte de una modalidad diferente, es decir, la modalidad a distancia cuyas lógicas de desarrollo difieren notablemente.

La modalidad a distancia a diferencia de la modalidad presencial, desarrolla mayor capacidad de autonomía e independencia en los estudiantes dentro de su proceso de aprendizaje, siendo él mismo el que marca su ritmo de trabajo y el desarrollo de una programación; así como por lo habitual de que muchos de estos estudiantes concedan un carácter más práctico a los aprendizajes a realizar, debido a que muchos de ellos desarrollan una actividad laboral vinculada a los estudios que están desarrollando, aspectos ampliamente favorecedores de su motivación intrínseca. Sin embargo, estas mismas características también exigen del estudiante una mayor actividad autónoma, responsabilidad y compromiso, además de impedir a muchos de ellos el establecer relaciones y situaciones de aprendizaje compartido o cooperativo que enriquecen al estudiante. No obstante, en la actualidad este último aspecto está siendo en gran medida contrarrestado gracias a la utilización de las nuevas tecnologías y, más concretamente, a la utilización de foros, correo electrónico, páginas web, videoconferencias, etc.

Por otro lado, estudios internacionales como el realizado por la Universidad Internacional de Touro¹, han demostrado que los resultados

¹ Shachar, M., & Neumann, Y. (2003). Differences Between Traditional and Distance Education Academic Performances: A Meta-Analytic Approach. *The International Review Of Research In Open And Distributed Learning*, 4(2). doi:<http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v4i2.153>

académicos entre los estudiantes de la modalidad presencial y modalidad distancia no muestran diferencias significativas en los puntajes obtenidos en las Pruebas Saber PRO; a nivel nacional se han analizado, por ejemplo, diferencias en los resultados en las pruebas de egresados de administración de empresas de modalidad presencial y virtual de dos instituciones colombianas de Educación Superior² arrojando conclusiones similares y destacando que no existe diferencia significativa entre las variables a manera general, aunque si se demuestran tendencias de puntuaciones variables si se analiza cada competencia genérica de manera individual.

El presente trabajo se centra en el planteamiento de un currículo no lineal como estrategia para el fortalecimiento de competencias en la educación superior a distancia. Para efectos de la investigación tomamos como población a estudiantes del programa Administración en Salud Ocupacional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios -Uniminuto- regional Neiva.

Inicialmente se realiza un estudio investigativo referente al modelo de educación a distancia, sus ventajas, desventajas, implicaciones y demás; se toman referentes a nivel internacional y nacional en educación superior y luego se centra el trabajo en la población objetivo. Dentro del proceso que se desarrolla en la Uniminuto se han venido evidenciando una serie de factores que están incidiendo de manera directa en los resultados negativos obtenidos en las pruebas Saber PRO, dentro de los cuales se encuentra un currículo planteado de manera lineal y clásico.

Cuando se habla de currículo lineal se hace referencia a la desarticulación de las asignaturas propuestas en cualquier carrera profesional, incurriendo en la no contextualización de las temáticas planteadas en el plan de estudios, lo cual conlleva a que la educación no responda a las necesidades del mundo actual. Para cambiar este paradigma, es necesario que el currículo se diseñe de manera que promueva un pensamiento complejo en los estudiantes, interconecte disciplinas y

² Ortiz Romero, D., Gómez Villarreal, E., & Arias Velandia, N. (2015). Resultados en Saber Pro de estudiantes de modalidad presencial y virtual en dos universidades colombianas. *Academia y Virtualidad*, 8(2), 100-111. doi:<https://doi.org/10.18359/ravi.1426>

contenidos, es decir que tome forma transdisciplinar, logrando organizar el conocimiento de forma integrada.

Al finalizar el estudio se entrega una propuesta de currículo no lineal que permite darle otro enfoque al proceso de enseñanza impartido por la Corporación Universitaria Minuto de Dios y que logre generar el desarrollo de competencias fundamentales para la creación de perfil del futuro profesional.

CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pruebas saber Pro, son definidas como “pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio que forman parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno Nacional dispone para evaluar la calidad del servicio educativo” (Artículo 1, decreto 1781) y son aplicadas en Colombia desde el año 2003 en estudiantes de últimos semestres en los programas de pregrado de las diferentes instituciones de educación superior. A partir de la ley 1324 del año 2009 son de carácter obligatorio y como requisito de grado.

Los estudiantes de Administración en Salud Ocupacional de la corporación Universitaria Minuto de Dios sede Neiva, vienen presentando este tipo de pruebas desde el año 2015 y de acuerdo con los resultados obtenidos se ha evidenciado un bajo rendimiento en el módulo de Razonamiento cuantitativo de las competencias genéricas.

Teniendo en cuenta que la modalidad en que trabajan estos estudiantes es distancia tradicional y que aquí el alumno se convierte en el principal agente de su aprendizaje y el profesor en un facilitador de dicha tarea, se ha planteado realizar un estudio de los diferentes factores que intervienen en dicho proceso para determinar su grado de incidencia.

Este tipo de educación se inspira en criterios de flexibilidad y autoformación, mediante el uso de diversos medios que se articulan a partir de un sistema de comunicación bidireccional, apoyados por las tecnologías de la información, acorde con unas necesidades y potencialidades definidas por los contextos sociales y culturales en que se ubica el estudiante.

Dicho modelo permite una flexibilidad metodológica con relación a los tiempos, espacios y encuentros, además de una formación en autonomía y autorregulación en los educandos. Pero, a pesar de tener estas ventajas para ellos, los resultados

en las pruebas Saber PRO han venido mostrando una serie de debilidades dentro del proceso.

El diseño curricular planteado en el proceso que viene desarrollando los docentes del programa Administración en Salud Ocupacional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede Neiva, lleva un orden secuencial y lineal que no permite el desarrollo de un pensamiento interrelacionado, creativo y complejo.

Esta situación nos permite formular el siguiente interrogante:

¿De qué manera debe estar estructurado el currículo para mejorar los resultados en el módulo de razonamiento cuantitativo de las pruebas Saber Pro de los estudiantes de la modalidad distancia tradicional del Programa de Administración en Salud de la Corporación Universitaria Minuto de Dios regional Neiva?

CAPITULO 3. ANTECEDENTES

La humanidad actual exige nueva construcción curricular que trasciende los segmentos disciplinarios y los enfoques positivistas de la formación profesional. Se propone un Diseño Curricular de Pensamiento Complejo con enfoque de transdisciplinariedad, con el propósito de lograr la unión entre pensamiento, emoción y acción, favoreciendo intersecciones en escenarios disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares de la realidad concreta. Este tipo de necesidades se han venido trabajando desde diferentes niveles de educación y se han desarrollado propuestas de acuerdo al tipo de necesidades de la población de estudio.

Durante los años 2014 y 2015 se desarrolló una investigación en el proceso de la especialización en pedagogía y desarrollo humano de la universidad católica de Pereira, donde se avanza a partir de las teorías de la complejidad, el caos y los fractales, un análisis de la malla curricular de ingeniería física de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) y la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), interés que surgió de la necesidad de dar cuenta del comportamiento dinámico que el programa tiene en su contexto, se aplican teorías utilizadas para analizar la dinámica de un mundo que se comporta como un sistema no lineal y que permanece en una lucha constante contra la entropía, donde los sistemas cumplen funciones específicas y alimentan gradualmente los fenómenos que fomentan la vida y las interacciones para crear estructuras tan complejas como el hombre mismo.

El estudio se enfoca principalmente en el análisis de este programa en la UTP puesto que es la única universidad pública del departamento de Risaralda y con ayuda de entrevistas se han encontrado puntos en común que unen a los estudiantes sobre las asertividades o dificultades que presenta la carrera.

En la Universidad de Costa Rica, los docentes Alberto J. Cañas y Eleonora Badilla Saxe, realizaron un estudio de pensum no lineal: una propuesta innovadora para el

diseño de planes de estudio, en el cual se refieren, muy específicamente, a la organización de pensum (englobando en este concepto tanto programas y planes de estudio) desde una perspectiva no lineal, como una alternativa que puede responder mejor a la nueva realidad. Iniciaron la presentación, haciendo una referencia muy breve a las ideas de algunos pensadores, como el sociólogo francés, Edgar Morin que propone el Pensamiento Complejo como alternativa al pensamiento lineal como un método para conocer; David Ausubel, que enfatiza en la necesidad de relacionar conceptos para que el aprendizaje sea significativo (en vez que los conceptos se presenten desconectados), y Joseph Novak que propone una herramienta conceptual particular para enlazar la teoría con la práctica: los Mapas Conceptuales. Consideramos que estas ideas son referentes conceptuales que permiten organizar, de una forma no lineal, nuestro entendimiento sobre el pensamiento complejo y el aprendizaje significativo. Partieron de enfoques conocidos para proponer una alternativa innovadora para el diseño de pensum no lineal. Se discute el potencial que tienen las tecnologías para representar el pensamiento complejo que interrelaciona en muchas dimensiones multitud de conceptos y para hacer evidente esas interrelaciones. De esta forma, las tecnologías pueden convertirse en poderosas herramientas para la organización y la representación multidimensional del pensamiento y el aprendizaje. Pero hemos dejado claro que, si bien para el diseño de pensum para programas, planes y cursos virtuales o bimodales, los multimedia son necesarios, la verdadera innovación está en el cambio del pensamiento lineal a no lineal.

Teniendo en cuenta el objetivo de esta investigación es fundamental pensar en dos tipos de escenarios: la educación tradicional y la educación a distancia, y reconocer una tensión que ha creado imaginarios erróneos que simplifican y desconocen la actitud propositiva y la fundamentación conceptual metodológica de la educación a distancia como modelo educativo lo que implica una estructuración curricular, pedagógica e investigativa que genera en la realidad, un fortalecimiento a la cultura y a la formación centrada en la autonomía (Beltrán, Vásquez, 2003).

En este campo encontramos estudios internacionales como el realizado por la Universidad Internacional de Touro, el cual han demostrado que los resultados académicos entre los estudiantes de la modalidad presencial y modalidad distancia no muestran diferencias significativas en los puntajes obtenidos en las Pruebas Saber PRO; a nivel nacional se han analizado, por ejemplo, diferencias en los resultados en las pruebas de egresados de administración de empresas de modalidad presencial y virtual de dos instituciones colombianas de Educación Superior arrojando conclusiones similares y destacando que no existe diferencia significativa entre las variables a manera general, aunque si se demuestran tendencias de puntuaciones variables si se analiza cada competencia genérica de manera individual.

En el campo del uso de la tecnología se debe reflexionar sobre la asertiva funcionalidad entre pedagogía y tecnología. Así mismo, es necesario ver el papel de la educación de manera colaborativa sin tensiones entre una y otra, y comprenderlas sólo como apuestas y estrategias inspiradas en la autoformación y consolidación de saberes multidisciplinares. Si se piensa la educación desde esta perspectiva integral, viendo la mediación como una opción, la ganancia de las reflexiones educativas será un aprendizaje con sentido, que considere escenarios regionales, locales, nacionales e internacionales que darán pie a la multiplicidad de discursos, permitiendo experiencias didácticamente interactivas y contextualizadas que planeadas desde un modelo educativo, generen resultados progresivos y secuenciales, e impulsen aprendizajes entre diversos saberes.

Desde este punto, se estudió la investigación ROBÓTICA MAKER: Una estrategia sintética de aprendizaje desde las ciencias de la complejidad desarrollada por E. Oswaldo Delgado Rivas y J. Camilo Torres Montealegre, del cual se toma como referente básico un término trabajado por ellos denominado “neuroplasticidad”, con el cual realizamos una analogía entre el comportamiento de una red neuronal y el currículo, generando de este modo una “neuroplasticidad curricular”.

Todos estos factores son influyentes en este estudio y se han abordado desde diferentes propuestas y niveles de formación.

CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO

Dado que el objetivo del presente proyecto tiene como finalidad elaborar un modelo de currículo no lineal para el desarrollo de competencias en el componente razonamiento cuantitativo de los estudiantes del Programa de Administración en Salud Ocupacional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se hará en primer lugar, una caracterización de los criterios y conceptos vinculados a las Pruebas Saber Pro, en particular en lo referente al componente de razonamiento cuantitativo. En segundo lugar hará una contextualización de la educación a distancia en Colombia, para pasar, en tercer lugar, a presentar y analizar desde los postulados de la complejidad las diferentes concepciones de currículos presentes en la educación para relacionarlos finalmente con la propuesta de currículo no lineal.

4.1. EVALUACIONES EXTERNAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

4.1.1. EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA SABER PRO

La ley 1324 del 2009³ en su artículo 2° define las evaluaciones externas como “la que se realiza por pares académicos coordinados por el ICFES, a los establecimientos educativos o las instituciones de educación superior, a los cuales, o a cuyos estudiantes, ha de practicarse la evaluación bajo el ejercicio de la libertad y responsabilidad.”

Las Pruebas Saber Pro, conocidas inicialmente como Pruebas Ecaes, tienen como propósito apoyar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior con mejor información para la toma de decisiones y evaluar todo el sistema de educación superior, garantizando la utilidad de los indicadores, la confiabilidad y la continuidad e interpretación pedagógica. Estas pruebas (vistas en cualquier nivel)

³ Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1324 de 2009: por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el Icfes. *Diario Oficial*, 13 de julio de 2009, n.º 47.409. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

han sido punto de discusión al evaluar de manera similar todo tipo de población, desconociendo el contexto en el que se desenvuelve el estudiante.

Desde el año 2004 y hasta el periodo 2008-II el examen de calidad de la educación superior (ECAES) evaluaba competencias específicas a un programa particular, pero hasta entonces no todos los estudiantes presentaban el examen, habían restricciones para el uso de información en toma de decisiones, ausencia del valor agregado, entre otros tipos de dificultades. Por este motivo A partir del año 2009 con el surgimiento de la Ley 1324 se establece la obligatoriedad del ECAES para obtener el título respectivo y define que su estructura deberá mantenerse por periodos no menores a 12 años. Además el Decreto 3963 determina la gradualidad en la adopción de la estructura de pruebas de competencias genéricas y específicas. Para los programas académicos que no tenían ECAES se crearon los exámenes de competencias genéricas GSA: Comunicación escrita, pensamiento crítico, solución de problemas, entendimiento interpersonal; todos los programas académicos presentaron dos pruebas genéricas: Inglés y comprensión lectora.

A partir del periodo 2010-II y a través de la resolución 782 se adopta el nombre de Saber Pro; empiezan a aparecer cambios como la agrupación de programas con características similares que se definió con base en los siguientes criterios:

- Clasificación de programas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional.
- Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la Unesco.
- Número de evaluados.
- Conformación de grupos de referencia para programas universitarios, técnicos y tecnológicos y normalistas superiores.

A partir del periodo 2011-II se realizaron otra serie de cambios encaminados a mejorar la presentación de resultados que en cierto modo facilitan el estudio de los puntajes obtenidos y los grupos de referencia que se pueden utilizar para compararse.

4.1.2. ESTRUCTURA DE LA PRUEBA

El examen Saber Pro cuenta con una sesión, obligatoria para todos los que presentan el examen, que se compone de 5 módulos que evalúan competencias genéricas:

- Lectura crítica
- Razonamiento cuantitativo
- Competencias ciudadanas
- Comunicación escrita
- Inglés

Adicionalmente, de acuerdo con la oferta de módulos específicos, el examen Saber Pro puede contar con una segunda sesión para presentar una combinatoria de módulos con temáticas y contenidos. Cabe aclarar que los módulos específicos están dirigidos únicamente a estudiantes que presentan por primera vez el examen y que son inscritos directamente por su IES⁴.

Vale la pena aclarar el concepto de competencias genéricas, entendiéndolas como aquellas que resultan indispensables para el desempeño social, laboral y cívico de todo ciudadano, independientemente de su oficio o profesión. Por esa razón, las competencias genéricas han sido catalogadas como “competencias para la vida”.

4.1.3. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER PRO EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

A continuación se realizará un breve análisis de los resultados obtenidos por estudiantes del programa Administración en Salud Ocupacional desde el año 2015 hasta la fecha.

⁴ www.icfes.gov.co

AÑO DE PRESENTACIÓN	NÚMERO DE ESTUDIANTES	PUNTAJE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
2014-II	152	9,45	0,74
2015-II	88	9,43	0,78
2016-II	197	9,71	0,86
2017-II	121	9,64	0,91

Tabla 1. Consolidado de resultados Pruebas Saber PRO, administración en salud ocupacional

RESULTADOS PRUEBA 2014-II

En el módulo de razonamiento cuantitativo, los estudiantes que presentaron la prueba la mayoría se encuentran en los quintiles I, II y III, en donde en el quintil I se ubican los estudiantes con los puntajes más bajos en el módulo y en el quintil V la proporción con los puntajes más altos⁵.

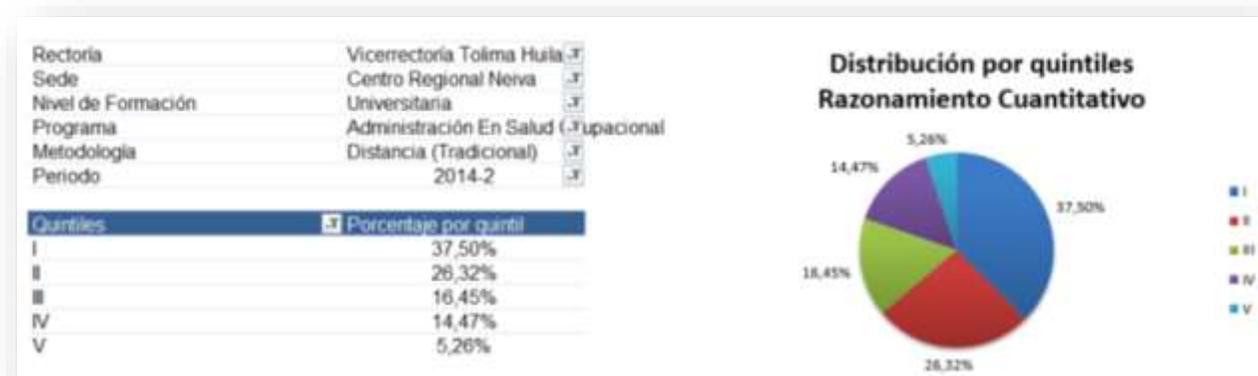


Ilustración 1. Distribución por quintiles, Razonamiento cuantitativo 2014-II

⁵ <http://www.icfesinteractivo.gov.co/aporteRelativoInstituciones/pdfs/guia.pdf>



Ilustración 2. Distribución por niveles, razonamiento cuantitativo 2014-II

RESULTADOS PRUEBA 2015-II

En las siguientes ilustraciones se puede evidenciar la misma tendencia de resultados del año anterior.



Ilustración 3. Distribución por quintiles, Razonamiento cuantitativo 2015-II

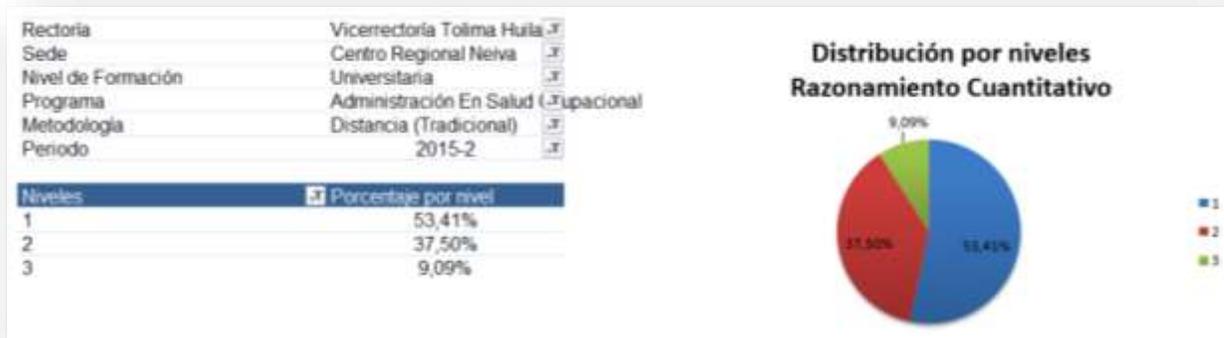


Ilustración 4. Distribución por niveles, razonamiento cuantitativo 2015-II

RESULTADOS PRUEBA 2016-II

Para el año 2016, se evidencia una distribución más uniforme en cada uno de los quintiles, sin embargo, la mayoría de los estudiantes se siguen ubicando en los quintiles más bajos.



Ilustración 5. Distribución por quintiles, Razonamiento cuantitativo 2016-II

En cuanto a los niveles, en su mayoría se ubican en el nivel 1, identificado como el más bajo



Ilustración 6. Distribución por niveles. Razonamiento cuantitativo 2016-II

RESULTADOS PRUEBA 2017-II

La tendencia que se ha visto en años anteriores se sigue evidenciando en este año.



Ilustración 7. Distribución por quintiles. Razonamiento cuantitativo 2017-II

En los resultados de este año, se disminuyó la cantidad de estudiantes ubicados en el nivel 1, aunque sigue siendo menor la proporción de estudiantes en el nivel 3.

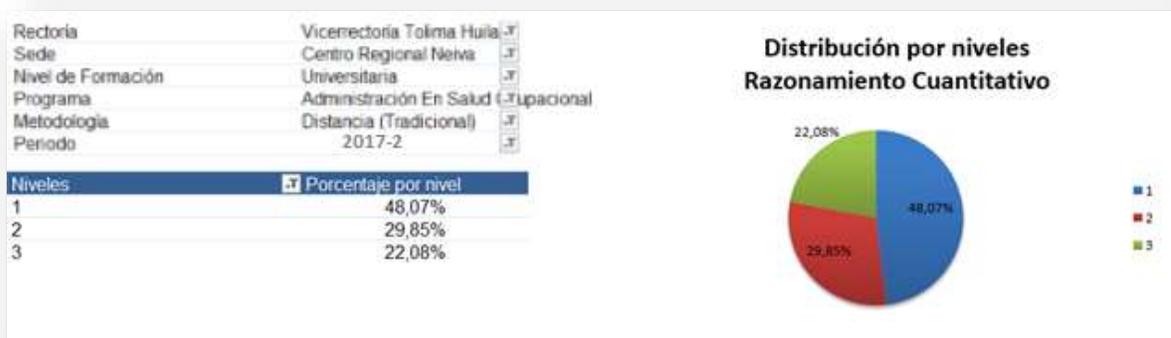


Ilustración 8. Distribución por niveles. Razonamiento cuantitativo 2017-II

4.2. MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

4.2.1. ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

En la actualidad la educación no se encuentra ajena al potencial que aportan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, lo que hace que la educación tenga que ir transformándose a medida que la sociedad se transforma. La educación a distancia es una potente herramienta que entre otros aspectos permite un aprendizaje continuo requerido en la sociedad de la información.

En un inicio la concepción de educación a distancia era principalmente la de transmitir conocimientos a distancia a través de servicios portales. Con el paso del tiempo y la aparición de otros medios de comunicación, las instituciones educativas empezaron a idear un tipo de educación para personas que tenían dificultad en estar de manera presencial en las clases.

En este sentido, encontramos por ejemplo la Universidad de Iowa, que implementó en 1939 un sistema de enseñanza basado en el contacto telefónico y que estaba dirigido a los alumnos que sufrían algún tipo de discapacidad o enfermedad (García

Aretio, 1999⁶). Al aparecer la televisión se implementaron programas de carácter educativo que incluían hasta cursos de idiomas.

A partir de estas facilidades que ofrecen los medios de comunicación las instituciones educativas empiezan a aparecer con un modelo de educación superior a distancia. La Open University se crea en 1969 en el Reino Unido y es considerada la institución pionera de lo que hoy en día se entiende como educación superior a distancia. En ella la enseñanza se realiza principalmente a través de la red, usando plataformas virtuales (públicas y propias) donde se imparten los materiales y se mantiene contacto con el estudiante. Esta universidad se basa principalmente en la flexibilidad, el apoyo material, apoyo académico y logístico y sociabilidad. Además, apoya financieramente a los estudiantes con menos recursos para comprar un ordenador en caso que lo requiera.

Dentro de los países que más le han apostado a la educación a distancia se encuentra España, quien en 1979 funda la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), la UOC en 1995, la Universidad a Distancia de Madrid (2006), la Universidad Internacional Valenciana (2008) y la Universidad Internacional de la Rioja (2009). El modelo de educación a distancia implantado por la UNED es un modelo eficaz y eficiente, pensado especialmente para llegar a cierta población que tendrían dificultades de acceder a la enseñanza superior.

Por otro lado, en los Estados Unidos se encuentra el modelo de la WGU, la cual forma de manera on-line a través de módulos diseñados especialmente para cada curso, material impreso y material multimedia, además de la asignación de un tutor; también se destaca los costos relativamente bajos que maneja y se puede ver reflejado en uno de sus lemas “menos tiempo, menos dinero⁷”. También se encuentra el caso de la Phoenix University, quien sigue un modelo similar a la WGU.

⁶ García Aretio, L (1999) Historia de la educación a distancia RIED. Revista Iberoamericana de educación a distancia 2.

⁷ <http://www.wgu.edu/>

4.2.2. DEFINICIÓN DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Varias han sido las definiciones aportadas por numerosos especialistas en este tema, entre las que destacamos las siguientes como las más significativas⁸:

AUTOR	DEFINICIÓN
Holmberg (1977; 1985)	El término enseñanza a distancia cubre las distintas formas de estudio a todos los niveles que no se encuentran bajo la continua, inmediata supervisión de los tutores presentes con sus estudiantes en el aula, pero que sin embargo, se benefician de la planificación, guía y seguimiento de una organización tutorial
Keegan (1980)	La participación en una forma más industrializada de educación, la separación profesor alumno, el uso de medios técnicos...
Casas Armengol (1982)	El término enseñanza a distancia cubre un amplio espectro de diversas formas de estudio y estrategias educativas, que tienen en común el hecho de que ellas no se cumplen mediante la tradicional contigüidad física continua de profesores y alumnos, en locales especiales para fines educativos. Esta nueva forma de enseñanza incluye todos los métodos en los que debido a la separación existente entre estudiantes y profesores, las fases interactiva y preactiva de la enseñanza son conducidas mediante la palabra impresa y/o elementos mecánicos o electrónicos.
Cirigliano (1983)	La enseñanza a distancia es un punto intermedio de una línea continua en cuyos extremos se sitúa la relación presencial profesor alumno por una parte, y la educación autodidacta, abierta, por otra.
Peters (1983)	Es un método de impartir conocimientos, habilidades y actitudes, racionalizado mediante la aplicación de la división del trabajo y de principios organizativos, así como el uso extensivo de medios

⁸ García Aretio, L Educación a distancia: ayer y hoy

	técnicos, lo cual hace posible instruir a un gran número de estudiantes al mismo tiempo, donde quieran que ellos vivan.
Marín Ibáñez (1984)	Es un sistema multimedia de comunicación bidireccional con el alumno alejado del centro docente, y facilitado por una organización de apoyo, para atender de un modo flexible el aprendizaje independiente de una población masiva, dispersa. Suele configurarse con diseños tecnológicos que permiten economía de escala.
Rowntree (1986)	Aquel sistema de enseñanza en el que el estudiante realiza la mayor parte de su aprendizaje por medio de materiales didácticos previamente preparados, con un escaso contacto directo con los profesores.
García Aretio (1996)	Es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, que puede ser masivo y que sustituye la interacción personal en el aula, por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que propician el aprendizaje independiente y flexible de los estudiantes.

Tabla 2. Definiciones de enseñanza a distancia (cfr. García Aretio, 1994; 1996)

Tomado de: Educación a distancia; ayer y hoy

4.2.3. CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

En el proceso de educación a distancia se tienen unas características particulares que conllevan a tener un aprendizaje ideal, entre ellas podemos nombrar:

- Estudio independiente
- Aprendizaje flexible e independiente
- Formación en autonomía y autorregulación
- Espacios virtuales
- Separación física profesor-alumno
- Comunicación mediada

- Estudiantes con elevados niveles de comprensión lectora y utilización de medios

Simonson y co-autores argumentan que un aspecto importante a considerar en el diseño del curso a distancia es el estudiante. Preguntas relacionadas tales como: ¿A qué tipo de estudiantes está dirigido el curso?, ¿cuáles son las condiciones para que se lleve a cabo el aprendizaje?, ¿cuál es su cultura y hábito de estudio?, ¿cuál es su experiencia de aprendizaje en cursos presenciales y a distancia?, ¿cuál es el estilo de aprendizaje de los estudiantes?, ¿cuáles son sus habilidades, sus prioridades de conocimiento o sus responsabilidades?, ¿cuáles son sus necesidades de equipo, de qué tiempo disponen para estudiar? o ¿cómo se llevará a cabo el proceso de evaluación del aprendizaje?, deben ser planteadas por los diseñadores de cursos a distancia⁹.

Según Salinas (2004)¹⁰, un entorno de aprendizaje es aquel espacio o comunidad organizado, con el propósito de lograr la noción que requieren ciertos componentes: (a) una función pedagógica, referida a actividades y situaciones de enseñanza, materiales de instrucción, apoyo, tutoría y evaluación; (b) una función tecnológica apropiada a las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico; y (c) una función organizativa del espacio, calendario y gestión de la comunidad.

De acuerdo con lo anterior, se infieren tres elementos imprescindibles para configurar modelos pedagógicos en entornos virtuales de formación a distancia como lo son:

- a. La comunicación mediada por el ordenador
- b. medios didácticos
- c. flexibilidad
- d. entorno organizativo
- e. aprendizaje y tutoría

⁹ Simonson, M.; Smaldino, S.; Albright, M. y Zvacek, S. (2009). Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education, 4a. ed. Boston: Pearson.

¹⁰ Salinas, J (2004). Hacia un modelo de educación flexible: Elementos y reflexiones. Madrid. Pearson-Prentice Hall.

4.2.4. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Dentro de las ventajas de tener una educación a distancia se encuentra:

- Los estudiantes pueden trabajar a su propio ritmo
- Facilidad del manejo de herramientas tecnológicas
- Ambiente de aprendizaje centrado en el estudiante
- Privacidad en la enseñanza como en el aprendizaje
- Apertura
- Estudiantes compatibilizan estudio con trabajo
- Estudiantes con algún tipo de discapacidad
- Estudiantes con dificultades geográficas
- Costos

Como limitaciones se pueden mencionar las siguientes:

- Brecha digital
- Restricción de TIC
- Resultados de evaluación menos fiables
- Los estudiantes no responden a la autodisciplina que implica el modelo

4.2.5. TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y ENTORNOS VIRTUALES

Tomando en cuenta los aportes de Henao y Zapata (2001), las TIC ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza; sin embargo, no es la tecnología disponible el factor que debe determinar los modelos, procedimientos, o estrategias didácticas. La creación de ambientes virtuales de aprendizaje debe inspirarse en las mejores teorías de la psicología educativa y de la pedagogía. El simple acceso a buenos recursos no exime al docente de un conocimiento riguroso de las condiciones que rodean el aprendizaje, o de una planeación didáctica cuidadosa¹¹.

¹¹ Díaz Vivas, Jesús. Modelos pedagógicos en educación a distancia.

Leflore (2000) (citado por Henao y Zapata, 2001¹²), propone el uso de tres teorías de aprendizaje para orientar el diseño de materiales y actividades de enseñanza en un entorno virtual: la Gestalt, la Cognitiva y el Constructivismo.

La teoría Gestalt estudia la percepción y su influencia en el aprendizaje. El diseño visual de materiales de instrucción para utilizar en la red, debe basarse en principios o leyes de la percepción, como el contraste figura-fondo, la sencillez, proximidad, similaridad, simetría, y cierre. De acuerdo con Leflore (2000), estas serían algunas pautas esenciales para el diseño de instrucción en la red basadas en la teoría Gestalt: (a) asegurar que el fondo no interfiera con la nitidez de la información presentada en el primer plano; (b) utilizar gráficos sencillos para presentar información; (c) agrupar la información que tenga relación entre sí, de tal manera que el usuario pueda captar fácilmente su unidad o conexión; (d) utilizar discretamente el color, la animación, los destellos intermitentes u otros efectos para llamar la atención hacia ciertas frases del texto o áreas gráficas; (e) no utilizar información textual o gráfica incompleta, y (f) al introducir un tema nuevo emplear vocabulario sencillo.

La teoría Cognitiva: para Leflore (2000), existen varios enfoques, métodos, y estrategias de esta corriente teórica, como los mapas conceptuales, las actividades de desarrollo conceptual, el uso de medios para la motivación, y la activación de esquemas previos, pueden orientar y apoyar de manera significativa el diseño de materiales de instrucción en la red.

Los mapas, los esbozos, y los organizadores gráficos, son medios para representar la actividad cognitiva. Las personas construyen marcos o esquemas para ayudarse a comprender la realidad. Aunque cada individuo posee esquemas diferentes, es posible guiar su formación y estructuración. Algunos medios visuales pueden mostrar las relaciones entre las partes de los contenidos que se enseñan.

La sinopsis de un texto y las relaciones entre sus componentes, pueden ilustrarse con mapas u otros organizadores gráficos. Estos son generalmente formas

¹² Henao O, y Zapata, D (2001). La enseñanza virtual en la educación superior. Bogotá. Instituto Colombiano Para el Fomento de la Educación Superior.

geométricas con texto incluido y conectadas por medio de líneas. La presentación inicial de un concepto en la red, puede apoyarse en estos recursos gráficos. Una estrategia de desarrollo conceptual consiste en presentar a los alumnos ejemplos y contraejemplos de un concepto, de tal manera que vayan percibiendo sus características.

Los estudiantes se van acercando a la definición del concepto formulando hipótesis, lo cual puede hacerse en la red. Ellos se organizan en pequeños grupos que se comunican en tiempo real a través de chat o asincrónicamente por medio del correo electrónico, y se les da una lista de ejemplos y contraejemplos de un concepto.

Una vez los grupos de trabajo hayan acordado sus hipótesis, se convoca a toda la clase para que afine estas conjeturas en una discusión más amplia, a través de un chat.

Luego, se subdividen nuevamente en grupos para que lleguen a un acuerdo concluyente sobre la definición del concepto. Cada grupo debe aportar a toda la clase nuevos ejemplos y contraejemplos.

La activación de esquemas también es un método aplicable en la enseñanza virtual. La información nueva debe relacionarse con las estructuras cognitivas que posee el alumno. Activando el conocimiento previo, los conceptos o teorías nuevas resultan más significativos y fáciles de aprender. Una forma de activar esquemas, es elaborar una serie de preguntas y un programa, que evalúe la variedad de respuestas que puedan dar los estudiantes. Es recomendable que estas preguntas se puedan responder en forma breve.

La instrucción en la red tiene muchas posibilidades de utilizar recursos para la motivación como gráficos, animaciones, y sonido. Capturar la atención del alumno, es una parte estratégica en el proceso de enseñanza. No obstante, si estos recursos no se utilizan apropiadamente, en vez del efecto motivante deseado, pueden convertirse en un distractor. El mismo autor sintetiza algunas pautas para el diseño de instrucción en la red, derivadas de las teorías cognitivas:

(a) Ayudar a los alumnos a estructurar y organizar la información que deben estudiar, mediante listas de objetivos, mapas conceptuales, esquemas, u otros organizadores gráficos; (b) utilizar actividades para el desarrollo conceptual,

conformando pequeños grupos de alumnos y proporcionándoles listas de ejemplos y contraejemplos de conceptos, dando origen a discusiones que pueden darse en forma sincrónica o asincrónica; (c) activar el conocimiento previo, mediante listas de preguntas que respondan los estudiantes, colocando una pregunta en una lista de correo, o mediante organizadores previos; (d) utilizar en forma discreta recursos motivacionales como gráficos, sonidos, o animaciones, aunque no es necesario usarlos en cada página, unidad o lección.

En este contexto, Romero¹³ (2006) señala que el cognitivismo se fundamenta en los cambios que tienen lugar en la mente del que aprende y en la adquisición o reorganización de las estructuras cognitivas a través de las cuales las personas procesan y almacenan la información. Esta autora refiere que las teorías del cognitivismo crean modelos de cómo la información es recibida, procesada y manipulada por los individuos.

El constructivismo: para Leflore (2000), el diseño de actividades de enseñanza en la red, puede orientarse a la luz de varios principios de esta corriente, tales como: el papel activo del alumno en la construcción de significados, la importancia de la interacción social en el aprendizaje y la solución de problemas en contextos auténticos o reales.

Cada individuo posee una estructura mental única, a partir de la cual construye significados interactuando con la realidad. Una clase virtual puede incluir actividades, que exijan a los alumnos crear sus propios esquemas, mapas, redes u otros organizadores gráficos. Así asumen con libertad y responsabilidad, la tarea de comprender un tópico, y generan un modelo o estructura externa que refleja sus conceptualizaciones internas sobre un tema.

La interacción social proporciona interpretaciones mediadas por la experiencia. Gran parte de lo que se aprende sobre el mundo depende de la comunicación con otras personas. El lenguaje es una herramienta fundamental para la producción de significados y la solución de problemas. En la educación virtual, la interacción social puede lograrse a través de chat, correo electrónico, foros de discusión y videoconferencias, entre otros. Los alumnos contestan preguntas, resuelven

¹³ Romero, C (2006). Una introducción a la Tecnología de la Instrucción. San Cristobal. Fondo Editorial UNET

problemas, y realizan actividades en forma grupal. La red es un entorno, en el cual el trabajo en grupo puede alcanzar mayor relevancia. De cierta manera lo que cada estudiante hace es publicado, y el profesor puede determinar quién participa realmente en un proyecto.

En la clase regular es común que algún alumno contribuya poco o nada al trabajo de un grupo, sin que el profesor se entere. En la red, la participación de todos es más visible.

Enfrentar los estudiantes a problemas del mundo real, es una estrategia para lograr aprendizajes significativos. Como estos problemas presentan contextos muy variados, su abordaje requiere múltiples puntos de vista. La instrucción en la red, puede ofrecer a los alumnos la oportunidad de enfrentar y resolver esos problemas del mundo real.

El uso de simulaciones ayuda a la construcción de conceptos y mejora la capacidad de resolver problemas. Hay dos tipos de simulaciones que operan de forma diferente. Una, permite a los alumnos observar un evento o fenómeno desconocido, por ejemplo una reacción nuclear. Con el constructivismo estas simulaciones son eficaces, solamente introducen un concepto o teoría, permitiendo a los alumnos que elaboren una explicación de lo que han observado.

El otro, involucra a los alumnos en la solución de problemas. Por ejemplo, en un programa de administración hotelera, los alumnos deben analizar y resolver situaciones sobre manejo de personal, atención al cliente o compra de insumos. La red ofrece diversas herramientas para investigar un problema, tales como: bases de datos, sitios con información especializada, y medios para contactar expertos en el área. Al usar estos recursos, los alumnos, conocen diversos puntos de vista y exploran información diferente sobre un problema, lo cual constituye una forma auténtica de construir conocimiento.

El mismo autor, sintetiza así algunas pautas derivadas del constructivismo, para enseñar a través de la red: (a) organizar actividades que exijan al alumno construir significados a partir de la información que recibe. Se le pide que construya organizadores gráficos, mapas, o esquemas; (b) proponer actividades o ejercicios que permitan a los alumnos comunicarse con otros, permitiendo orientar y controlar

las discusiones e interacciones para que tengan un nivel apropiado; y (c) cuando sea conveniente, permitir que los estudiantes se involucren en la solución de problemas, a través de simulaciones o situaciones reales.

Dentro de esta misma perspectiva, Romero (2006) establece que el constructivismo se sustenta en que el que aprende construye su propia realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia, de tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias previas, de estructuras mentales y de las creencias que utiliza para interpretar objetos y eventos.

A lo expuesto anteriormente, en relación a las teorías de aprendizaje utilizadas en entornos virtuales, cabe destacar que siendo el aula virtual, el entorno de aprendizaje en educación virtual, entonces se requiere mencionar una cuarta teoría, relacionada con el diseño instruccional para la red. En relación a esta teoría, Miller y Miller (2000) (citados por Henao y Zapata, 2001), afirman que el desarrollo de un curso virtual debe tener en cuenta los siguientes aspectos: (a) orientación teórica; (b) metas y objetivos de aprendizaje; (c) contenidos, (d) características del alumno, y (e) capacidad tecnológica.

4.2.6. MODELO PEDAGÓGICO DE EDUCACIÓN VIRTUAL Y A DISTANCIA UNIMINUTO

La corporación Universitaria Minuto de Dios centra todo el proceso enseñanza-aprendizaje en la autonomía que cada uno de sus estudiantes tiene para aprender a aprender. Para ello en cada uno de sus programas hace énfasis en: la autodirección, la reflexión crítica, la responsabilidad personal, la motivación y la proyección social a partir de las aprehensiones personales y grupales.

El estudiante es el centro de la actividad educativa. Mediante el uso de medios y tecnologías, el estudiante accede a los materiales de estudio diseñados según sus necesidades de aprendizaje, y desarrolla actividades previamente diseñadas, autónomas y colaborativas, para lograr el desarrollo de las competencias.

Teniendo en cuenta que la mayor parte del esfuerzo de aprendizaje recae en el estudiante, éste debe estar intrínsecamente motivado y desarrollar habilidades para la autonomía, autodirección, pensamiento crítico, trabajo colaborativo, apertura al debate, y práctica reflexiva (entre muchas otras).

La deserción de un importante número de estudiantes que ingresan a la metodología a distancia ha suscitado la búsqueda efectiva de herramientas de estudio que posibiliten el proceso de aprendizaje reduciendo las tasas de deserción. De ahí que el IEVD (Instituto de Educación Virtual y a Distancia) ha ideado una serie de estrategias de aprendizaje que posibilitan procesos de formación personal y grupal tendientes a formar profesionales que respondan a necesidades concretas en sus diferentes contextos.

Dentro de ellas encontramos el aprendizaje basado en problemas (ABP), que es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, tiene particular presencia la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.

- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza - aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El ABP busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral.

También se propone el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) el cual busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

Esta estrategia de enseñanza constituye un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).

En ella se recomiendan actividades de enseñanzas interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas. Las estrategias de instrucción basada en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.

Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva en ellos el interés por el aprendizaje y un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo.

El trabajar con proyectos puede reducir la competencia entre los alumnos y permitir a los estudiantes colaborar, más que trabajar unos contra otros. Además, los proyectos pueden cambiar el enfoque del aprendizaje, llevándolo de la simple memorización de hechos a la exploración de ideas.

Otro tipo de aprendizaje es el colaborativo (AC) en el cual se emplean grupos pequeños en el que los alumnos trabajen juntos para obtener los mejores resultados de aprendizaje tanto en lo individual como en los demás.

El aprendizaje colaborativo no es sólo un conjunto de pasos para trabajar de manera ordenada en un grupo, mucho más que eso es una filosofía de vida, en la que los participantes tienen claro que el todo del grupo es más que la suma de sus partes. Esta forma de trabajo en el aula representa una oportunidad para que los profesores, a través del diseño de sus actividades, promuevan en sus alumnos el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Por ejemplo: capacidad de análisis y síntesis, habilidades de comunicación, actitud colaborativa, disposición a escuchar, tolerancia, respeto y orden entre otras más.

Por último se propone el método de casos que es un modo de enseñanza en el que los alumnos construyen su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones de la vida real.

En general, esta forma de trabajo busca dar a los estudiantes la oportunidad de relacionar los conocimientos teóricos del curso con ambientes de aplicación práctica. Para ello, se les involucra en un proceso de análisis de situaciones problemáticas, a las cuales se denomina **casos**. Ante la situación planteada, el estudiante debe formular una propuesta de solución fundamentada en principios teóricos de la disciplina o en principios prácticos derivados del contexto descrito en el caso.

Un buen ambiente de aprendizaje es vital para el logro de las metas educativas. La idea de ambiente de aprendizaje se refiere, por una parte, al "salón virtual" o espacio educativo de interacción que tenemos -tutores y estudiantes- por medio de una plataforma tecnológica. En ese sentido, es importante que los estudiantes se familiaricen bien con la plataforma tecnológica del módulo. Esto es, con el uso del Moodle. Una política del curso asume que los alumnos han revisado cada sección del curso y han comprendido la función de cada una de ellas. En caso de dudas sobre el uso, podrá plantearlas a su tutor para que él las despeje.

Cada curso emplea como medio de comunicación una plataforma tecnológica basada en Moodle. Para acceder a ella tendrá que dirigirse en su navegador de

Internet a <http://pregrado.uniminuto.edu> o <http://posgrado.uniminuto.edu> según sea el caso. Es importante que los alumnos consigan capacitación (si así lo requieren) ya sea en los lugares donde hicieron su inscripción o en la Internet viendo algunos tutoriales. Los tutores no tienen como responsabilidad brindar dicha capacitación. En la medida en que los alumnos estén bien familiarizados con estas herramientas tecnológicas, podrán hacer más eficiente su trabajo.



Ilustración 9. <http://www.aulasuniminuto.edu.co/inicio/>

Siguiendo los postulados de Lévy¹⁴ (1999) sobre el proceso de la virtualización, se plantean tres elementos fundamentales para diseñar el modelo de virtualización de UNIMINUTO: La virtualización se diseña a partir de su relación con los lenguajes, las herramientas y la complejidad de las sociedades.

A continuación se presentan cada uno de los elementos del modelo de virtualización¹⁵:

¹⁴ Lévy, Pierre (1999), ¿Qué es lo virtual, Ediciones Paidós Ibérica, S. A.

¹⁵ PCP del programa de salud ocupacional UNIMINUTO

- *Elemento Pedagógico*

Este elemento se entiende desde el análisis de los procesos de construcción del conocimiento en entornos virtuales y desde las estrategias de interacción e intercambio cognitivo entre profesores, estudiantes y contenidos.

Trabajar sobre estos componentes del triángulo interactivo supone procesos de enseñanza – aprendizaje que deben desarrollarse dentro del contexto social donde se realizan y en conjunto con las herramientas tecnológicas que se utilizan para actuar. Por esto, el elemento pedagógico se sitúa en la dimensión social de la interacción entre todos los actores educativos.

Las interacciones se pueden realizar desde diversos escenarios, ya sea que se trate de interacciones basadas en el uso del discurso (entre profesores y estudiantes o entre estudiantes) o en interacciones basadas en cursos a través de los cuales el estudiante establece su recorrido por el conocimiento.

Para estos recorridos el estudiante construye conocimientos en dos momentos específicos siguiendo las fases del modelo praxeológico, primero de manera individual y luego en un momento grupal, para finalizar con la evaluación de los aprendizajes realizados y la autoafirmación de los conocimientos individuales construidos.

El elemento pedagógico, desde esta perspectiva, se desarrolla en diez etapas definidas así:

Momento 1. Individual

1. Etapa Informativa (ver)

Estimulación sensorial, a través de la interfaz del usuario, y cognitiva mediante el uso de los cursos didácticos del módulo o la actividad de aprendizaje propuesta por el docente.

2. Etapa Reflexiva (juzgar)

El estudiante procesa la información recibida y se genera pre-juicios e hipótesis para la resolución del problema propuesto. Se produce un proceso de asimilación y

reacomodación de la nueva información en las estructuras mentales que posee. El individuo investiga, analiza y actúa de manera directa sobre el objeto de conocimiento con el fin de entenderlo en profundidad.

3. Etapa Ejecutiva (actuar)

El sujeto contrasta los conocimientos previos con los nuevos generados mediante la praxis en la etapa anterior. Objetiva su conocimiento praxeológico en productos cursos o discursivos. Lo manipula a nivel mental o físico con el fin hallarle sentido en la práctica.

4. Etapa Creativa (crear)

El sujeto reflexiona la información que recogió en su praxis, la forma en que alcanzó el nuevo conocimiento y proyecta el resultado de dicho análisis a acciones futuras, tanto en la aplicación del conocimiento a su práctica como a la mejora de la disciplina misma.

Momento 2. Grupal

5. Etapa de Socialización (ver)

Cada individuo de la comunidad de interaprendizaje pone en común sus propios aprendizajes para que sean revisados por sus compañeros.

6. Etapa Deliberativa (juzgar)

Cada individuo del grupo juzga la validez de los aprendizajes realizados por sus compañeros contrastándolos con los propios y recrean el sentido de los saberes abordados.

7. Etapa de Construcción Colectiva (actuar)

El grupo llega a acuerdos sobre la forma en que se debe afrontar el nuevo conocimiento o la problemática estudiada. Se construye un imaginario colectivo

sobre la solución al problema o la mejor forma de abordar el objeto de estudio analizado. El colectivo objetiva en productos cursos o discursivos los resultados el trabajo en equipo.

8. Etapa de Socialización Grupal (crear)

Los actores de la comunidad de interaprendizaje realizan un proceso integral de reflexión grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado, sobre cómo se construyó el nuevo conocimiento en equipo, su efectividad de trabajo como equipo y proyectan esos nuevos saberes a otros posibles contextos y situaciones de su vida profesional.

Momento 3. Metajuzgamiento

9. Etapa de Evaluación.

Cada miembro del equipo evalúa los contenidos abordados, los saberes alcanzados, el trabajo colectivo y las metodologías seguidas mediante instrumentos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.

10. Etapa de Autoafirmación del Conocimiento.

Si bien en el proceso grupal se negocian sentidos y visiones respecto al fenómeno estudiando, lo que genera que unos aprendan de otros, se presenta finalmente una etapa individual de autoafirmación del conocimiento, en la que se contrastan los aprendizajes individuales y grupales, y se re-construyen o ajustan los conocimientos nuevamente desde lo individual.

Aunque aparecen secuencialmente los momentos individual y grupal, y los procesos internos, como si de etapas separadas se tratara, el proceso en la práctica puede ser mucho más ecléctico de lo que parece. Así, es posible que en un momento individual sea necesario realizar los cuatro procesos sólo para juzgar una nueva información, por lo que los procesos subsiguientes aunque serían el actuar y el crear

como están contemplados, estarían siendo mucho más complejos que en el primer momento.

De igual manera en un proceso grupal los momentos individuales y grupales necesariamente estarían entremezclándose, con el fin de generar conocimiento. No obstante, debe quedar claro que para que se produzca conocimiento novedoso, es necesario que se produzca un momento de devolución creativa –metacognición–, que reflexione sobre la aplicabilidad de la teoría en la práctica y que a esta reflexión subyazca conocimiento sobre la praxis misma.

- *Elemento comunicativo*

Se asume a la comunicación como el proceso mediante el cual se intercambia información cargada de sentido con el fin de compartir/construir visiones individuales y colectivas de la realidad, como capacidad evolutiva del hombre que le permite, mediante diversas formas expresivas, recrear el sentido de lo colectivo y ubicarse a sí mismo como protagonista en el escenario social (Documento digital modelo educativo, 2008:3).

Mediante el lenguaje los individuos tienen la posibilidad de dar sentido –significar– a la realidad: en primera instancia procesando información proveniente del entorno de manera interna y luego objetivándola, tras la reflexión, en productos cursos o discursivos que pondrán en común con el fin de confrontar las visiones propias con las de otros.

El proceso praxeológico ha sido definido en cuatro etapas: observación (ver), interpretación (juzgar), intervención (actuar) y, prospección (devolución creativa), en las que tanto la comunicación intrasubjetiva como la intersubjetiva se encuentran en cada paso del proceso mediante el lenguaje; éste permite la socialización del conocimiento y por tanto la construcción de cultura mediante la objetivación de las experiencias tanto informales como formales. Las indagaciones psicogenéticas de Vygotsky han revelado el papel capital del lenguaje en el desarrollo de las facultades cognoscitivas: "El desarrollo del pensamiento está determinado por el lenguaje. El desarrollo de la lógica es una función directa del lenguaje socializado. El crecimiento intelectual depende del dominio de los mediadores sociales del pensamiento, esto

es, del dominio de las palabras. El lenguaje es la herramienta del pensamiento". (Citpor Kaplún, 1998).

De acuerdo con las características planteadas son los contenidos, en forma de cursos didácticos y distribuidos en diversos formatos, los que van a hacer flexible el aprendizaje y a facilitar los procesos de autoestudio. Los cursos deben ser diseñados teniendo en cuenta las estrategias pedagógicas más adecuadas para el área disciplinar en la cual se busca formar.

El proceso de enseñanza – aprendizaje ocurre en el contexto de la interacción entre el profesor y el estudiante, pero además en la interacción de éstos dos con el contenido o tarea de aprendizaje a lo cual se denomina interactividad. La interacción remite a un espacio complejo del ambiente educativo en el cual los individuos que participan como sujetos se relacionan, resignifican, reinterpretan y construyen conjuntamente. (Colomina, Onrubia & Rochera, 2005, p. 445).

Es así como los contenidos (información) y la interacción (relación entre profesores y estudiantes, y entre estudiantes) son los principales aspectos a considerar en elemento comunicativo. Se deben integrar diferentes lenguajes y formas de comunicación que permitan el diálogo recíproco, mediante el uso de sistemas de información y comunicación y/o herramientas tecnológicas.

- *Elemento Tecnológico*

Este elemento está determinado por el uso de herramientas tecnológicas en la educación y con los cuales se ha hecho posible hablar de "Educación virtual".

Como afirma Coll (2008) es en la incidencia que los usos de las herramientas tienen sobre la actividad conjunta de profesores y estudiante dónde reside la clave para analizar el impacto sobre la práctica educativa, y sobre el aprendizaje de los estudiantes. Del mismo modo, es en la incidencia de dichos usos sobre la actividad conjunta donde se concretará o no, la capacidad de las TIC de transformar y mejorar las prácticas educativas.

Las TIC ofrecen opciones que posibilitan mayores y mejores oportunidades de educación, al tiempo de facilitar la inmersión en la globalización y el acceso a la Sociedad del Conocimiento, con ello, la confluencia de elementos para lograr

mejores condiciones de vida tienen mayor posibilidad de acontecer, convirtiéndose por tanto en instrumentos para reducir y terminar con la exclusión de los grupos sociales.

En ese orden de ideas, el uso de las TIC se sustenta fuertemente en el determinante de la acción educativa que propone la praxeología; donde: “La educación es un proceso de comunicación bidireccional que involucra al docente y al docente situados en un contexto social y cultural determinado y que no necesariamente acontece en comunicación directa o presencial (tomemos el caso de la educación a distancia o virtual). De igual manera es un proceso interactivo, donde ambos cumplen un papel dinámico al construir o reconstruir el conocimiento”.

Para el elemento tecnológico se definen las siguientes fases “como el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la organización, con el objeto de explotar cooperativamente los recursos de conocimiento basados en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor, donde:

Detectar: Es el proceso de localizar modelos cognitivos y activos (pensamiento y acción) de valor para la organización, el cual radica en las personas. Son ellas, de acuerdo a sus capacidades cognitivas (modelos mentales, visión sistémica, etc.), quienes determinan las nuevas fuentes de conocimiento de acción.

Seleccionar: Es el proceso de evaluación y elección del modelo en torno a un criterio de interés. Los criterios pueden estar basados en criterios organizacionales, comunales o individuales, los cuales estarán divididos en tres grandes grupos: Interés, Práctica y Acción.

Organizar: Es el proceso de almacenar de forma estructurada la representación explícita del modelo.

Filtrar: Una vez organizada la fuente, puede ser accedida a través de consultas automatizadas en torno a motores de búsquedas. Las búsquedas se basarán en estructuras de acceso simples y complejas, tales como mapas de conocimientos, portales de conocimiento o agentes inteligentes.

Presentar: Los resultados obtenidos del proceso de filtrado deben ser presentados a personas o máquinas. En caso que sean personas, las interfaces deben estar diseñadas para abarcar el amplio rango de comprensión humana. En el caso que la comunicación se desarrolle entre máquinas, las interfaces deben cumplir todas las condiciones propias de un protocolo o interfaz de comunicación.

Usar: El uso del conocimiento reside en el acto de aplicarlo al problema objeto de resolver. De acuerdo con esta acción es que es posible evaluar la utilidad de la fuente de conocimiento a través de una actividad de retroalimentación”.

La incorporación de una plataforma organizada de acuerdo al modelo propuesto, con elementos que permitan el almacenamiento de información en repositorios de diversa índole, sistemas de gestión y flujo de documentos, sistemas de bases de datos, uso de foros, wikis y demás herramientas que posibiliten su ejecución, es una necesidad institucional que garantiza el desarrollo del modelo de virtualización.

Los diseños de las tecnologías empleadas desde el elemento tecnológico responden a una metodología estructurada por niveles de servicios debidamente interrelacionados, interconectados, integrados y sincronizados.

El centro del modelo es el estudiante a quien se le rodea de una estructura de servicios soportados en diversas tecnologías unidireccionales o bidireccionales. En el primer nivel se establece la interfaz de comunicación del estudiante, usando diversas tecnologías, como la web, radio, televisión, telefonía fija o celular y correo postal. Estas tecnologías debidamente integradas y sincronizadas deben ofrecer al estudiante la posibilidad de acceder a los servicios que le proporcionen la información pertinente a su proceso educativo a todo nivel: académico, financiero, administrativo, de apoyo y soporte, etc.

En el siguiente nivel, están dispuestos los sistemas de información que proporcionarán los servicios para el estudiante, soportando, organizando y resguardando la información vital para este y la institución, en el marco del modelo de Gestión del Conocimiento, Al igual que el anterior nivel, estos sistemas de información deberán estar debidamente integrados y sincronizados cumpliendo con estándares de calidad, oportunidad y eficacia en el ofrecimiento de sus servicios.

En el tercer nivel del elemento tecnológico se presentan las diversas funciones sustantivas, de apoyo y de funciones externas, que responde a las necesidades del manejo de información con el sector productivo y las relaciones interinstitucionales. El elemento tecnológico ayuda en el desarrollo del proceso cognitivo e investigativo desde los accesos a la información y desde las posibilidades de interacción profesor–estudiante y entre estudiantes que ofrecen las herramientas tecnológicas.

4.3. COMPLEJIDAD Y CURRÍCULO

Los retos que presenta para la educación un paradigma de la Complejidad que emerge en la sociedad de la información y la comunicación hacen que el diseño de los currículos en las Instituciones educativas deba ser repensado.

Probablemente la primera estrategia del profesor está basada en una mirada del proceso educativo como si fuera una expresión de la Teoría de la información (SHANNON, 1948¹⁶) en la cual hay un emisor, un receptor, un canal de comunicación y un mensaje que se procura entregar evitando al máximo cualquier interferencia o ruido. Por lo tanto, la expectativa de éxito se basó en transmitir los contenidos de la manera más eficiente, reduciendo al máximo cualquier perturbación. En segunda instancia, el profesor se da cuenta que los alumnos no son meros receptores sino que ellos mismos desean recibir o no la información entregada por el profesor y aprenderla, por lo que integra otra variable más que es

¹⁶ SHANNON, C. E. A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, v. 27, p. 379-423, 1948.

la motivación, tanto en sus variantes extrínseca (evaluaciones) e intrínseca (valoración individual y colectiva del conocimiento).

En las estrategias del profesor se puede observar la bien difundida tendencia a aplicar un paradigma lineal de causa-efecto para tratar de entender los procesos educativos. En esa lógica, hay un sistema simple al cual se quiere entregar la mayor cantidad de información sin pérdida de esta, a lo que posteriormente se agrega la variable motivacional, entre muchas variables que el educador podría intentar integrar para tener mejor expectativa de éxito. Así entra en juego otra tradición relacionada con tratar de incorporar la mayor cantidad de variables y controlarlas al máximo para lograr los objetivos educacionales propuestos. Estas estrategias corresponden a un paradigma que trata de explicar un sistema integrando el máximo de parámetros de observación, y que pretende controlarlos para así llegar a los resultados planificados. Sin embargo, no logra dar cuenta de la complejidad intrínseca del sistema, es decir, esta explicación intenta complicar un sistema desde una mirada simple, pero sin comprender toda su complejidad inherente.

En la mirada anterior falta reconocer que la complejidad de un sistema no está ligada necesariamente a la cantidad de variables que intervienen en él, sino que está asociada a la existencia de no linealidades, interacciones y múltiples lazos de realimentación entre las variables.

Por otro lado, las competencias se vienen abordando en la educación y en el mundo desde diferentes enfoques, como por ejemplo el conductismo, el funcionalismo, el constructivismo y el sistémico-complejo.

Desde la línea de investigación en complejidad y competencias, retomamos varios de los elementos planteados en estas definiciones, como actuación, idoneidad, flexibilidad y desempeño global, y a partir de ello desde el año 2000 (véase Tobón, 2001, 2002, 2005, 2006a,b y 2007) proponemos concebir las competencias como: *Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso*

ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (Tobón, 2007).

Esta definición muestra seis aspectos esenciales en el concepto de competencias desde el enfoque complejo: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Esto significa que en cada competencia se hace un análisis de cada uno de estos seis aspectos centrales para orientar el aprendizaje y la evaluación, lo cual tiene implicaciones en la didáctica, así como en las estrategias e instrumentos de evaluación.

Desde el enfoque complejo, el diseño curricular consiste en construir de forma participativa y con liderazgo el currículum como un macro proyecto formativo autoorganizativo que busca formar seres humanos integrales con un claro proyecto ético de vida y espíritu emprendedor global, lo cual se debe reflejar en poseer las competencias necesarias para la realización personal, el afianzamiento del tejido social y el desempeño profesional-empresarial considerando el desarrollo sostenible y el cuidado del ambiente ecológico (Tobón, 2007). El fin del diseño curricular por competencias desde el enfoque complejo es generar en una institución educativa un claro liderazgo y trabajo en equipo que gestione con calidad el aprendizaje, con base en un proyecto educativo institucional compartido por toda la comunidad educativa, con estrategias de impacto que promuevan la formación integral de los estudiantes (finalidad), y dentro de ésta el desarrollo y fortalecimiento del proyecto ético de vida, el compromiso con los retos de la humanidad, la vocación investigadora y la idoneidad profesional mediante competencias genéricas y específicas.

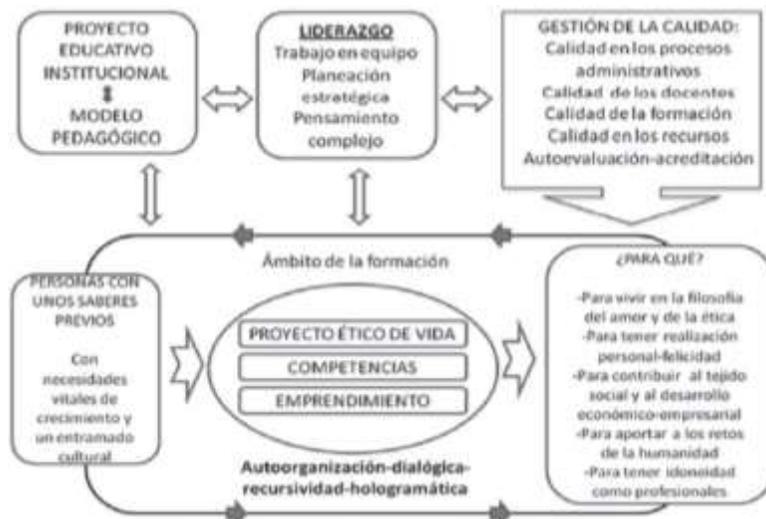


Ilustración 10. El currículo desde el pensamiento complejo

Fuente: Tobón (2007)

Ludwig von Bertalanffy, biólogo, considerado el padre de la teoría general de sistemas, explica su concepción de “sistema” a partir del funcionamiento de un organismo vivo. Se trata de una teoría que obliga a pensar de manera relacional; de hecho esa es la primera característica de lo sistémico. Pensar de manera sistémica es pensar de manera relacional (General System Theory, ¶ 5).

Por otra parte, el concepto de cibernética fue propuesto por el matemático y físico Norbert Weiner (1894-1964) y la disciplina como tal nace en la década de 1940-50 durante una serie de reuniones conocidas como las “*Conferencias Macy*”. El concepto de cibernética, es semejante al propuesto por von Bertalanffy: el de sistema, en el sentido de que para Weiner, las máquinas cibernéticas son sistemas. Son sistemas cerrados desde el punto de vista organizacional y sistemas abiertos desde la desde la perspectiva del intercambio de información. Es decir, reciben información de parte del entorno y actúan sobre este. Esta información se concibe en términos de “*inputs*” y “*outputs*”.

De acuerdo a lo anterior, este proyecto de investigación abarca lo complejo desde la visión educativa como la visión tecnológica reflejada en la modalidad de la Universidad a estudiar.

Otras ideas que influyen el nuevo paradigma de la Complejidad, son las de la Transdisciplinariedad, uno de cuyos exponentes es Basarab Nicolescu (2008, p. 10), para quien la transdisciplinariedad se funda en tres postulados:

- En la Naturaleza, y en nuestro conocimiento sobre la Naturaleza existen diferentes niveles de realidad y en correspondencia, diferentes niveles de percepción.
- El tránsito de un nivel de realidad a otro se asegura por el tercero incluido.
- La estructura de la totalidad de los niveles de realidad o percepciones es una estructura compleja: cada nivel es lo que es porque todos los niveles existen simultáneamente.

Por otra parte, las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, específicamente para crearla, convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla aunque su verdadero alcance lo constituye el potencial de comunicación y de construcción sincrónica de conocimientos que trasciende las limitaciones de tiempo y ubicación geográfica. Este potencial, abre nuevas posibilidades para estimular el pensamiento creativo y complejo y para el establecimiento de redes sociales y comunidades de aprendizaje muy diversas. Las TICs facilitan el acceso, la creación, recreación, publicación, interconexión, y construcción del conocimiento de forma colaborativa, distribuida y descentralizada. Las TICs tienen el potencial de interrelacionar e interconectar, de forma compleja, un vasto universo de personas, culturas, información y medios (Badilla, 2008). Ante estos cambios de paradigma, donde emergen diversas realidades, nuevas disciplinas, ciencias y tecnologías, el diseño tradicional de los currículos, programas y los planes de estudio, generalmente lineales, secuenciales y con contenidos separados y desconectados, deben ser totalmente repensados.

De acuerdo con James Beane (1997, p. 45), la Integración Curricular “es un enfoque pedagógico que posibilita a docentes y estudiantes a identificar e investigar sobre problemas y asuntos sin que las fronteras de las disciplinas sean un obstáculo”. Para este autor, la Integración Curricular consiste en:

- Organizar temas que se desprenden de experiencias de la vida cotidiana, lo que permite a los estudiantes reflexionar sobre la vida diaria y promueve la colaboración entre estudiantes y docentes.

- Desde esta perspectiva, el aprendizaje está segregado en materias compuestas por hechos desconectados. Los y las estudiantes usan destrezas de todas las disciplinas para investigar sobre preocupaciones personales y globales.
- Se ofrece un amplio acceso al conocimiento a todos los y las estudiantes al aprender que es válido y relevante que estudiantes provenientes de muchos contextos y con diversas habilidades puedan ofrecer su contribución.

Podemos decir, entonces, que la Integración Curricular se enmarca en un enfoque pedagógico en el cual el contenido a ser aprendido se toma de distintas áreas para concentrarse en un tema o tópico en particular. Por ejemplo, en vez de estudiar matemáticas o estudios sociales por aparte, un grupo de estudiantes podría estudiar una unidad llamada “El Mar” que les permitiría usar matemáticas para calcular la presión a cierta profundidad y los estudios sociales para comprender por qué las poblaciones que viven en la costa o en el interior, tienen diferencias en sus culturas y sus modos de vida¹⁷.

En Colombia la mayoría de los currículos, programas y planes de estudio están organizados en disciplinas separadas y materias divididas y desconectadas.

En palabras de Orlando Retamal Montesinos (1998, ¶ 14-15):

... nuestro sistema educativo... se orienta hacia la especialización...; cada vez que averiguamos algo nuevo y diferente acerca del mundo se implanta una nueva disciplina académica, profesional o científica; su número llega hoy a 2.000. El aprendizaje se ha fragmentado en campos de estudio cada vez más restringidos, bajo el supuesto cartesiano-newtoniano de que cuanto más sepamos de las partes, más preparados estaremos para conocer el todo que dichas partes componen.

La mirada de la Integración Curricular presupone que es necesario integrar lo que ha nacido separado, desagregado, fragmentado. Es decir, parte de un Currículo desarticulado el cual es necesario unir. Desde esta perspectiva, la Integración Curricular emerge como una necesidad de re-unir lo que ha sido separado.

¹⁷ Ejemplo tomado de

<http://www.ascd.org/portal/site/ascd/menuitem.fdd976cd7e54fccdddeb3ffdb62108a0c/?jsessionid=CC5oZZ7jEEkENxlDNchW2gZp>

4.3.1. HACIA UNA PEDAGOGÍA COMPLEJA

Desde la perspectiva de un nuevo paradigma emergente en educación, el diseño curricular debe evolucionar de una organización fragmentada y dividida en materias y disciplinas, hacia una concepción más orgánica, comprensiva y holista.

Al respecto dice Edgar Morin (2000, p. 14): El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas, y es la que ha imposibilitado aprehender eso que significa ser humano. Es necesario restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común con todos los demás humanos.

Esto quiere decir que no es suficiente con elaborar proyectos o introducir ejes transversales para tratar de re-unificar lo que ha sido separado. Para que la educación del futuro responda a las nuevas realidades de la actualidad, es necesario que el currículo se diseñe integrado desde su nacimiento, en vez de hacer la integración como una medida remedial. Si bien es cierto con las medidas remediales, se logra conectar algunas de las partes desunidas del diseño curricular, no necesariamente se logra promover un pensamiento interconectado y complejo en los y las estudiantes.

Un diseño curricular integrado desde la génesis busca, además de interrelacionar las diversas dimensiones del currículo e interconectar disciplinas y contenidos, favorecer el pensamiento complejo y la visión transdisciplinar en las nuevas generaciones, la aptitud para percibir las globalidades y para organizar el conocimiento de forma integrada. Porque tal como dice Edgar Morin (2008, p. 4): *“...ciertamente no es suficiente con decir es necesario conectar, para que se produzca la conexión; para conectar se necesitan conceptos, ideas y lo que yo llamo operadores de conexión. Y una de las primeras ideas necesarias, es la de sistema”*

Un diseño curricular tradicional, lineal, fragmentado, no puede convertirse en un sistema, solamente con introducir ejes transversales o tratar de conectar los temas

inconexos a través de proyectos. Y, sobre todo, el pensamiento de las y los estudiantes no tenderá a ser complejo e integral si el contexto curricular no es sistémico.

Por el contrario, un diseño curricular integral desde la génesis: sistémico desde el nacimiento, proveería un ambiente coherente para estimular el pensamiento complejo y por supuesto, para que se establezcan redes e interconexiones internas y externas.

El fin último para proponer que el diseño curricular sea sistémico e integral desde el origen (en oposición a diseñarlo fragmentado y tratar de unirlo a posteriori) no es el diseño en sí mismo; ni siquiera la interconexión de los saberes, sino el proveer condiciones y contextos favorables y coherentes para el desarrollo del pensamiento complejo.

Estas condiciones favorables, deben ofrecerse a lo largo de toda la educación de las nuevas generaciones desde la educación inicial y primaria hasta la universitaria. Es muy importante iniciar desde la educación básica, puesto que el pensamiento complejo está presente en cada niño y niña, y en vez de coartarlo con planes y programas escolares lineales, es necesario alimentarlo con diseños curriculares sistémicos.

Estos diseños sistémicos, integrales y coherentes, de acuerdo con el pensamiento de Edgar Morin, y en procura de estimular el pensamiento complejo tendrían que abordar los contenidos disciplinares, en constante interrelación pero no como una representación exacta de la realidad, sino como una interpretación de la misma. Idealmente, se presentarían problemas globales que contextualizan sus informaciones parciales y locales. Un aspecto medular sería aprender sobre la diversidad y la unidad de condición humana lo que implica establecer diálogos con y entre las ciencias naturales, las ciencias humanas, la literatura, las artes y la filosofía. Imprescindible también asumir una conciencia planetaria, conocer la historia y la complejidad de las diversas realidades y las implicaciones globales de la crisis planetaria. En palabras del mismo Morin: “Hay que aprender a navegar en el océano de las incertidumbres a través de los archipiélagos de las certezas.”

También, se debe considerar que el fenómeno de aprendizaje es una propiedad emergente tanto a nivel individual (alumno) como a nivel colectivo (conjunto de alumnos del curso). En el plano individual, sabemos que las neuronas cerebrales, fuente de nuestras capacidades cognitivas e intelectuales, son dispositivos muy simples. Se limitan a ponderar ciertas entradas (estímulos), luego estas entradas ponderadas se suman y si dicha suma excede un umbral, se gatilla una salida que es un estímulo para una entrada de otra neurona (Rumelhart, McClelland y PDP research group, 1986). Pareciera difícil pensar que un dispositivo (agente) tan sencillo fuera capaz de realizar alguna función superior o que tenga características interesantes (aprendizaje). Sin embargo, de la interacción de miles de millones de neuronas emergen propiedades tales como aprendizaje e inteligencia. Nótese que estas propiedades no son inherentes a una neurona en particular, sino que a la interconexión de un conjunto de muchas de estas. De hecho, en las ciencias de la computación existen dispositivos llamados redes neuronales artificiales (*Artificial Neural Networks*, ANN por su sigla en inglés). Las ANN están constituidas por neuronas artificiales que individualmente hacen lo mismo que una neurona cerebral, siendo capaces de realizar tareas sofisticadas tales como reconocimiento de patrones, clasificación y otras. Luego, debemos reconocer que el aprendizaje en un individuo se basa en estas propiedades emergentes de sus neuronas cerebrales. Para la educación, esto puede ser iluminador respecto a las modalidades de aprendizaje que cada alumno tiene, es decir, podría pensarse razonablemente que todos los alumnos tienen la capacidad de aprender, sin embargo, sus patrones de incorporación de información, sus ciclos atencionales o sus ritmos de insight, podrían ser únicos e individuales y mantenerse como un sello propio a lo largo de su vida escolar. Asimismo, da pie para reforzar la idea de que no existiría una “llave maestra” que despierte de igual forma las habilidades de los estudiantes, sino que estrategias que se ajustan mejor a las características individuales de cada alumno.

CAPÍTULO 5. OBJETIVOS

5.1. GENERAL

Diseñar un modelo de currículo no lineal (desde la complejidad) para el desarrollo de competencias en el componente de razonamiento cuantitativo de los estudiantes del Programa de Administración en Salud Ocupacional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de la Ciudad de Neiva.

5.2. ESPECÍFICOS

5.2.1. Identificar y describir las competencias del componente razonamiento cuantitativo de las Pruebas Saber PAro.

5.2.2. Realizar un estudio del modelo curricular que se utiliza actualmente en la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

5.2.3. Aplicar diferentes técnicas de recolección, organización e interpretación de información que permita determinar los factores que inciden en los bajos resultados de las pruebas saber pro de los estudiantes del programa Administración en Salud Ocupacional.

5.2.4. Brindar nuevas herramientas a los docentes que ayuden a mejorar el desarrollo de competencias en los resultados de las pruebas saber PRO.

CAPITULO 6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

La Corporación Universitaria Minuto de Dios es una universidad privada y católica de Colombia, con sede principal en Bogotá. Fue fundada en 1990 por el sacerdote Rafael García Herreros. Tiene sede en Antioquia y eje cafetero, Atlántico, Bolívar, Bogotá, Cundinamarca, Huila, Llanos orientales, Nariño, Norte de Santander, Santander, Tolima, Valle y Magdalena



Ilustración 11. Sedes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios

El centro regional Neiva, tiene sedes en Garzón, Neiva, Pitalito y Mocoa.

En la ciudad de Neiva actualmente solo se están ofertando en la modalidad distancia tradicional los programas de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Licenciatura en Educación Artística, y Trabajo Social debido a procesos de renovación de registros calificados. Sin embargo, existen programas de Contaduría Pública, Administración Financiera, Administración de empresas, Administración en Salud Ocupacional, comunicación social, Licenciatura en Pedagogía Infantil y Psicología.

El programa de Administración en Salud Ocupacional, sede Neiva, tiene actualmente vinculados 1133 estudiantes distribuidos en los diferentes semestres y cuenta con 30 tutores, de los cuales 4 son Licenciados y 26 son profesionales en áreas específicas.

6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para desarrollar el presente trabajo se utilizó el enfoque mixto, en virtud de que ambos se entremezclan en la mayoría de sus etapas, por lo que es conveniente combinarlos para obtener información que permita triangularla teniendo la posibilidad de encontrar diferentes caminos para conducirlo a una comprensión e interpretación más amplia del fenómeno en estudio.

Concluyendo, el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. En esta investigación el enfoque cuantitativo se aplica al determinar resultados numéricos utilizando la técnica de la encuesta.

6.3. INSTRUMENTOS

6.3.1. ENCUESTAS

La encuesta se utilizó como el principal método de recolección de información aplicada a los estudiantes del programa de Administración en Salud Ocupacional para realizar relación de factores a través de la minería de datos.

ENCUESTA A ESTUDIANTES

En la encuesta se aplicó a una muestra de 183 estudiantes, se utilizó un lenguaje apropiado en cada una de las preguntas y respuestas con el objetivo de evitar confusiones y distorsión en los resultados. Adicionalmente en las encuestas no se solicitaban datos personales y se les informó a los encuestados el diligenciamiento del consentimiento informado, ya que los datos suministrados iban a ser utilizados en la investigación. (Ver Anexo A 11.1).

Por otro lado, a la misma muestra se le aplicó una prueba diagnóstica de razonamiento cuantitativo que incluía preguntas de las tres competencias evaluadas en las Pruebas Saber PRO. (Ver Anexo B 11.2)

ENTREVISTA

Dirigida a los docentes del Programa de Administración en Salud Ocupacional sede Neiva para conocer sus opiniones y acciones frente al fenómeno de los bajos resultados en las pruebas Saber Pro. Es de aclarar que solo se tomaron los docentes cuyas cargas académicas se relacionan con el módulo de razonamiento cuantitativo y en este caso son solo tres. (Ver Anexo C 11.3).

SOFTWARE

Herramientas computacionales que nos ayudaron a organizar la información y presentar los resultados, se utilizaron: WEKA, CmapTools y Excel. Con las cuales las etapas de tabulación, representación de la información, así como la obtención de los resultados se realizó de una manera más práctica y exacta.

6.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6.4.1. ENCUESTA A ESTUDIANTES

Se aplicó la encuesta (Ver Anexo A 11.1) a 183 estudiantes del programa en estudio obteniendo los siguientes resultados:

Pregunta N° 1: **Género**

Genero	
Datos	f_i
Masculino	39
Femenino	144
Total	183

Tabla 3. Género de estudiantes

Pregunta N° 2: **Edad**

Edad	
Datos	f_i
17	1
18	6
19	10
20	15
21	23
22	19
23	23
24	20
25	10
26	12
27	6
28	8
29	6
30	4
31	1
32	3
33	1
34	1
35	2
37	1
38	2
39	2
42	2

45	1
46	1
48	1
54	1
55	1
Total	183

Tabla 4. Edad de los estudiantes

Pregunta N° 3: **Estado Civil**

Estado Civil	
Datos	f_i
Soltero	140
Casado	15
Separado	2
Unión libre	26
Total	183

Tabla 5. Estado civil de estudiantes

Pregunta N°4: **¿En qué Municipio reside actualmente?**

¿En qué Municipio reside actualmente?	
Datos	f_i
Neiva	126
Pitalito	3
Santa María	6
Tello	2
Rivera	8
Campoalegre	9
Aipe	4
Palermo	9
Yaguará	4
Garzón	2
Baraya	2
Teruel	1
Villavieja	2
Tesalia	1
Natagaima	1
Íquira	1
Algeciras	1
La Plata	1
Total	183

Tabla 6. Municipio de residencia de los estudiantes

Pregunta N° 5: **¿Qué tipo de vivienda posee?**

¿Qué tipo de vivienda posee?	
Datos	f_i
Arrendada	54
Propia	60
Familiar	69
Total	183

Tabla 7. Tipo de vivienda de los estudiantes

Pregunta N° 6: **Estrato Socioeconómico**

Estrato Socioeconómico	
Datos	f_i
1	60
2	88
3	35
Total	183

Tabla 8. Estrato socioeconómico de los estudiantes

Pregunta N° 7: **¿Actualmente trabaja?**

¿Actualmente trabaja?	
Datos	f_i
Si	115
No	68
Total	183

Tabla 9. ¿Actualmente trabajo?

Pregunta N° 8: **¿En qué tipo de Empresa trabaja?**

¿En qué tipo de Empresa trabaja?	
Datos	f_i
Público	51
Privado	116
Mixto	16
Total	183

Tabla 10. Tipo de empresa en que trabajan los estudiantes

Pregunta N° 9: **Actividad Económica principal**

Actividad Económica principal	
Datos	f_i
Empleado	124
Independiente	59
Total	183

Tabla 11. Actividad económica actual de los estudiantes

Pregunta N° 10: **¿Qué herramientas tecnológicas posee para desarrollar las actividades académicas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios?**

¿Qué herramientas tecnológicas posee para desarrollar las actividades académicas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios?	
Datos	f_i
Computador	130
Celular	176
Tablet	42
Total	348

Tabla 12. Herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades

Pregunta N° 11: **¿Posee internet en su hogar?**

¿Posee internet en su hogar?	
Datos	f_i
Si	163
No	20
Total	183

Tabla 13. ¿Posee internet en su hogar?

Pregunta N° 12: **¿Cuántas horas a la semana dispone para fortalecer las temáticas vistas en las diferentes asignaturas?**

¿Cuántas horas a la semana dispone para fortalecer las temáticas vistas en las diferentes asignaturas?	
Datos	f_i
Menos de 2	11
Entre 2 y 4 horas	111
Entre 4 y 6 horas	48
Más de 6 horas	13
Total	183

Tabla 14. Horas disponibles para el desarrollo de asignaturas

Todos los datos fueron procesados en WEKA, visualizando la siguiente tabla, es de aclarar que en total son 183 filas

No	1: genero	2: estacivil	3: m:residencia	4: vivienda	5: estrato	6: trabaja	7: herramienta	8: internet
	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
1	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	no	computador	si
2	femeni...	soltero	neiva	familiar	dos	no	cc	si
3	mascu...	soltero	neiva	propia	dos	no	computador	si
4	femeni...	soltero	neiva	familiar	dos	si	computador	si
5	femeni...	soltero	neiva	propia	uno	si	computador	si
6	femeni...	soltero	neiva	familiar	dos	no	cc	si
7	mascu...	soltero	neiva	arrenda...	dos	no	cc	si
8	mascu...	soltero	neiva	propia	uno	no	cdt	si
9	femeni...	soltero	neiva	propia	uno	si	cc	si
10	femeni...	soltero	baraya	propia	uno	no	computador	si
11	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	no	computador	si
12	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	si	cc	si
13	femeni...	soltero	neiva	familiar	uno	no	cc	si
14	femeni...	soltero	neiva	propia	uno	no	computador	si
15	femeni...	casado	neiva	propia	uno	si	computador	si
16	mascu...	soltero	neiva	arrenda...	tres	si	computador	si
17	femeni...	unionli...	neiva	familiar	dos	no	nada	si
18	femeni...	casado	neiva	propia	dos	si	cdt	si
19	femeni...	unionli...	campoalegre	familiar	tres	si	computador	si
20	mascu...	soltero	pitalito	arrenda...	dos	si	cc	si
21	mascu...	soltero	neiva	arrenda...	dos	si	cdt	si
22	mascu...	soltero	neiva	arrenda...	dos	no	libros	no
23	mascu...	unionli...	neiva	familiar	tres	no	cdt	si
24	mascu...	casado	neiva	propia	dos	si	computador	si
25	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	si	cdt	si
26	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	si	computador	si
27	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	si	computador	si
28	femeni...	casado	neiva	propia	tres	si	computador	si
29	femeni...	soltero	neiva	familiar	dos	no	computador	si
30	femeni...	unionli...	neiva	arrenda...	dos	si	computador	si
31	femeni...	unionli...	neiva	arrenda...	tres	si	computador	si
32	femeni...	soltero	neiva	familiar	uno	si	computador	si
33	femeni...	soltero	neiva	familiar	dos	no	computador	si
34	femeni...	soltero	neiva	familiar	dos	no	computador	si
35	femeni...	soltero	neiva	arrenda...	dos	si	computador	si
36	femeni...	unionli...	yaguara	arrenda...	dos	no	computador	si
37	femeni...	soltero	neiva	propia	dos	no	cc	si

Ilustración 12. Encuesta a docentes en WEKA

El árbol de decisión que se origina es el siguiente

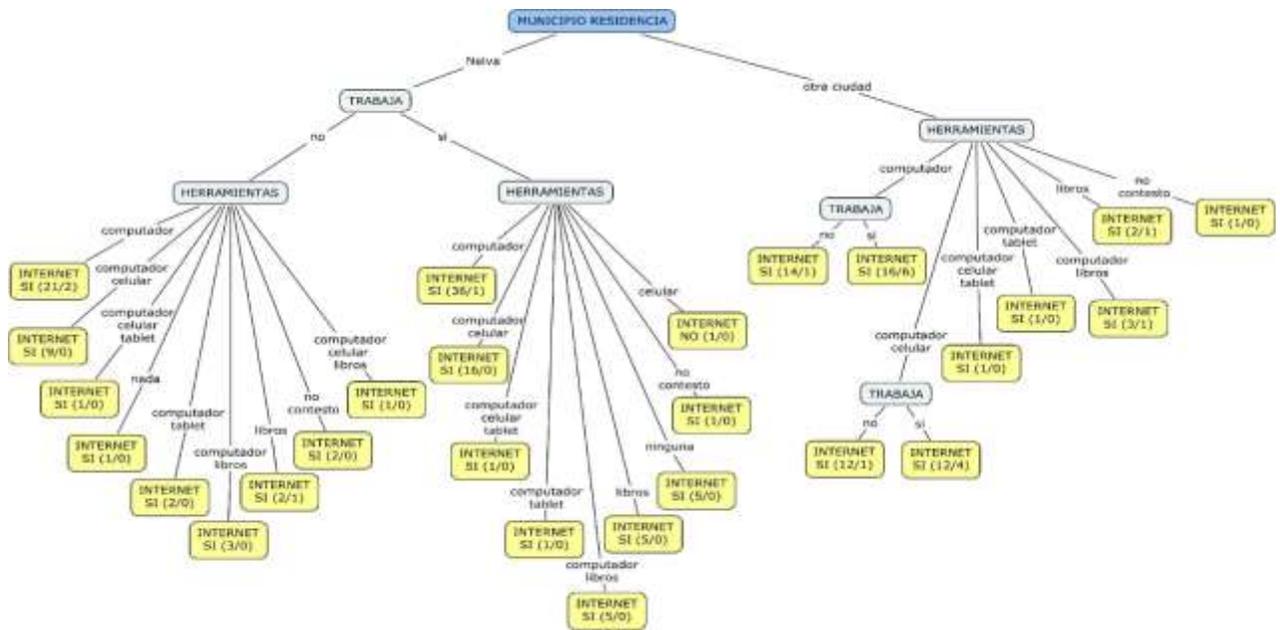


Ilustración 13. Árbol de decisión

El árbol lo generó el programa Weka (RandomTree) con un Porcentaje de confiabilidad del 90,6%. Muestra como variable predominante el lugar de residencia de los estudiantes y variable de salida es la tenencia o no de internet en sus hogares.

6.4.2. ENTREVISTAS A DOCENTES

En el programa de Administración en Salud Ocupacional se encuentran tres docentes orientando áreas relacionadas al módulo de razonamiento cuantitativo, cada uno de ellos presentó la entrevistas para el posterior análisis de resultados.

Los docentes encuestados tienen formación pedagógica, dos de ellos con título de maestría y uno con especialización. Dentro del programa orientan los cursos de Fundamentos de Matemáticas, Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial y Algebra Lineal.

Dentro de las dificultades que se encuentran en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, los docentes mencionan los siguientes:

- Debil formación en matemáticas

- Jornadas laborales que le impiden dedicarse el tiempo suficiente al curso
- Inconvenientes de tipo familiar
- Ven la asignatura como algo aburrido
- Dificultad del trabajo en equipo

En cuanto a las estrategias que han venido desarrollando para enfrentar dichas problemáticas se encuentran:

- Motivación al iniciar las clases
- Refuerzos y horario de atención a estudiantes
- Trabajo grupal y colaborativo
- Puntos adicionales
- Asesoría y acompañamiento

Todos están de acuerdo con la importancia de las pruebas SABER PRO ya que permite observar el desempeño de los estudiantes y darle una clasificación al programa y universidad. Por este motivo dentro del desarrollo de contenidos se elaboran parciales y quiz que se ajustan al formato de dichas pruebas.

Por otro lado, argumentan que los estudiantes no le dan la importancia requerida a la presentación de las pruebas ya que no inciden en la calificación de ningún curso.

6.4.3. PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA A ESTUDIANTES DE ÚLTIMOS SEMESTRES AÑO 2018.

Como estrategia para la preparación a estudiantes próximos a presentar las pruebas saber pro, la universidad ha programado unos talleres de fortalecimiento de competencias de razonamiento cuantitativo, distribuidas en tres sesiones en las cuales se fortalecen debilidades existentes.

En los talleres se aplican pruebas diagnósticas (Ver ANEXO B. 11.2) en las que se evidencian los tipos de preguntas y competencias a desarrollar.

RESULTADOS OBTENIDOS

La prueba aplicada fue diseñada teniendo en cuenta las competencias evaluadas en las pruebas saber pro:

- Interpretación y representación
- Formulación y ejecución
- Argumentación

Cada una de las preguntas apuntaba a evaluar algún tipo de competencia. De acuerdo a lo anterior, se encontró lo siguiente:

En cuanto a las competencias evaluadas, se observa que la mayoría de los estudiantes presentan dificultades ya que en ningún grupo de preguntas superan la media.

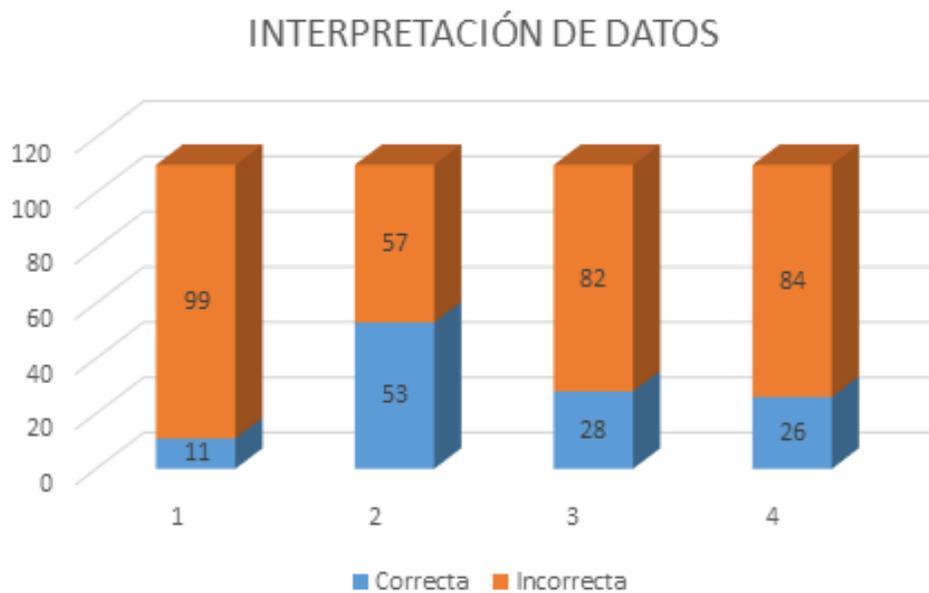


Ilustración 14. Resultados de la competencia interpretación de datos

FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN

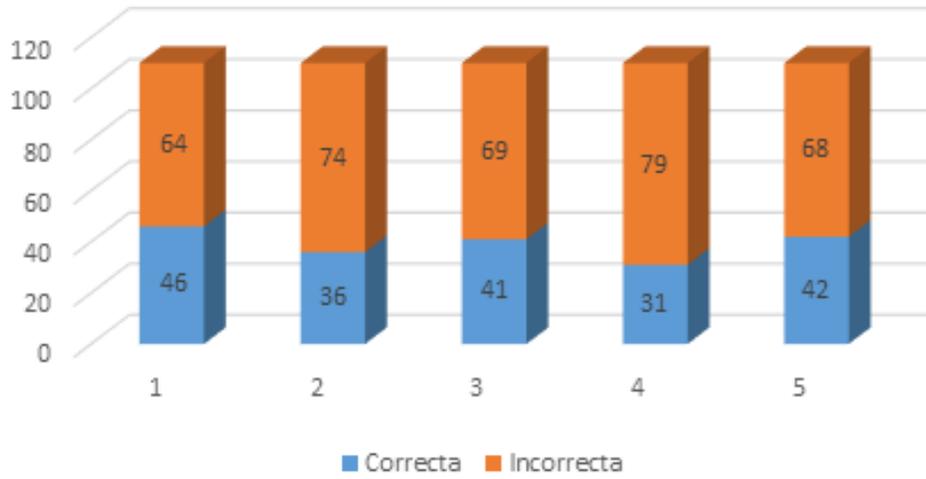


Ilustración 15. Resultados de la competencia Formulación y ejecución

EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN

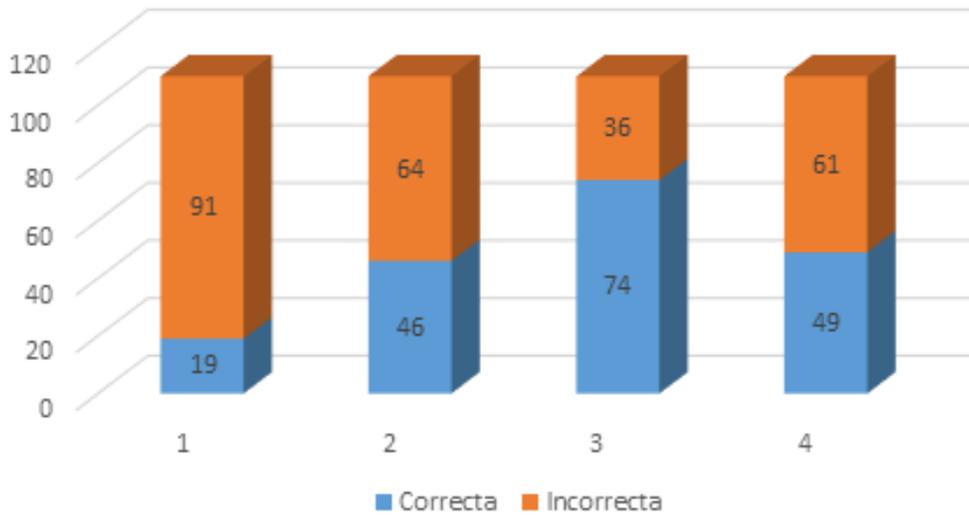


Ilustración 16. Resultados de la competencia Evaluación y validación

CAPITULO 7. HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de analizar los factores externos que posiblemente están incidiendo con los resultados obtenidos, pronosticar los posibles resultados a obtener con la prueba aplicada e indagar acerca del punto de vista de los docentes, se procede a revisar el plan de estudios existente en el currículo.

En el plan de estudios se tienen en cuenta cuatro componentes: Componente Minuto de Dios, componente básico profesional, componente profesional y componente profesional complementario. Cada uno de ellos se trabaja con diferentes cursos a lo largo de los semestres, pero de manera lineal. A continuación se puede visualizar el plan de estudios actual del programa

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO - UNIMINUTO Virtual y a Distancia - ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL - Plan de estudios

COMPONENTE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE	SEMESTRE
COMPONENTE MINUTO DE DIOS	PROYECTO DE VIDA	LECCIÓN MINUTO DE DIOS								
	INSTRUMENTACIÓN DE LA CURRÍCULO									
COMPONENTE BÁSICO PROFESIONAL	INGENIERÍA BÁSICA EN INGENIERÍA									
	INGENIERÍA BÁSICA EN INGENIERÍA									
	INGENIERÍA BÁSICA EN INGENIERÍA									
	INGENIERÍA BÁSICA EN INGENIERÍA									
COMPONENTE PROFESIONAL										
COMPONENTE PROFESIONAL COMPLEMENTARIO										

Ilustración 17. Plan de estudios actual

Teniendo en cuenta el plan de estudios trabajado por la Corporación Universitaria, se elaboró la siguiente red neuronal que permite evidenciar de manera más clara la linealidad del currículo.

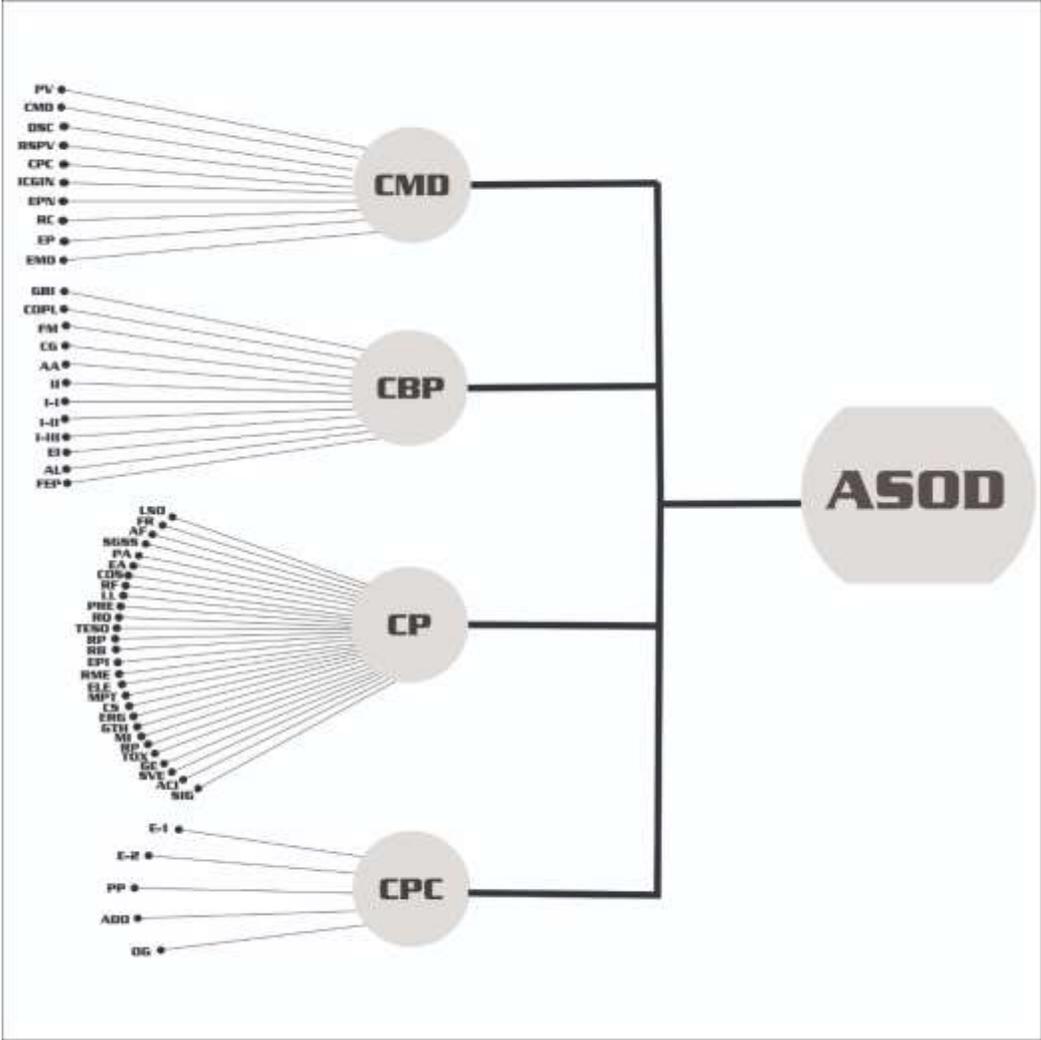


Ilustración 18. Red de currículo lineal

CAPITULO 8. PROPUESTA

Después de realizar un análisis, se evidenció que el plan de estudios del Programa de Administración en Salud Ocupacional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios se encuentra estructurado de manera lineal, entendiéndose la linealidad como lo que se ha diseñado tradicionalmente en educación, en el contexto de una visión curricular determinada o un enfoque pedagógico particular, se derivan de los esquemas de pensamiento lineales. Se trata de listados de asignaturas inconexas entre sí (organizados, por lo demás, en una línea de tiempo secuencial) que, a su vez incluyen listados de asignaturas independientes, que se conforman listas de conceptos aislados. (Alberto J. Cañas, 2005)

Sin embargo, es una realidad actual que los planes de estudio del sistema educativo, desde los niveles de educación básica hasta universitaria, están diseñados para promover un pensamiento lineal, rígido y no relacional, como consecuencia de un diseño lineal, rígido, fragmentado y descontextualizado. Claro, no se trata de reducir lo educativo a este tema, pues se sabe que hay muchas otras variables que deben ser analizadas desde una perspectiva crítica.

Por lo anterior, existe en la actualidad la necesidad de buscar formas alternativas de diseñar y organizar los Pensum, de manera que respondan a las demandas de la época y promuevan el pensamiento complejo y el aprendizaje significativo, y se puedan aprovechar las posibilidades que actualmente ofrecen las tecnologías, es por esto que es indispensable desarrollarlo a través de aprendizaje basado en proyectos como herramienta de fortalecimiento en el desarrollo de competencias genéricas, específicamente en razonamiento cuantitativo desde la asignatura de Fundamentos de Matemáticas.

En la asignatura de Fundamentos de Matemáticas se repensó en el desarrollo de las unidades, puesto que cada temática se hiló con algunas de las temáticas de las demás asignaturas del plan de estudios con el propósito de establecer relación y

así contextualizar el conocimiento, permitiéndole al estudiante el fortalecimiento de la competencia de razonamiento cuantitativo desde los primeros semestre de su formación profesional.

En consecuencia, surge la propuesta de un modelo curricular no lineal que permite la interacción de los diferentes componentes y cursos a través del estudio de casos y facilita el movimiento de conocimientos en los diferentes campos de acción del futuro profesional.

La propuesta inicialmente va enfocada al curso de Fundamentos de Matemáticas (FM), desde los diferentes módulos que son evaluados en las pruebas saber pro: Formulación, evaluación y gestión de proyectos (FEGP); gestión de organizaciones (GO) y gestión financiera (GF), los cuales se vinculan con los diferentes cursos brindados por la universidad: Introducción a la Investigación (II), Contaduría General (CG), Procesos Administrativos (PA), Estadística Descriptiva (ED), Costos (COS), Responsabilidad Social una Práctica de Vida (RSPV), Presupuestos (PRE), Innovación y Creatividad para la Generación de Ideas de negocios (ICPGIN), Estructura del Plan de Negocios (EPN), Estadística Inferencial (EI), Compras y Suministros (CS), Gerencia del Talento Humano (GTH), Metodología de la Investigación (MI), Resolución de Conflictos (RC), Álgebra Lineal (AL), Formulación y Evaluación de Proyectos (FEP) y Gerencia estratégica (GE).

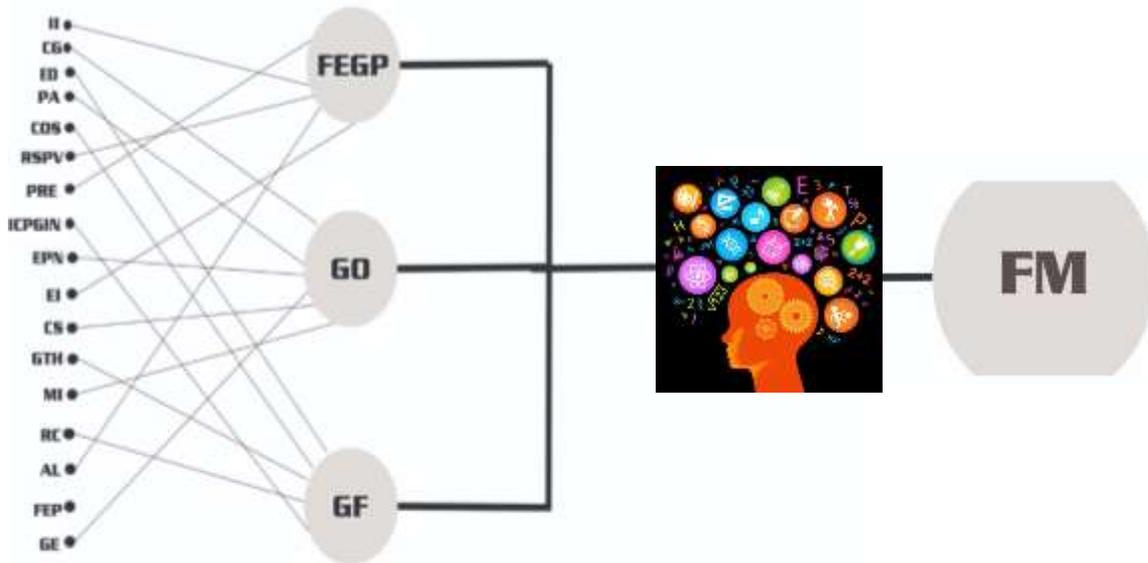


Ilustración 19. Propuesta de modelo curricular no lineal

Por consiguiente se hace indispensable que las unidades temáticas que se encuentran en el microdiseño de Fundamentos de Matemáticas sea ajustado acorde a las necesidades que se presentan, puesto que este tiene unos objetivos a cumplir con relación a los contenidos pero son muy generales y deben replantearse de tal manera que apunten a fortalecer las áreas interdisciplinarias encontradas dentro del plan de estudios en donde evidencie realmente su transversalidad a partir de la especificidad. A continuación se hace un esquema que permita ajustarse a los hallazgos encontrados.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE (PROPUESTA)	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE (PROPUESTA)	INTERDISCIPLINARIEDAD
CONJUNTOS NUMÉRICOS	CONJUNTOS NUMÉRICOS	<p>Objetivo General</p> <p>Identificar y realizar operaciones con números racionales y reales. Aplicarlas en resolver problemas que involucran razones, proporciones y regla de tres simple y compuesta.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Aplicar las operaciones entre conjuntos numéricos en la solución de problemas de costos, presupuestos, compras y suministros.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Calcular el interés simple y compuesto en situaciones de manejo de capital.</p> <p>Analizar los proyectos de inversión a partir de las tasas dadas. Determinar los costos de orden de producción de una empresa.</p> <p>Evaluar proyectos a partir de cantidades dadas.</p>	<p>Costos</p> <p>Presupuestos</p> <p>Contabilidad General</p> <p>Gestión Básica de la Información</p> <p>Comunicación Oral y Procesos Lectores</p> <p>Mediciones ambientales</p> <p>Epidemiología</p>
EXPRESIONES ALGEBRAICAS FACTORIZACIÓN	ALGEBRA	<p>Objetivo General</p> <p>Resolver expresiones algebraicas simples</p> <p>Resolver casos de factorización en sus diversas modalidades</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar la capacidad del razonamiento matemático haciendo uso del lenguaje algebraico, a partir de la resolución de problemas de la administración, dentro y fuera del contexto matemático, representados en modelos donde se aplican conocimientos y conceptos algebraicos.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Utilizar las expresiones algebraicas en la modelación de</p>	<p>Gestión Básica de la Información</p> <p>Comunicación Oral y Procesos Lectores</p> <p>Costos</p> <p>Presupuestos</p>

			<p>situaciones problemáticas de la administración.</p> <p>Desarrollar destrezas matemáticas básicas necesarias para modelar y predecir conducta de procesos económicos.</p> <p>Analizar modelos matemáticos para la toma de decisiones en la gestión de las organizaciones.</p>	
ECUACIONES LINEALES	ECUACIONES LINEALES Y RECTAS	<p>Objetivo General</p> <p>Plantear y resolver problemas básicos que involucren ecuaciones de primer y Segundo grado.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Aplicar las ecuaciones lineales a los modelos de costos lineales, depreciación lineal, oferta, demanda y tasa de sustitución.</p> <p>Encontrar el punto de equilibrio analizando el comportamiento de la oferta y la demanda en situaciones de la administración.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Encontrar modelos económicos lineales.</p> <p>Utilizar la ecuación contable para describir una organización.</p>	<p>Algebra lineal</p> <p>Compras y suministros</p> <p>Gestión Básica de la Información</p> <p>Comunicación Oral y Procesos Lectores</p> <p>Costos</p> <p>Presupuestos</p> <p>Contabilidad General</p>

ECUACIONES CUADRÁTICAS	ECUACIONES CUADRÁTICAS Y PARÁBOLAS	Objetivo General Plantear y resolver problemas básicos que involucren ecuaciones de primer y segundo grado. Interpretar la representación algebraica de la ecuación de una recta y una parábola, así como graficarlas y realizar su interpretación.	Objetivo General Usar las ecuaciones cuadráticas para encontrar los costos, ingresos y utilidades (Máximos y mínimos). Objetivos Específicos: Aplicar la ecuación de utilidad en la decisión de precios de un producto.	Gestión Básica de la Información Comunicación Oral y Procesos Lectores Costos Presupuestos Contabilidad General
RECTAS Y PARÁBOLAS				

Esta interrelación se verá evidenciada en estudios de casos a desarrollarse en foros virtuales. Para este fin se elaboran guías de interrelación de áreas (VER ANEXO F. 11.6.)

CAPITULO 9. CONCLUSIONES

En el trabajo se identificaron y se describieron las competencias del componente razonamiento cuantitativo, esto permitió analizar los resultados obtenidos en donde se evidencio a través de una prueba tipo saber las competencias de los estudiantes del Programa de Administración en Salud Ocupacional, estos resultados fueron bajos en cuanto a razonamiento cuantitativo.

En los estudios realizados se observó que la malla curricular se encuentra de manera lineal, esto obedece a que las asignaturas no se están desarrollando de manera interdisciplinar, por ende se realizó una propuesta a partir de la asignatura de Fundamentos de Matemáticas en donde se diera aplicación contextual de las temáticas a desarrollar.

Se diseñó un taller interdisciplinar que permitiera articular temáticas de Contaduría General, Procesos Administrativos, Costos, Presupuestos, Compras y Suministros, entre otras, teniendo en cuenta como eje central la asignatura de Fundamentos de Matemáticas.

CAPITULO 10. BIBLIOGRAFIA

Badilla Saxe, Eleonora, diseño curricular: de la integración a la complejidad. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación" [en lineal] 2009, 9 (Mayo-Agosto): [Fecha de consulta: 30 de agosto de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713058019>> ISSN

Díaz Vivas, Jesús Modelos pedagógicos en educación a distancia.

García Aretio, L (1999) Historia de la educación a distancia RIED. Revista Iberoamericana de educación a distancia

.

García Aretio, L Educación a distancia; ayer y hoy

Henao O, y Zapata, D (2001). La enseñanza virtual en la educación superior. Bogotá. Instituto Colombiano Para el Fomento de la Educación Superior.

Lévy, Pierre (1999), ¿Qué es lo virtual, Ediciones Paidós Ibérica, S. A.

Maldonado, Carlos Eduardo. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?. Intersticios sociales, (7), 1-23. Recuperado en 07 de septiembre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-49642014000100002&lng=es&tlng=es.

Morin, Edgar. (2000). Los siete saberes necesarios para la Educación del futuro. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Morin, Edgar. (2002). Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. UNESCO

Morin, Edgar. (2008). Reform of Thought. En Transdisciplinarity: Theory and Practice. New Jersey, USA: Hampton Press.

Quesada, Ariel. Canessa, Enrique (2008). La complejidad de los procesos educativos en el aula de clases. Editora UFPR

Retamal Montecinos, Orlando. (1998). una educación para reconciliar al hombre con la tierra.: solo la educación holística hará posible la continuidad de la vida. Estudios pedagógicos (Valdivia), (24), 107-121. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07051998000100009>

Romero, C (2006). Una introducción a la Tecnología de la Instrucción. San Cristobal. Fondo Editorial UNET

Salinas, J (modelo de educación flexible: Elementos y reflexiones. Madrid. Pearson-Prentice Hall.2004). Hacia un modelo de educación flexible: Elementos y reflexiones. Madrid. Pearson-Prentice Hall.

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, v. 27, p. 379-423.

Simonson, M.; Smaldino, S.; Albright, M. y Zvacek. S. (2009). Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education, 4a. ed. Boston: Pearson.

Tobón, S. (2001). Aprender a emprender. Un enfoque curricular. Medellín: Funorie.

Tobón, S. (2002). Modelo pedagógico basado en competencias. Medellín: Corporación Lasallista.

Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá: ECOE Ediciones.

Tobón, S. (2006a). Las competencias en la educación superior. Políticas de calidad. Bogotá: ECOE.

Tobón, S. (2006b). El diseño del plan docente en información y documentación acorde con el espacio europeo de educación superior. Madrid: Editorial Universidad Complutense de Madrid.

Tobón, S. (2007). Gestión curricular y ciclos propedéuticos. Bogotá: ECOE.

Tobón, S., García-Fraile, J.A., y otros. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Bogotá: Magisterio.

PCP del programa de salud ocupacional UNIMINUTO (2010)

CAPITULO 11. ANEXOS

11.1. ANEXO A. FORMATO DE ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Encuesta de Caracterización a Estudiantes de Modalidad Distancia Tradicional

Objetivo: Caracterizar los estudiantes del Programa de Administración en Salud Ocupacional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Sede Neiva.

1. Genero

- a. Masculino
- b. Femenino

2. Edad: _____

3. Estado Civil

- a. Soltero
- b. Casado
- c. Separado
- d. Unión libre

3. ¿En qué Municipio reside actualmente? _____

4. ¿Qué tipo de vivienda posee?

- a. Arrendada
- b. Propia
- c. Familiar

5. Estrato Socioeconómico: _____

6. ¿Actualmente trabaja?

- a. Si
- b. No

7. ¿En qué tipo de Empresa trabaja?

- a. Público
- b. Privado
- c. Mixto

8. Actividad Económica principal:

- a. Empleado
- b. Independiente

9. ¿Qué herramientas tecnológicas posee para desarrollar las actividades académicas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios?

10. ¿Posee internet en su hogar?

- a. Si
- b. No

11. ¿Cuántas horas a la semana dispone para fortalecer las temáticas vistas en las diferentes asignaturas?

- a. Menos de 2
- b. Entre 2 y 4 horas
- c. Entre 4 y 6 horas
- d. Más de 6 horas

11.2. ANEXO B. PRUEBA DIAGNOSTICA DE RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad
PRUEBA RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

INTERPRETACIÓN DE DATOS

La tabla corresponde al total de espectadores y la taquilla recaudada en los estadios de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla durante una fecha de campeonato rentado.

Ciudad	ESPECTADORES (miles)	TAQUILLAS (millones de pesos)
BOGOTA	35	60
MEDELLIN	40	70
CALI	30	50
B/QUILLA	35	60

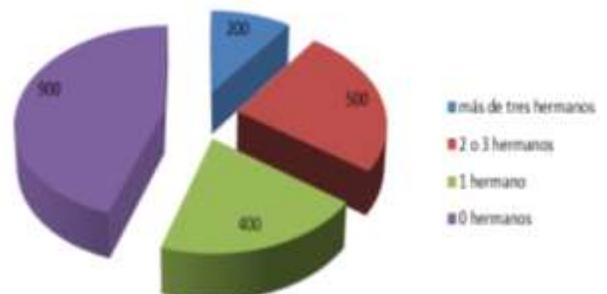
1. De la tabla puede inferirse que:

- A. El promedio de espectadores en los 4 estadios es de 35.000 espectadores
- B. El total de dinero recaudado por taquilla en Medellín y Bogotá fue superior a 130 millones de pesos
- C. La proporción de espectadores en Cali con respecto al total de espectadores en las cuatro ciudades fue $3/14$
- D. El fútbol mueve taquillas millonarias en los cuatro estadios

2. La gráfica circular muestra los resultados de la encuesta en la que se preguntó a los estudiantes de un colegio por la cantidad de hermanos y hermanas que tiene.

Según el gráfico es correcto afirmar que:

- A. Se encuestó a 2050 estudiantes
- B. Un 50% de la población tiene sólo un hermano
- C. El 30% de los estudiantes son hijos únicos
- D. El porcentaje de hijos únicos supera el 25%



RESPONDE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Un grupo de cinco personas ha tomado un plan colectivo de telefonía celular, a través del cual cada uno dispone de 120 minutos de tiempo al aire al mes, por los cuales pagan entre todos \$150.000. La factura muestra el consumo de los cinco, en cierto mes.

3. La expresión que permite calcular el valor de un minuto en el plan es:

- A. $150.000 \div (5 \times 120)$
- B. $(150.000 \div 5) \times 120$
- C. $(150.000 \div 5) \div (600 \div 120)$
- D. $150.000 \div 5 \times 120$

TELEFONÍA CELULAR C.M.S.	
USUARIO	CONSUMO EN EL MES (EN MINUTOS)
Eduardo G.	100
Fabio M.	150
Gladis R.	115
Hernando M.	145
Isabel L.	104

4. Si cada minuto adicional tiene un costo de \$300, el costo adicional en la factura corresponde a

- A. \$9.000
- B. \$16.500
- C. \$7.500
- D. \$15.000

FORMULAR Y EJECUTAR

5. Un albañil desea cubrir todo el piso de una cocina usando solamente baldosas cuadradas completas y del mayor tamaño posible. Si las dimensiones de la cocina son 210 centímetros y 120 centímetros, la medida del lado de cada baldosa debe ser

- A. 15 centímetros.
- B. 10 centímetros.
- C. 30 centímetros.
- D. 60 centímetros.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Un banco abre sus puertas a las 9:30 a.m. y entran 14 persona. A partir de este momento cada 9 minutos sale una persona y cada 6 minutos entra una, durante todo el día.

6. A las 11:00 a.m. hay en el banco:

A. 5 personas más que a las 9:30 a.m.

B. 4 personas menos que a las 9:30 a.m.

C. 5 personas menos que a las 9:30 a.m.

D. igual número de personas que a las 9:30 a.m.

7. ¿En qué momento hay en el banco 24 personas?

A. Al medio día

B. Tres horas más tarde después de abrir

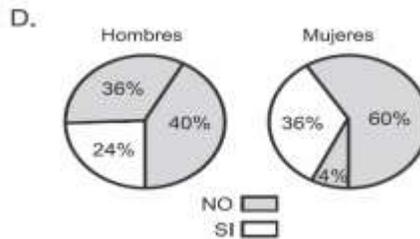
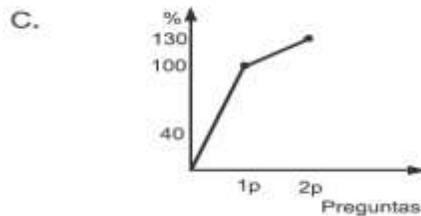
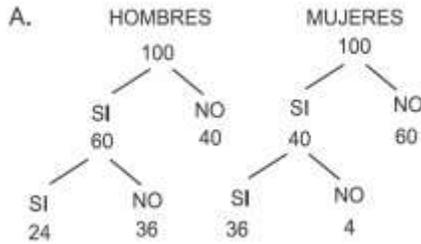
C. A las 11:30 a.m.

D. En un mismo día no puede haber 24 personas en el banco

RESPONDE LAS PREGUNTAS 8 Y 9 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La empresa, Estadísticas de Colombia, realiza una encuesta a 100 hombres y 100 mujeres de Bogotá. A la 1a pregunta responden afirmativamente el 40% de las mujeres y el 60% de los hombres. A este grupo se le hace una 2a pregunta a la cual responden afirmativamente el 90% de las mujeres y el 40% de los hombres.

8. Con la información suministrada por la empresa Estadística de Colombia, ¿cómo se presentarían los datos gráficamente?



9. A las personas que respondieron afirmativamente la 1ª y 2ª pregunta se les hace una 3ª pregunta. Esta pregunta solo la respondió el 40% de estas personas. ¿Existe la posibilidad que entre ese 40% no se encuentre ninguna mujer?

A. Sí, porque el 40% de los hombres que respondieron la 3ª pregunta, es una parte del 60% que respondió afirmativamente la 1ª pregunta

B. No, porque el 40% del 90% de las mujeres que respondieron la 1ª pregunta es igual al 40% que respondió la 3ª pregunta

C. Sí, porque un 40% de los hombres respondió la 2ª pregunta, por lo tanto puede ser el mismo que respondió la 3ª pregunta

D. No, porque en una gran mayoría (90%) las mujeres respondieron afirmativamente a la 2ª pregunta

EVALUAR Y VALIDAR

EL CUMPLEAÑOS DE ANDRÉS

Para celebrar su cumpleaños, Andrés ha invitado a Mónica, Luis, Érica y Oscar. Uno de ellos lleva una torta para compartir. Andrés repartió la torta entre los cinco, de manera que no sobró ningún pedazo. Sin embargo, no todos comen la misma

cantidad. La mitad de la torta se la comieron entre Óscar y Andrés y la otra mitad entre Luis, Érica y Mónica

10. Érica quiere saber qué fracción de la torta, más que ella, comió Andrés. Para esto debe:

A. Sustraer y validar la cantidad total de la torta a la suma de lo que se comió Andrés y Luis juntos.

B. Sustraer la cantidad total de la torta a la suma de lo que se comió Andrés y Érica juntos.

C. Sustraer la parte de la torta que se comió Andrés, a la fracción de torta que se comió Érica.

D. Sustraer la fracción de torta que comió Érica a la parte de torta que comió Andrés

En el siguiente gráfico se presenta los consumos de agua en metros cúbicos en el segundo semestre de 2010 de la familia Parra.



11. Para determinar cuánto dinero gastó en los seis meses una de las familias, se debe:

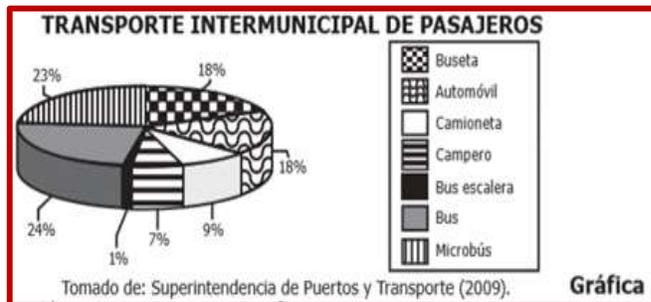
A. Multiplicar la cantidad de metros cúbicos de cada mes por el valor de metros cúbicos consumidos en el mes.

B. Dividir la cantidad del consumo del mes por metro cúbico y luego, sumar el valor de las seis facturas.

C. Multiplicar la cantidad del consumo de cada mes por el valor de cada metro cúbico y luego, sumar el valor de las seis facturas.

D. Multiplicar el valor de cada metro cúbico por el consumo del mes y luego, multiplicar por 6.

12. A continuación se muestran los resultados de una encuesta que indagó sobre el parque automotor del transporte intermunicipal en Colombia.

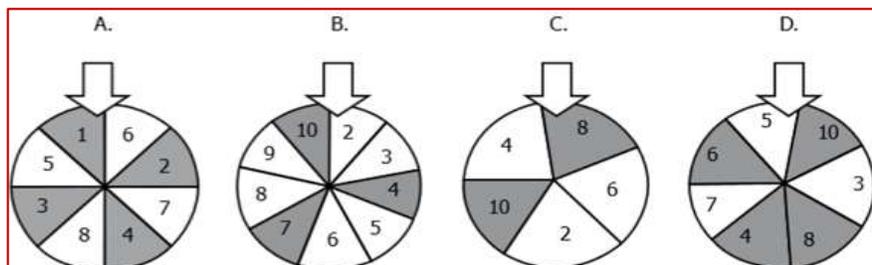


Según la información anterior, es correcto afirmar que

- A. La mayor parte del parque automotor son automóviles, camionetas y camperos.
- B. La mitad del parque automotor a automóviles, camionetas y camperos
- C. La mayor parte del parque automotor son buses, microbuses y busetas.
- D. La mitad del parque automotor corresponde a buses, microbuses y busetas.

13. Un grupo de estudiantes construyó una ruleta. Después de jugar todo el día con ella y registrar los resultados, concluyó que la mayoría de las veces se detuvo en número par y en pocas ocasiones en una región sombreada.

¿Cuál fue la ruleta construida por los estudiantes?



11.3. ANEXO C. ENTREVISTA APLICADA A DOCENTES DEL ÁREA

Universidad Surcolombiana
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Apreciado(a) docente la presente encuesta tiene como objetivo conocer sus opiniones y acciones frente al fenómeno de los bajos resultados en el módulo de razonamiento cuantitativo en estudiantes del programa Administración en Salud Ocupacional.

1. Formación académica
 - a. Tecnológica
 - b. Universitaria
 - c. Especialización
 - d. Maestría
 - e. Doctorado
2. ¿Tiene formación pedagógica?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Qué cursos orienta en el programa de Administración en Salud Ocupacional?
4. ¿Cuáles son las problemáticas sociales que más viven sus estudiantes y que de alguna manera repercuten o tienen incidencia en su desempeño escolar?
5. ¿Qué acciones o estrategias académicas implementa la institución para que el personal docente enfrente estas problemáticas?
6. ¿Qué importancia adquiere los resultados de las Pruebas saber Pro para el programa? ¿Cree que son estos indicadores de la calidad educativa que ofrecen en la institución?
7. ¿Qué factores o situaciones cree usted que inciden en los resultados que ha obtenido en las pruebas Saber Pro en el programa? ¿Hacen seguimiento a estos indicadores de las pruebas?

8. ¿Hace uso pedagógico de las pruebas Saber Pro para mejorar los resultados? ¿Dónde, cuándo y en qué forma?

11.4. ANEXO D. DOCENTES APLICANDO LA ENTREVISTA



11.5. ANEXO E. ESTUDIANTES REALIZANDO LA ENCUESTA Y PRUEBA DIAGNÓSTICA



11.6. ANEXO F. GUÍA DE TRABAJO CONTEXTUALIZADA

APLICACIONES DE ECUACIONES LINEALES

1. (Ingresos mensuales) Un administrador en salud ocupacional gana un salario base de \$600 por mes más una comisión del 10% por número de asesorías que haga. Descubre que en promedio, le toma $1\frac{1}{2}$ horas realizar sus capacitaciones por un valor de \$100. ¿Cuántas horas deberá trabajar en promedio cada mes para que sus ingresos sean de \$2000?
2. (Utilidades) Una empresa que suministra dotaciones al área de salud ocupacional ofrece elementos de protección personal. Se compraron 1.000 cascos de seguridad a \$150 cada uno. Vendió 400 de ellos obteniendo una ganancia del 25%. ¿A qué precio deberá vender las restantes 600 si la utilidad promedio del lote completo debe ser del 30%?
3. (Inversiones) La señora Cordero va a invertir \$70.000 en un proyecto empresarial. Ella quiere recibir un ingreso anual de \$5.000. Puede invertir sus fondos en bonos del gobierno a un 6% o, con un riesgo mayor, al 8.5% de los bonos hipotecarios. ¿Cómo debería invertir su dinero de tal manera que minimice los riesgos y obtenga \$5.000?
4. (Inversiones) Un hombre invierte al 8% el doble de la cantidad que destina al 5%. Su ingreso total anual por las dos inversiones es de \$840. ¿Cuánto invirtió a cada tasa?
5. (Inversiones) Una empresa destina \$60.000 a un fondo a fin de obtener ingresos anuales de \$5.000 para capacitaciones. Parte de esto se destinará a inversiones en fondos del gobierno a un 8% y el resto a depósitos a largo

plazo a un 10.5%. ¿Cuánto deberán invertir en cada opción con objeto de obtener el ingreso requerido?

6. (Inversiones) Los miembros de una fundación desean invertir \$18.000 en dos tipos de seguros que pagan dividendos anuales del 9 y 6%, respectivamente. ¿Cuánto deberán invertir a cada tasa si el ingreso debe ser equivalente al que produciría al 8% la inversión total?

APLICACIONES ECUACIONES CUADRATICAS

1. (Renta de apartamentos) Eres propietario de un edificio de 60 apartamentos. Puedes rentar todos los apartamentos si cobras una renta de \$180 mensuales. A una renta mayor, algunos de los apartamentos permanecerán vacíos; en promedio, por cada incremento de \$5 en la renta, 1 departamento quedará vacante sin posibilidad de rentarlo. Encuentre la renta que debes cobrar por cada apartamento para obtener un ingreso total de \$11. 475
2. (Decisión de precios) La cámara de comercio del huevo de Columbia Británica sabe de experiencias pasadas que si cobra p dólares por docena de huevos, el número de vendidos por semana será x millones de docenas, donde $p=2-x$. Entonces, su ingreso semanal total será $R=xp=x(2-x)$ millones de dólares. El costo para la industria de producir x millones de docenas de huevos por semana está dado por $C=0,25+0,5x$ millones de dólares. ¿A qué precio debe vender los huevos la industria para asegurar una utilidad de \$0,25 millones?
3. (Inversión) Una suma de \$400 se invirtió a una tasa de interés $R\%$ anual. Al final del año, el capital y el interés se dejan que generen interés durante el segundo año. Determine R si el valor total de la inversión al final del segundo año es \$484

4. (Inversión) Una compañía desea reservar una suma de \$1 millón para invertirlo a una tasa de interés y utilizarlo en una fecha posterior para liquidar dos emisiones de bonos que deberán pagar. Un año después que la suma se invirtió por primera vez, se requerirán \$250.000 para la primera emisión; un año después, se necesitarán \$900.000 más para la segunda emisión. Determine la tasa de interés necesaria para que la inversión sea suficiente para cubrir ambos pagos