



UNIVERSIDAD TECVIRTUAL

ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN

Conformación de experiencias de aprendizaje para un programa de formación de usuarios, que permite mejorar las habilidades informacionales, en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías

Tesis para obtener el grado de:

Maestría en Ciencias de la Información

Presenta:

Edison Orlando Lopera Quintero

Asesor tutor:

Mtro. Jesús Manuel Ríos Salazar

Asesor titular:

Dr. Agustín Buendía Espinoza

Rionegro, Antioquia, Colombia

Abril 2013

Agradecimientos

A mi familia

Por su incondicional apoyo y amor que me han permitido avanzar con firmeza. Son una bendición muy grande.

A mis profesores

Por su guía y dedicación que han hecho de mí un profesional integral lleno de valores y conocimientos para el bien de la humanidad.

A la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey

Por la oportunidad de estudiar una maestría en línea y el apoyo con su beca. Esta labor es grandiosa y debe seguir creciendo, permeando a todas las disciplinas y programas ofrecidos por la universidad.

A la institución anfitriona y sus docentes

Por la buena disposición y el apoyo sincero para el desarrollo de esta investigación.

Conformación de experiencias de aprendizaje para un programa de formación de usuarios, que permite mejorar las habilidades informacionales, en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías

Resumen

Esta investigación se centra en determinar las experiencias de aprendizaje utilizadas en un programa de formación de usuarios, en habilidades informacionales que permiten aumentar los niveles de alfabetización en una comunidad de docentes de ingeniería. Para lo cual se generó un marco teórico enfocado en los temas de: programas de formación, evaluación de la alfabetización informacional, pedagogía, didáctica, comportamiento informacional de las ingenierías y experiencias de aprendizaje entre otros. De donde se partió para la generación de dos instrumentos de recolección de datos (formulario y observación), los cuales fueron utilizados en una comunidad de docentes de pregrado en ingenierías para determinar sus destrezas informacionales iniciales, luego se aplicó un programa de formación de usuarios (enfocado en metodologías activas), usando paralelamente un instrumento de observación y finalizando con una evaluación que determinara los cambios en los niveles de alfabetización logrados. Estos datos recabados fueron procesados mediante instrumentos matemáticos, gráficas, tablas y análisis cualitativo para llegar a dar respuesta a la pregunta: ¿Qué experiencias de aprendizaje tendrá un programa de formación de usuarios, que permita mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías?.

Índice

1.	Planteamiento del problema	2
1.1.	Antecedentes	2
1.2.	Planteamiento del problema	6
1.2.1.	Pregunta de investigación.....	12
1.2.2.	Variable dependiente.....	12
1.2.3.	Variable independiente.....	12
1.3.	Objetivos	12
1.3.1.	Objetivo general.....	12
1.3.2.	Objetivos específicos	12
1.4.	Justificación.....	14
1.5.	Delimitación del estudio	18
1.6.	Limitaciones del estudio	19
2.	Marco teórico.....	20
2.1.	Introducción.....	20
2.2.	Alfabetización informacional	21
2.2.1.	El concepto clave de alfabetización informacional.	21
2.2.2.	Evaluación de las habilidades de información	25
2.2.3.	Los estándares de alfabetización informacional para Ingenierías	29
2.2.4.	Programa de formación de usuarios.....	34
2.2.5.	Habilidades informacionales en docentes universitarios	39
2.3.	Experiencias de aprendizaje	42
2.3.1.	La pedagogía.....	43
2.3.2.	La didáctica	46

2.3.3.	Metodologías activas.....	50
2.3.4.	Aplicaciones en ingeniería	54
2.4.	Estado del arte.	56
2.5.	Cierre del capítulo.....	60
3.	Método	63
3.1.	Diseño de la investigación	63
3.2.	Participantes	65
3.3.	Instrumentos	69
3.4.	Procedimientos detallados de cada paso de la investigación	80
3.5.	Estrategia de análisis de datos	94
4.	Análisis y discusión de resultados	97
4.1.	Resultados y análisis de la verificación de competencias iniciales	97
4.2.	Resultados y análisis de la observación en la aplicación del programa.....	106
4.3.	Resultados y análisis de la verificación de las competencias finales	113
4.4.	Contraste de los resultados iniciales y finales de la investigación	120
4.5.	Cierre del capítulo.....	127
5.	Conclusiones.....	128
5.1.	En los objetivos propuestos.....	128
5.2.	En la variable dependiente	130
5.3.	En la variable independiente	131
5.4.	En la pregunta de investigación.....	132
5.5.	Recomendaciones e investigaciones futuras	133
6.	Referencias	135
	Apéndice A: módulo 1 El profesor y sus necesidades de información.....	142
	Apéndice B: módulo 2 El profesor y sus formas de acceder a la información.	143

Apéndice C: módulo 3 El profesor y sus formas de evaluar la información.....	144
Apéndice D: módulo 4 El profesor y sus formas de utilizar la información.....	145
Apéndice E: módulo 5 El profesor y la ética en el uso de la información.	146
Apéndice F: Carta de consentimiento	147
Apéndice G: Formulario para evaluación de habilidades informacionales.....	148
Apéndice H: Guía de observación	154
Apéndice I: Pasos para ejecutar el cuestionario en formato impreso	155
Currículum Vitae	157

Índice de Tablas

Tabla 1 Estándar definido por la fuerza de trabajo en alfabetización informacional y tecnología para determinar los niveles de alfabetización informacional en Ingeniería.	30
Tabla 2 Listado de grupos con los integrantes que los conforman.	68
Tabla 3 Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo.	72
Tabla 4 Cronograma de actividades para la ejecución del programa de formación y aplicar el instrumento de observación.	90
Tabla 5 Resultados cuantitativos y cualitativos, de cada sujeto de estudio en lo referente a las habilidades informacionales iniciales.	98
Tabla 6 Observaciones principales asociadas al módulo 1 del programa de formación ...	107
Tabla 7 Observaciones principales asociadas al módulo 2 del programa de formación....	108
Tabla 8 Observaciones principales asociadas al módulo 3 del programa de formación ...	109
Tabla 9 Observaciones principales asociadas al módulo 4 del programa de formación....	110
Tabla 10 Observaciones principales asociadas al módulo 5 del programa de formación..	111
Tabla 11 Resultados cuantitativos y cualitativos, de cada sujeto de estudio en lo referente a las habilidades informacionales finales.	114
Tabla 12 Cambios en términos cuantitativos por módulo y diferenciado para cada grupo del estudio.....	125

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa conceptual del planteamiento del problema.....	14
Figura 2. Mapa conceptual del marco teórico..	20
Figura 3. Secuencia gráfica del diseño de la investigación.....	65
Figura 4. Niveles informacionales obtenidos en cada módulo, para el total de la muestra del estudio.....	100
Figura 5. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales iniciales, segmentadas por la cota académica de los participantes en el estudio	102
Figura 6. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales, segmentadas por la experiencia docente de los participantes en el estudio.....	103
Figura 7. Resultados de las habilidades informacionales iniciales, diferenciadas para cada uno de los cuatro grupos conformados en el estudio.	105
Figura 8. Descripción de los tres ejes temáticos dispuestos para la observación.....	106
Figura 9. Niveles informacionales finales obtenidos en cada módulo para el total de la muestra del estudio	116
Figura 10. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales finales, segmentadas por la cota académica de los participantes en el estudio	117
Figura 11. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales finales, segmentadas por la experiencia docente de los profesores.	118
Figura 12. Resultados de las habilidades informacionales finales, diferenciadas para cada uno de los cuatro grupos conformados en el estudio.	119
Figura 13. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con entrenamiento al aire libre.....	121
Figura 14. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con portafolio de evidencias.	122
Figura 15. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con aprendizaje basado en problemas..	123
Figura 16. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con aprendizaje colaborativo.	124

1. Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

La información es uno de los elementos de mayor impacto en la sociedad actual, es un fenómeno global que se esparce de forma acelerada y cuyo crecimiento es del orden exponencial. Sin embargo, las habilidades requeridas para tratar este cúmulo de información no se propagan de igual manera. Según estudios de Lau (2008) en el caso latinoamericano solo el 3% de la población está incursionando en el desarrollo de dichas habilidades, fenómeno que se viene gestando desde las universidades en donde el reto es enseñar a adquirir información y cómo aprovecharla. Este reto tiene un grupo de actores involucrados, de esta forma se pueden ver a profesores, estudiantes, personal de las bibliotecas y estamentos gubernamentales que deben cooperar para lograr la llamada alfabetización informacional.

La Association of College y Research Libraries (2000) concibe la alfabetización informacional como un grupo de habilidades que permiten reconocer: ¿Cuándo la información se necesita?, ¿Cómo hallarla, evaluarla y usarla adecuadamente?. En la educación superior este concepto recae en los establecimientos educativos, los cuales deben propender por orientar en la generación de conocimiento crítico, no exclusivamente de las carreras que se ofrecen, sino de los roles que como ciudadanos deben desempeñar los integrantes de las comunidades académicas. Dicha orientación supera el espacio de las aulas de clase de forma que es clave generar estrategias para que sean capaces de superar por sí mismos sus necesidades de información, lo cual se logra mediante cursos de formación de usuarios orientados al dominio de la información.

Continuando con la importancia de la educación en este proceso, se debe resaltar la estrecha relación existente entre docentes y estudiantes en donde son los primeros los llamados a mostrar mediante el ejemplo los diferentes usos de la información, no únicamente en cuanto al contenido sino en lo referente al formato y las estrategias para su mejor aprovechamiento. Esta idea es reforzada por el denominado estándar uno, propuesto por los autores Burkhardt y MacDonald (2010) quienes le confieren especial cuidado al rol del docente o instructor como modelo a ser seguido por el grupo de estudiantes y por tanto son los docentes quienes deben ayudar a potenciarlo con su labor. En este aspecto es en donde se desea enfatizar, dado que se da por sentada la competencia informacional del docente sin corroborarla en la realidad de una forma que se determine si existe, si es adecuada o si necesita ser refinada para que en verdad sirva como modelo a ser seguido por los discentes.

Pinto, Sales y Martínez (2009) señalan la importancia de mejorar notablemente las destrezas propias de docentes y bibliotecarios para usar, dominar y evaluar la información, antes de poder desarrollar la alfabetización informacional (ALFIN) en los estudiantes a los cuales sirven. Este binomio conformado por el docente y el bibliotecario ha surtido efectos positivos en los educandos y en sus habilidades informacionales, los ejemplos de este fenómeno se encuentran en países como el Reino Unido, Australia y Estados Unidos en donde se presenta una estrecha relación entre las comunidades académicas investigadoras y los encargados de las bibliotecas con el fin desarrollar de forma conjunta estrategias destinadas a enseñar el tratamiento de la información a los estudiantes, partiendo de la

mejora de dichas habilidades en docentes y bibliotecarios quienes las pueden impartir desde el ejemplo (Pinto, Sales y Martínez, 2009).

Tamayo Rueda y otros (2012) apoyan el concepto que de los docentes se desconocen sus reales competencias informacionales, partiendo en su estudio de la premisa de determinar el nivel de alfabetización informacional con el cual cuentan docentes e investigadores en una Universidad de Ciencias Informáticas. En las conclusiones de su trabajo muestran que los docentes reconocen sus necesidades de información, pero a la hora de satisfacerlas no son tan hábiles en determinar las mejores fuentes o las estrategias de filtro y selección, para lo cual han diseñado un instrumento de información que mitiga esta deficiencia y que fue aplicado con éxito en la población de estudio. Dicho instrumento puede ser una base importante para futuras investigaciones, al igual que para ser revalidado en poblaciones con similitud a la originalmente tratada.

Partiendo de las necesidades que en el desarrollo de habilidades de información presentan algunos docentes e instructores, el autor Booth (2011) genera una propuesta para ayudar en este importante proceso. Plantea una serie de estrategias denominadas la enseñanza efectiva, en donde destaca lo positivo y lo que no lo es si de cualidades para enseñar información se trata. Comienza por destacar la importancia de un curso enfocado al conocimiento, el cual de forma metafórica genera habilidades para nadar o hundirse en la información, continúa con la importancia de ser fiel a una filosofía de la información y lo significativo de aferrarse a ella para enseñar, sobre la cual se genera la capacidad de transmitir efectivamente las habilidades informacionales. Todo lo anterior como los elementos necesarios para una segunda parte, en donde propone una forma de colocar en

práctica lo aprendido ya de cara al usuario, creando un puente entre el deseo de enseñar y el de aprender, camino propicio para el desarrollo de las habilidades informacionales en los docentes.

Un aspecto de trascendental importancia es presentado por los autores Monereo y Badía (2012), quienes en su trabajo analizan la enseñanza y el aprendizaje de habilidades informacionales desde la perspectiva psicoeducativa, planteando tres propuestas para el mejoramiento de dicho proceso así:

- Entablar relaciones estrechas entre profesores de áreas disciplinares diferentes que estén involucrados como docentes o estudiantes en habilidades informacionales, de forma que de dicha cooperación surjan propuestas para la sociedad del conocimiento.
- Potenciar de manera directa la relación entre bibliotecarios y docentes, para la construcción de cursos mediados por casos significativos que ayuden al aprendizaje real de las habilidades informacionales en el contexto de las necesidades detectadas.
- Motivar a los especialistas e investigadores en las áreas de ciencias de la información, para generar entornos de desarrollo de habilidades informacionales a la luz de las tecnologías web y ambientes virtuales, que mejoren la experiencia significativa de los usuarios e instructores.

En síntesis es mucho el interés por el estudio de las habilidades informacionales y la forma de impartirlas, un buen número de publicaciones y autores respetados abordan la temática desde diferentes perspectivas, en donde se reconocen los adelantos y las necesidades de mejora. En la actualidad un actor clave de este proceso es el docente por su

rol en la academia y su deber de ser ejemplo, en donde aún se necesitan estrategias que le apoyen en el desarrollo o mejoramiento de dichas habilidades y en la capacidad de impartirlas mediante instrucción directa, el ejemplo o para su desarrollo profesional, mostrando la importancia de este aspecto y la oportunidad de ser investigado para proponer nuevas alternativas de solución que ayuden a la sociedad del conocimiento.

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad la palabra información se enlaza directamente a innovación, crecimiento y sociedad, es en este último término en donde se pueden englobar los anteriores dado que la sociedad del conocimiento es la suma del crecimiento científico desde su aporte y divulgación. Es el autor Rodríguez Ponce (2009) quien expresa que la información está en plena evolución y desarrollo, de forma que en la actualidad estadísticamente cada cinco años se duplica el conocimiento existente y se espera que para el año 2020 se duplique cada 73 días.

Hablar de conocimiento no es lo mismo que hablar de información, pero existe una estrecha relación entre ambos mediante los procesos actuales de divulgación y generación apoyados por tecnologías como la Internet, la cual ha masificado su uso y ha cambiado el paradigma. En este sentido lo que en un comienzo fue una ventaja especial, es hoy en día un obstáculo que superar y se trata de los grandes volúmenes de información que deben ser analizados y para los cuales no existe la suficiente preparación y el personal realmente cualificado (Rodríguez Ponce, 2009).

La información es convergente ya no es solo del campo disciplinar que la produce sino de la sociedad de la información que debe usarla, esto trae consigo retos importantes y aparentemente antagónicos, dado que los saberes de quienes producen conocimiento deben ser más profundos y especializados, pero a la vez deben rodearse de conocimientos de otras áreas que pueden apoyarles en el desarrollo y expansión de sus propuestas. En este proceso hay dos áreas cuyo desarrollo permean a las demás, son la informática y la electrónica quienes lideran la innovación que es el soporte de desarrollo de otros campos como las telecomunicaciones, la medicina y la biología por nombrar algunos casos. En este orden de ideas, la academia tiene por delante un reto grande dado su papel en la generación de nuevo conocimiento y lo que ello implica a todos los niveles de la sociedad. De allí que la universidad tiene tres retos pilares en la sociedad actual y estos son:

- Creación de conocimiento avanzado.
- Difusión de conocimiento avanzado y
- Contribución al desarrollo y la equidad.

Estos tres elementos siguen en sintonía con la triada de funciones sustantivas de la universidad que son: la docencia, la investigación y la extensión. A la falta de alguna de ellas la balanza se desequilibra y coloca en riesgo a las restantes, de forma que no puede haber extensión de lo que no se enseña, no se enseña lo que no se investiga y no se investiga sobre lo que no contribuye a la sociedad. Todos estos elementos convergen nuevamente al concepto de información y es de allí de donde se pueden tratar para su correcta sinergia (Rodríguez Ponce, 2009).

Desde la óptica de los autores Ugwu y Etiubon (2011) los retos de la educación superior que se derivan de la sociedad del conocimiento a la cual ven como globalizada, pasan por varios escenarios en las universidades de la siguiente forma:

- Adaptaciones del currículo de los programas para que sean pertinentes a los avances de la sociedad.
- Estrategias para que los cambios en el currículo no sean traumáticos para las comunidades a las que se encuentran dirigidos y
- Cambios que afectan a los docentes en su forma de enseñar para que esté en sintonía con los cambios anteriores.

En los docentes recaen unos cambios importantes, especialmente en el orden tecnológico y de su preparación para el manejo de dicha tecnología, de forma que repercuta en sus prácticas docentes en sus habilidades personales y en la calidad de su ejercicio profesional.

La intersección entre universidad, sociedad de la información y docentes, implica un análisis a los elementos que unos y otros aportan y necesitan. En primera instancia es el autor Lau (2008) quien expresa que la información en la actualidad está caracterizada por su rápida propagación, por los volúmenes en que se genera y por los medios tecnológicos en que se administra destacando a la Internet en este aspecto. En segunda instancia Rodríguez Ponce (2009) expresa que la sociedad del conocimiento está en constante cambio y reconfiguración lo que le confiere el estatus de en construcción. Por último son los docentes quienes mediante la información, la tecnología y su saber disciplinar deben generar nuevo conocimiento, aprovechar el existente y potenciar su ejercicio como

docentes formadores de nuevas generaciones. En este proceso de construcción todo está cambiando obligando a que la actividad de enseñar y aprender deba estar mediada por habilidades que permitan el *aprendizaje autónomo de tecnología e información*.

Uno de los cambios preponderantes en el modelo educativo como consecuencia de la sociedad de la información, está dado por las competencias necesarias que se requieren para aprovecharla y según la Association of College y Research Libraries (2000) las competencias informacionales determinan si una persona reconoce sus necesidades de información, identifica las fuentes de valor que le pueden ayudar a satisfacer dichas necesidades y extrae lo más importante de cada fuente para generar el conocimiento necesario. Este proceso ha sido estudiado bajo diferentes nombres y perspectivas, acorde a Calderón Rehecho (2012) conceptos como alfabetización informacional y desarrollo de habilidades informacionales son tópicos que buscan instruir mediante programas dirigidos a comunidades de estudiantes y usuarios de bibliotecas, específicamente en el manejo de la información para potenciar el aprendizaje autónomo y significativo.

En lo referente al desarrollo de habilidades informacionales, tradicionalmente se ha hablado de formación de usuarios focalizado en los grupos de interés primarios. En el caso de la educación superior el grupo primario ha sido el conformado por los estudiantes, dejando rezagado al integrado por docentes. Esto normalmente se debe a la concepción popular que el docente ya está formado y es por ello que enseña. Según Booth (2011) en el tópico de alfabetización informacional no todos los docentes han recibido una formación concreta, dejando esta labor a los procesos empíricos fomentados por la experiencia, el ejercicio de la docencia y los estudios previos de cualificación. Incluso muchas

instituciones no contemplan cursos de esta índole como si lo hacen con la parte pedagógica y didáctica.

En este proceso formativo el aprendizaje docente se torna auto-dirigido, en el cual las habilidades informacionales son esenciales si de eficiencia y eficacia se trata a la hora de mantenerse a la vanguardia del campo que como profesor se lidera. Estas habilidades requieren de un diagnóstico que permita determinar el estado y el nivel de alfabetización informacional en docentes y que ello guíe procesos de mejora continua, destacando un hecho importante concerniente a que la información está cambiando constantemente en cuanto a tecnología formas de acceso y análisis, lo que involucra que las habilidades deben ir siendo refinadas para que estén acordes a las nuevas necesidades. Esto implica en el campo docente un constante proceso de evaluación y mejoramiento DHI (desarrollo de habilidades informacionales), que permita a los colectivos de profesores navegar en la información y utilizarla para la generación de conocimiento de su quehacer.

Es importante denotar la existencia de diferencias implícitas presentes en las necesidades de información de distintas comunidades de una misma institución, esto está dado por la dinámica propia del saber disciplinar. En el estudio de McKenna y Light (2009) que se enfocan en las facultades de ingenierías y los modelos usados para enseñar, en donde encuentran que los paradigmas centrados en el docente no son tan efectivos para estas comunidades, como sí lo son aquellos centrados en el estudiante y en guías por casos que confrontan la teoría con problemas reales.

Lo anterior no dista de la realidad si se toman como referentes estudios de los hábitos informacionales de comunidades académicas heterogéneas en cuanto al tópico de estudio. Rápidamente se encuentran que existen diferencias claves en la forma en que unos y otros solucionan las necesidades informacionales detectadas. Este planteamiento puede extrapolarse a las comunidades de docentes de las facultades de ingenierías, quienes por sus saberes disciplinares y su contacto más natural con la tecnología, requieren de cursos de formación de usuarios especializados y direccionados a sus prácticas profesionales.

Los autores Vanasura, Stolk y Herter (2009) dan cuenta en su trabajo de los cambios en los procesos de enseñanza de la Ingeniería, mostrando la necesidad de mejorar la preparación de los ingenieros de cara a los retos actuales y los que se vislumbran. Para ello generan un modelo basado en el concepto de experiencias de aprendizaje a las cuales definen como: “Algo diseñado por el cuerpo docente, para promover el desarrollo general de los estudiantes” (p. 68), también expresan que dichas experiencias pueden ser muy variadas como: una discusión de clase, una tarea escolar, un ejercicio de aprendizaje activo, un viaje de estudio, un curso o un plan de estudios entero entre muchos otros. La clave del estudio redunda en el concepto de experiencias de aprendizaje y lo que ellas pueden hacer por el campo de enseñanza en Ingeniería.

Lo que se plantea es una diferenciación no temática ni conceptual en el proceso de formación de habilidades informacionales para comunidades heterogéneas, de lo que se trata es de la necesidad de encontrar qué experiencias de aprendizaje resultan ser más familiares, cómodas y exitosas para comunidades con habilidades específicas, como es el caso de las facultades de ingenierías en donde su colectividad docente por su saber

disciplinar y el t3pico central de su ejercicio, deben estar familiarizados con tecnolog3as de vanguardia y con m3todos centrados en el logro de resultados y de aplicaci3n de teor3as previas.

1.2.1. Pregunta de investigaci3n. ¿Qu3 experiencias de aprendizaje tendr3 un programa de formaci3n de usuarios, que permita mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenier3as?

1.2.2. Variable dependiente. Mejorar el nivel de habilidades informacionales en los docentes de pregrado en la facultad de ingenier3as.

1.2.3. Variable independiente. Las experiencias de aprendizaje que tendr3 un programa de formaci3n de usuarios que permita mejorar las habilidades informacionales.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general. Explicar las experiencias de aprendizaje que tendr3 un programa de formaci3n de usuarios, que permita mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenier3as.

1.3.2. Objetivos espec3ficos.

- Identificar el nivel de las competencias informacionales, que poseen los docentes de pregrado en ingenier3as de la poblaci3n seleccionada, tanto antes como despu3s de la aplicaci3n del programa de formaci3n de usuarios, mediante instrumentos dise1ados para tales fines.
- Seleccionar las experiencias de aprendizaje, que seg3n la literatura recopilada y su an3lisis, sugieren mejorar habilidades informacionales, en comunidades con tipolog3as semejantes a las de la poblaci3n seleccionada para el estudio.

- Describir las experiencias de aprendizaje específicas orientadas a la aplicación de un programa de formación de usuarios en habilidades informacionales, que se adecuan a la población seleccionada para el estudio.
- Aplicar las experiencias de aprendizaje construidas, en un programa de formación de usuarios que permita mejorar las habilidades informacionales, en docentes de pregrado de ingeniería de la población seleccionada.
- Contrastar los niveles de habilidades informacionales, previos y posteriores a la aplicación del programa de formación de usuarios, para identificar los cambios en el nivel de dichas habilidades, como consecuencia de las experiencias de aprendizaje empleadas.

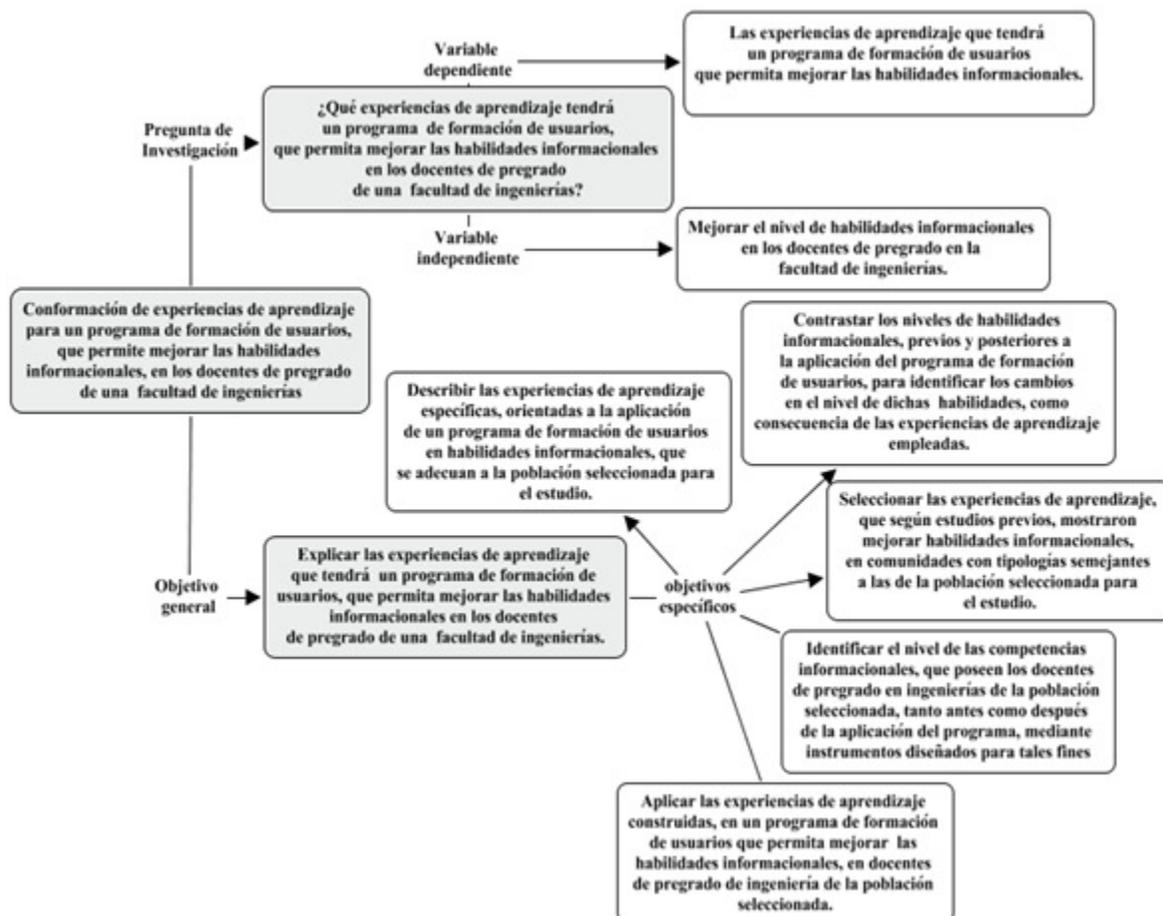


Figura 1. Mapa conceptual del planteamiento del problema. (Datos recabados por el autor).

1.4. Justificación

¿Para qué esta investigación?, para aportar una nueva óptica al desarrollo de habilidades informacionales bajo el esquema de experiencias de aprendizaje. Mirada que no se ha explorado en el contexto de una facultad de ingenierías. Esto es avalado en su trabajo recopilatorio por el autor Calderón Rehecho (2012) quien expone que el desarrollo de habilidades informacionales, ha sido tratado desde diferentes perspectivas y bajo diferentes nombres, que en la actualidad los más usados son: alfabetización informacional (ALFIN), desarrollo de habilidades informacionales (DHI) y alfabetización en nuevos medios de información (MIL). Expresando que las perspectivas más comunes bajo las cuales se

abordan estas temáticas están ligadas a los contenidos, las tecnologías y las estrategias de divulgación, dejando muy de lado dos factores que a su juicio son la base del problema. En primer lugar los seres humanos quienes imparten y reciben la formación y en este aspecto sus aptitudes y actitudes que influyen directamente en los resultados esperados. Como segundo, las formas en que un mismo programa debe ser adaptado a esas personas que tienen particularidades que deben ser tanto explotadas en lo positivo como mitigadas en lo negativo.

¿Por qué esta investigación?, por su vigencia e interés. No es casualidad que se estén gestando en la actualidad proyectos enfocados a los aspectos de las habilidades informacionales, el por qué lo expresa Lau (2008) quien ve a la formación en este campo *como una tarea educativa global que puede ser adaptada según las necesidades particulares que se detectan* y en donde el rol formativo permea a las comunidades que le circundan. Para apoyar este proceso es el propio autor quien esboza el caso francés con más de 25 años de conocimiento en el área y un cúmulo muy importante de lecciones aprendidas de las cuales se cuentan: Formar a los docentes en contextos centrados en los alumnos y diseñar casos reales en donde se conjuguen el saber teórico con el práctico. Justamente lo que pretende este trabajo al centrarse en una facultad de ingeniería y al aplicar procesos DHI (desarrollo de habilidades informacionales) bajo la perspectiva de experiencias de aprendizaje.

La conveniencia de la investigación se fundamenta en el tópico central de este trabajo, las experiencias de aprendizaje en un programa de formación de usuarios y en la comunidad a la cual se focaliza, que corresponde a los docentes de pregrado de una facultad

de ingenierías. Lo anterior es fundamentado por el autor Booth (2011) quien conforma en su escrito una serie de elementos dirigidos a los docentes, a quienes pretende formar de mejor manera en las áreas de información con la finalidad que estos se tornen en excelentes replicadores del proceso. No es el objetivo de este autor centrar las actividades en el docente y su ejercicio como instructor, por el contrario lo que busca es transformar al docente en un modelo a ser seguido por parte de sus alumnos, pero que esté a la altura de las exigencias que le representan, lo cual se logra según el autor con la aplicación de herramientas informáticas y pedagógicas creadas para tales fines. Esta idea también se encuentra en el trabajo de los investigadores Ugwu y Etiubon (2011) quienes destacan lo importante del docente en el proceso de enseñar, siempre que sea apoyado por un buen currículo y por elementos tecnológicos, para los cuales debe ser capacitado de forma que estos elementos se incorporen correctamente en el desarrollo de las prácticas docentes.

La relevancia social de la investigación está en determinar qué experiencias de aprendizaje tendrá un programa de formación de usuarios de una comunidad de docentes de ingeniería, que permita mejorar las habilidades informacionales en la población profesoral, destacando la relevancia que tendría la ejecución de este proyecto en comunidades académicas de Ingenierías, en donde sus docentes carecen de un proyecto orientado al desarrollo de habilidades informacionales y que desconozcan los indicadores que en esta materia presentan como colectivo docente.

La implicación práctica recae en el producto resultante que serviría como insumo principal para extender este proceso a otras facultades similares a las de ingenierías, e incluso para ser incorporado en el sistema de calidad organizacional de una institución

universitaria, con la finalidad de asegurar la mejora continua y el crecimiento del desarrollo de habilidades informacionales de sus colectivos docentes.

El valor teórico de la realización de esta investigación se justifica dado su enfoque a la luz de las ciencias de la información. En primer lugar por la oportunidad de recopilar un marco teórico sobre la importancia a nivel mundial, que tiene el desarrollo de habilidades informacionales focalizado a colectivos docentes. Especialmente si se tiene presente que son estos docentes los llamados a replicar dichas habilidades en las comunidades académicas y grupos de estudiantes a los cuales asisten. En segundo lugar por la oportunidad de generar instrumentos de medida para el desarrollo de habilidades informacionales de una facultad de ingenierías, conformando un programa de formación de usuarios centrado en experiencias de aprendizaje, para entender e interpretar el impacto de estos sobre dicha comunidad, con el ánimo de ser un referente para futuros estudios y posibles generalizaciones.

La utilidad metodológica está centrada en el enfoque de investigación cualitativa dado el levantamiento sistemático y ordenado de un marco teórico, que será el referente del estudio en donde se contrastarán fuentes de valor, tratando de encontrar similitudes al igual que divergencias con respecto a ambas variables de la investigación. Es decir aportar sobre lo que existe en la literatura e investigaciones relacionadas con las experiencias de aprendizaje para programas de formación de usuarios en habilidades informacionales y sobre los niveles de éstas en docentes de carreras de pregrado. Estos elementos permitirán explicar los resultados después de aplicar los instrumentos en la población seleccionada y

por ende, ayudarán a generar las conclusiones con las respuestas a las preguntas y objetivos planteados.

¿Es viable la investigación?, la respuesta es sí, dado que el enfoque es totalmente pertinente con las ciencias de la información, su alcance coincide con el tiempo disponible para su ejecución, los objetivos propuestos son claros, medibles y alcanzables y los resultados esperados aportarán al estado del arte sobre el desarrollo de habilidades informacionales bajo la mirada de las experiencias de aprendizaje y este es un enfoque novedoso para el tópico tratado.

1.5. Delimitación del estudio

En lo referente al tiempo que durara la investigación se dispondrán de dos periodos académicos semestrales para la consecución total del proyecto, lo que obliga a cumplir un cronograma muy apretado y con poco margen de error.

Se seleccionará una institución educativa universitaria con facultad de ingenierías y con al menos dos ingenierías y docentes de tiempo completo, medio tiempo y por horas, que presten sus servicios a los programas ofrecidos por la facultad.

La comunidad seleccionada debe estar conformada por docentes de los programas de pregrado de Ingenierías con un rango especificado en cuanto a su nivel de formación, edad y años de experiencia docente. El estudio se centrará en la aplicación de experiencias de aprendizaje, para un programa de formación de usuarios en habilidades informacionales y su enfoque disciplinar será el de las ciencias de la información, motivo por el cual otras miradas al problema yacerán meramente tangenciales o inexistentes.

1.6. Limitaciones del estudio

En la ejecución del estudio se encontró que los tiempos destinados a la realización del programa de formación, eran muy limitados y obligaban a apresurar un poco a los participantes, especialmente en la puesta en común que se realizaba al final de cada módulo. Este tiempo fue de dos horas.

Para las tareas previas a la ejecución de cada módulo era un limitante preparar todo el material y las locaciones en un tiempo razonable, motivo por lo cual fue indispensable contar con personal auxiliar que ayudara en estas tareas de logística y acompañamiento.

La institución anfitriona del estudio determinó los horarios, las locaciones y el personal que participó en la investigación, éste factor fue un elemento pilar tenido en cuenta para el diseño de las actividades que conformaron el estudio. La institución solicitó una copia electrónica de los resultados para su análisis interno.

2. Marco teórico

2.1. Introducción

Los dos conceptos centrales en esta investigación son la alfabetización informacional y las experiencias de aprendizajes en procesos de formación de usuarios. Ambos temas son extensos y gozan de diferentes miradas disciplinares. Para canalizar los aportes de este trabajo en ambos tópicos se dio especial valor a los escritos y publicaciones enfatizadas en ciencias básicas, docencia universitaria, ingenierías, el desarrollo de habilidades informacionales y metodologías educativas para programas de pregrado. En la Figura 2 se muestra un mapa conceptual sobre los contenidos del capítulo y la relación que estos conservan con la temática principal.

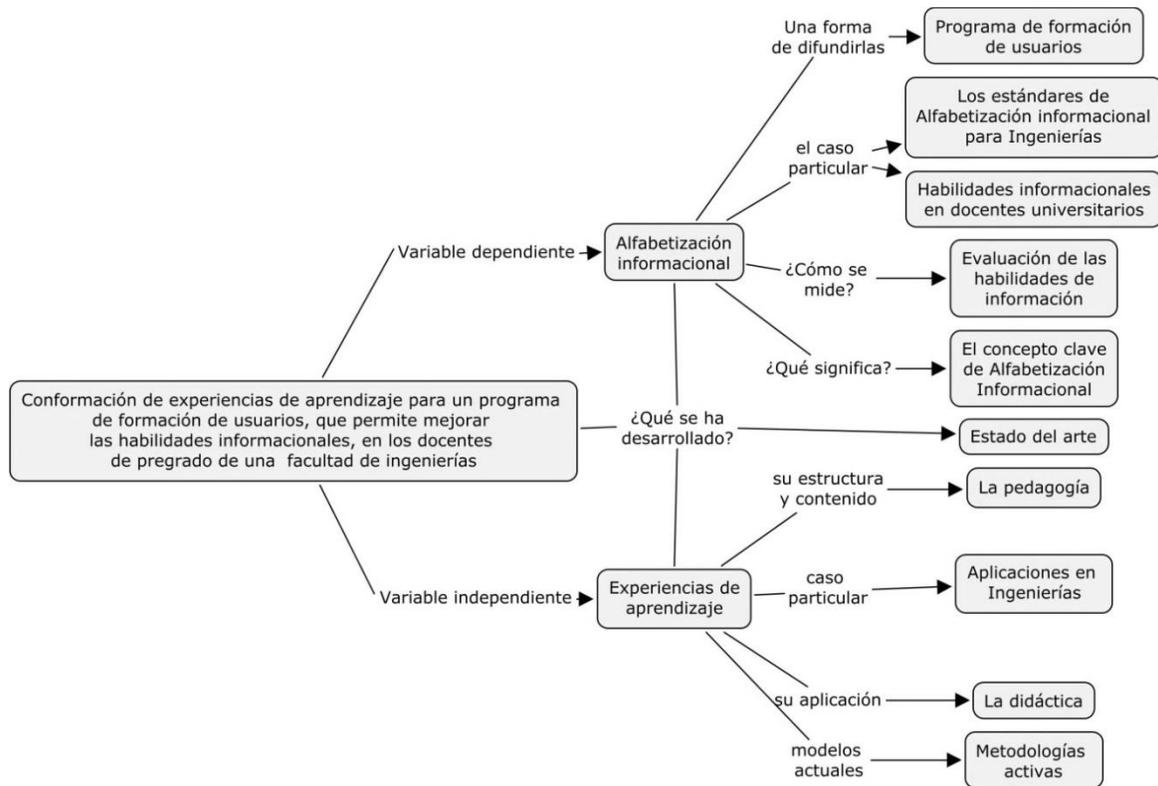


Figura 2. Mapa conceptual del marco teórico. (Datos recabados por el autor).

2.2. Alfabetización informacional

Este concepto fue expresado originalmente en la década de los setenta por el presidente de la asociación de la industria de la información, a quien parafraseando dijo que las personas capacitadas en la aplicación de los recursos de información para su trabajo, pueden ser llamadas alfabetizadas en información las cuales han aprendido las técnicas y habilidades para la utilización de un gran número de herramientas de información, así como fuentes primarias para dar forma a la solución de sus problemas. Este primer acercamiento al término fue evolucionando paulatinamente de década en década, hasta llegar a la actualidad. Sin embargo en ese mar de cambios, ajustes y redefiniciones, permaneció constante la idea que el concepto se refiere a la habilidad asociada al tratamiento de la información con la finalidad de ser aplicada a la vida cotidiana y la solución de problemas.

2.2.1. El concepto clave de alfabetización informacional. En la literatura especializada sobre el tópico de alfabetización informacional, se reconoce como un común denominador el trabajo de la Asociación Americana de Bibliotecas (ALA por sus siglas en inglés), esta asociación define la alfabetización informacional como: un conjunto de habilidades que requieren los individuos para reconocer cuándo se necesita información y tener la capacidad de localizar, evaluar y utilizarla eficazmente (ALA, 2004). Esta definición no dista mucho de la originalmente planteada pero si refleja los elementos claves del concepto los cuales deben ser bien entendidos y analizados:

- *Reconocer las necesidades de información*, son el punto de partida de la temática, este aspecto significa la identificación de una situación en la cual no se tienen todos los tópicos

cubiertos y que es necesario hacerlo, motivo que denota la necesidad de consultarlos en diferentes fuentes y medios, en donde reconocer qué fuentes y medios son los más indicados según el tipo de información, conforman parte vital del reconocimiento (Case, 2002).

- *Capacidad para localizar y evaluar*, se refiere no exclusivamente a las habilidades de búsqueda de información, sino a la destreza para determinar la calidad y la pertinencia de la misma, según las necesidades que se desean satisfacer (Case, 2002).
- *Utilizarla eficazmente*, significa dar respuesta a esas necesidades que se plantearon y que mediante las fuentes encontradas y los medios consultados son satisfechas correctamente. En este aspecto hay una corriente muy fuerte que involucra la palabra ética de esta manera: *utilizar ética y eficientemente la información*. Este concepto cobra mucho valor en la actualidad, dado el beneficio o el daño que se puede causar con un mal uso de la información disponible, esto incluye la forma en que esa información es obtenida y los medios que se usan para hacerlo (Brooks, 2010).

El concepto de alfabetización informacional es la forma castiza de “*Information Literacy*” (IL) en el idioma inglés que cuenta con otros acrónimos similares, de entre los cuales se destacan (ALFIN) en su forma en español, (DHI) una de las más frecuentes que se refiere al desarrollo de habilidades informacionales y por último, “*Media Information Literacy*” (MIL) en el idioma inglés. Estos nombres comparten el foco de la alfabetización informacional, pero cada uno agrega aspectos especiales para centrarla desde ópticas distintas, de entre las cuales se reconocen: enfatizar el desarrollo de las habilidades, focalizarse en el manejo de la tecnología involucrada, especializarse en los aspectos

pedagógicos que involucran y centrarse en el contenido mismo que debe conducir a una alfabetización informacional.

Desde su definición original en 1974 el concepto ha cambiado fruto de las modificaciones en el medio tecnológico, que han dado origen a volúmenes inimaginables en esa entonces de información y más aún, de métodos de acceso a la misma.

Originalmente las fuentes de generación de información eran específicas y especializadas, pero en la actualidad la información es generada constantemente por millones de personas, que están conectadas por medios informáticos que les permiten crear, consultar, modificar y eliminar información ubicada en sitios remotos.

Este escenario en donde todos pueden ser destino y fuente de información gracias a la tecnología obliga a que el proceso involucre estas características en su desarrollo para lo cual se propone que ésta sea una práctica socio-técnica y que como tal sea tratada. Desde este aspecto se hace la propuesta de una alfabetización informacional socio-técnica, la cual es fruto de un análisis crítico de los escritos de las décadas siguientes al nacimiento del concepto, encontrando publicaciones centradas en la generación de habilidades otras en el concepto teórico tras su desarrollo y otras más que creen en la generalización del fenómeno de forma que sea aplicado a cualquier contexto y disciplina. Es justamente ese enfoque el que predomina, en donde se define la alfabetización informacional fuera del contexto disciplinar al cual se aplica indiscriminadamente, partiendo de la premisa que es global y no diferenciado a la población objetivo que se desea alfabetizar (Burkhardt y MacDonald, 2010)

En el gran proceso que es alfabetizar en información se destacan cuatro elementos considerados la base, los cuales son: la fuente, el comportamiento, el proceso y la comunicación. Cada uno de ellos tiene un espacio específico que al sumarlos conforman el todo así:

- *La fuente:* se centra en los orígenes de la información y en las herramientas de índole bibliográfico que pueden ser usadas por fuentes que entienden en la literatura dos grandes ramas que son: las primarias y las secundarias. Aunque se presentan con menos frecuencia las denominadas terciarias.
- *El comportamiento:* provee una estructura generalizada que ayuda al usuario a buscar información, que puede ser aplicada en diferentes prácticas, situaciones y contextos. En esta aproximación el usuario es quien determina la forma de búsqueda, tomando para ello sus experiencias y conocimientos previos, al igual que sus preferencias en este sentido. Este modelo se conoce como búsqueda dirigida por el usuario o búsqueda orientada al usuario.
- *El proceso:* se refiere a la unión lógica de todos los elementos internos y externos que involucran la alfabetización.
- *La comunicación:* se centra en la importancia socio-cultural que se deriva de producir, mediar y consumir información, esto involucra el medio en el cual se encuentra la fuente de la información, la forma en que ésta se presenta, el lugar y disposiciones que engloban a quienes la consultan y en esta aproximación, el entorno social determina las formas que la comunicación puede tomar (Spiranec y Banek Zorica, 2010).

En la actualidad existe una fuerte corriente que promulga la aparición de una nueva versión de la alfabetización informacional a la que se denomina IL 2.0, ésta no busca eliminar el concepto central de la hasta ahora tratada IL (*Information literacy*), trata es de presentar una actualización a dicho concepto, modernización que se sustenta en los cambios tecnológicos fruto específico de la Internet y su caso particular de la web 2.0, en donde los consumidores de información ya son productores de la misma y los aportes son colaborativos, no sólo de forma síncrona sino asíncrona. Esto intercepta a dos modelos de alfabetización que hasta la fecha se habían trabajado de forma separada, alfabetización informacional y alfabetización tecnológica. El planteamiento de Spiranec y Banek (2010) concibe a la IL 2.0 como la unificación del modelo de alfabetización informacional tomando el fundamento teórico definido por IL clásico y contextualizado con el apoyo directo de la tecnología.

El postulado de la alfabetización informacional 2.0, se fundamenta en la necesidad de interactuar con las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Parafraseando IL 2.0 es considerada como el *conjunto de habilidades cognitivas y técnicas que requieren los individuos para reconocer cuándo se necesita información y tener la capacidad de localizarla, evaluarla y utilizarla ética y eficazmente, tanto en medios tecnológicos y en los que no lo son* (Spiranec y Banek Zorica, 2010). Esta definición será el referente de la tesis y sobre ella se construirá su contenido.

2.2.2. Evaluación de las habilidades de información. Este aspecto es uno de los más significativos a la hora de hablar de alfabetización informacional, dado que determina el nivel de estas habilidades en una persona o en un grupo de ellas. Es importante anotar que

el t3pico es apoyado por m3ltiples disciplinas, como lo hace notar la autora Meneses Placeres (2011) quien en su estudio sobre evaluaci3n de ALFIN (acr3nimo de Alfabetizaci3n informacional) encuentra que especialistas en educaci3n, filosof3a, psicolog3a y ciencias de la informaci3n aportan su mirada a la forma de evaluar sobre el contenido y la perspectiva desde la cual se debe realizar la identificaci3n del nivel en las competencias informacionales.

Dados los posibles enfoques disciplinares sobre los cuales se puede fundar un proceso de evaluaci3n de cualquier concepto te3rico, se hace necesario reconocer las alternativas m3s representativas que en el campo de la alfabetizaci3n informacional se presenta. Por tanto se puede tomar el trabajo de la IFLA (2004) Federaci3n Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas, que realiza la propuesta de medir el aprendizaje informacional bajo tres tipos de evaluaci3n que dan respuesta a la pregunta: ¿Qu3 han aprendido los estudiantes?, de la siguiente manera:

- *Prescriptiva o diagn3stica*: Es la forma de determinar el estado previo a la instrucci3n en habilidades informacionales. Su funci3n es servir de referente para reconocer habilidades iniciales y de esta manera determinar su modificaci3n despu3s de recibir la instrucci3n. Esta medici3n se puede lograr mediante un instrumento estandarizado o por un instrumento desarrollado por el instructor. Su forma de aplicaci3n puede ser oral, escrita o mediada por tecnolog3a.
- *Formativa*: Es la evaluaci3n que permite al instructor hacer ajustes en el plan trazado de forma que entienda si los conceptos y formas tratadas han sido correctamente

asimiladas, si requieren de mejoras o incluso de ajustes metodológicos para lograr el objetivo trazado.

- *Sumaria:* No buscan evaluar el aprendizaje busca determinar cómo se sintieron los alumnos con el proceso formativo, de esta manera se logra una autoevaluación que permite inferir si se lograron los objetivos trazados. El conocimiento es tema de la evaluación formativa.

Desde un enfoque teórico- práctico la autora Burkhardt (2007) muestra los resultados de un estudio conducido por más de 5 años, realizado en una universidad estatal de Estados Unidos. En su informe hace referencia a los procesos de evaluación, mostrando elementos de gran valor para el concepto de medir las habilidades informacionales. En su trabajo se destaca el uso de una evaluación previa y otra posterior al proceso de formación, que permiten identificar dichas competencias en una población conformada por estudiantes de pregrado. Esta prueba busca verificar el cumplimiento de ocho objetivos primordiales que son:

- Conocer la organización de los sistemas de información.
- Reconocer y describir un problema de investigación.
- Desarrollar estrategias adecuadas y eficaces para la búsqueda de información.
- Seleccionar y ubicar herramientas de recuperación de la información.
- Localizar y recuperar las fuentes correctas de información.
- Analizar y valorar críticamente la información.
- Organizar y sintetizar la información.

- Utilizar y aplicar eficientemente la información.

La prueba para verificar el logro de los ocho objetivos antes mencionados se realiza al inicio del curso de formación y se repite al final del mismo, de tal manera que sirve como contraste para identificar los temas de énfasis que se requieren, e igualmente contrastar los logros obtenidos en el proceso. La prueba es de forma escrita dividida en dos partes una inicial para reconocer datos generales de los participantes y una final para determinar las competencias informacionales. El formulario consta de 18 preguntas, algunas de ellas en formato de casos para verificar el conocimiento práctico y otras de selección múltiple para determinar el saber teórico.

En el trabajo de los autores Emmett y Emde (2007) quienes mediante el uso de estándares de evaluación, verifican las competencias previas con un pre-test y las posteriores con un post-test de forma que contrastan los resultados y con ello determinan si los procesos de formación aplicados cumplieron con los objetivos planteados. Hay un aspecto que se debe resaltar, consiste en la forma de evaluar mediante escenarios. En esta metodología se coloca en práctica la teoría basada en casos reales o hipotéticos, pero centrados en aspectos que realmente son de utilidad para la comunidad que se desea alfabetizar. La selección de este formato de evaluación, no es causalidad ni capricho de los autores, es la consecuencia del estudio serio de la comunidad objetivo de la investigación y en este sentido, *es muy valioso determinar que las comunidades relacionadas con ciencias exactas, son motivadas más por los casos de aplicación que por la memorización de la teoría* (Rodríguez Serrano, Maya Restrepo, y Jaén Posada, 2012). Para el caso concreto de la investigación la comunidad fue la formada por estudiantes de posgrado en Química, que

según los resultados mostrados por los autores aumentaban notablemente sus habilidades informacionales, con la aplicación del programa de formación basado en escenarios de aplicación.

Se puede concluir entonces que la evaluación es un proceso clave en la alfabetización informacional, que los autores la utilizan antes y después de la aplicación de un programa de formación de usuarios, en donde los métodos más convenientes para las comunidades asociadas a ingenierías y ciencias exactas, está dada por casos reales y escenarios de aplicación. Este proceso siempre debe involucrar una evaluación previa que determine el estado inicial y una posterior que lo vuelva a medir. Una ventaja es que existen modelos aplicados e instrumentos ya probados en este campo, que pueden ser de gran utilidad para validar aquellos que se diseñen para casos específicos. La medición debe ser lo menos subjetiva posible, en donde los métodos cuantitativos aportan gran valor y confiabilidad a dicho proceso. Para el presente investigación está clara la importancia del proceso de evaluación y efectivamente debe ser al menos la inicial y la final, aunque se puede contemplar la medición durante la ejecución, para hacer ajustes específicos que mejoren la convergencia de la alfabetización informacional deseada.

2.2.3. Los estándares de alfabetización informacional para Ingenierías. Hablar de un estándar en educación, es referirse al conjunto de prácticas que permiten que un proceso educativo o formador pueda ser homologado en diferentes regiones o instituciones. Esta es una práctica heredada de la industrialización, para lograr hacer producción en masa y mejorar la calidad de los productos realizados (Dolby y Rahman, 2008). En el caso particular de la alfabetización informacional, los estándares deben permitir mejorar la

calidad de la alfabetización, definir los elementos que la constituyen y determinar los indicadores que la miden. En este aspecto crucial la ALA/ACRL/STS Task Force on Information Literacy for Science and Technology (2012) han propuesto desde el año 2006, un estándar para la alfabetización informacional específicamente dirigido a las ciencias, la ingeniería y la tecnología excluyendo sólo a las matemáticas.

El estándar definido por la fuerza de trabajo en alfabetización informacional y tecnología es de gran valor e importancia para la presente tesis, dado que es un punto de referencia para determinar los niveles de alfabetización informacional que se esperan alcancen los usuarios relacionados con la enseñanza/aprendizaje de la Ingeniería. En su estructura física está conformado por cinco estándares, cada uno de ellos con sus respectivos indicadores constituidos por objetivos y estos con las metas para su medición, la Tabla 1 da cuenta de cada uno de los cinco estándares con sus respectivos indicadores.

Tabla 1
Estándar definido por la fuerza de trabajo en alfabetización informacional y tecnología para determinar los niveles de alfabetización informacional en Ingeniería

#	Estándar	Indicadores
1	<i>Estándar uno:</i> Determinar la naturaleza y el alcance de la información que se necesita.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Define y articula las necesidades de información. 2 Identifica una variedad de fuentes y formatos disponibles. 3 Posee el conocimiento práctico sobre la literatura de su campo y la forma en que se genera. 4 Reconoce el costo y el beneficio de las necesidades informacionales.
2	<i>Estándar dos:</i> Adquirir la información necesaria de forma eficiente y eficaz.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Selecciona los sistemas o los métodos más adecuados, para el acceso a la información que se necesita. 2 Diseña e implementa estrategias de búsqueda de forma eficiente. 3 Recupera la información usando una variedad de métodos. 4 Reconoce las técnicas para refinar y ajustar las búsquedas realizadas. 5 Maneja la información y sus fuentes, mediante extractos y archivos

Tabla 1

Estándar definido por la fuerza de trabajo en alfabetización informacional y tecnología para determinar los niveles de alfabetización informacional en Ingeniería (Continuación)

#	Estándar	Indicadores
3	<i>Estándar tres:</i> Evaluar las fuentes de información y los resultados obtenidos, para determinar si se debe repetir y pulir el proceso.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Resume las ideas principales tomadas de la información recopilada. 2 Selecciona mediante criterios de evaluación las fuentes y su calidad. 3 Sintetiza las ideas principales para formar nuevos conceptos. 4 Contrasta los nuevos conceptos con los previos, para determinar su valor o las contradicciones. 5 Valida la interpretación de la información, mediante el escrutinio con pares, grupos y expertos en la temática tratada. 6 Determina si la consulta inicial debe ser revisada. 7 Evalúa la información obtenida y todo el proceso.
4	<i>Estándar cuatro:</i> Reconocer y respetar los aspectos éticos, económicos, sociales y legales, que involucran el uso de información y sus tecnologías relacionadas, bien sea como individuo o integrante de un grupo.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Entiende muchas de las cosas éticas, jurídicas y socioeconómicas que rodean a la información y la tecnología implicada. 2 Sigue las leyes, las políticas y las instrucciones que reglamentan el uso de la información y sus recursos relacionados. 3 Reconoce el uso de fuente adecuadas de información para el desarrollo del producto o el proceso. 4 Aplica la creatividad en el uso de la información para un determinado producto o proceso. 5 Analiza el proceso que le permitió llegar a la información, basado en la evaluación del producto resultante. 6 Comunica el resultado, producto o la presentación de la información sintetizada.
5	<i>Estándar cinco:</i> Continuar siempre en el proceso de mejorar constantemente las competencias informacionales y actualizarse sobre su desarrollo permanente.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Reconoce lo importante de la evaluación constante y preservación de la información en el campo de estudio. 2 Usa una variedad de métodos y tecnologías emergentes, para mantenerse actualizado de los avances en el campo de estudio.

Para cada uno de los indicadores pertenecientes a los cinco estándares definidos y mostrados en detalle en la Tabla 1, existe un grupo de objetivos que ayudan a su comprensión y evaluación directa. Este fue el esquema seguido por Emmett y Emde (2007) utilizando los estándares tres y cuatro. El tercer estándar se refiere a evaluar las fuentes de información y los resultados obtenidos, para determinar si se debe repetir y pulir el proceso. El estándar cuatro trata sobre reconocer y respetar los aspectos éticos, económicos, sociales y legales que involucran el uso de información y sus tecnologías relacionadas, bien sea como individuo o integrante de un grupo, logrando desarrollar un proceso de medición basado en una prueba previa y posterior, usadas para la verificación de las competencias que se deseaban mejorar con la aplicación de un programa de formación de usuarios. Esto da pie a sugerir que es posible, según el tipo de población y sus necesidades informacionales, dirigir un programa que no aplique todos los estándares sino los que se consideren más relevantes para lograr las metas propuestas en la formación. Este instrumento provee los elementos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño e implementación de un programa de formación de usuarios. Igualmente es clave para diseñar herramientas que permitan medir los niveles de alfabetización informacional, previos y posteriores a la aplicación del programa.

Una crítica a lo definido por la fuerza de trabajo en alfabetización informacional sobre los cinco estándares, lo proponen en su trabajo Jurecki y Wander (2012) quienes exponen algunos puntos vulnerables a la hora de aplicarlos en la alfabetización científica. Parten de una crítica sobre el contenido de los indicadores, aduciendo que son inapropiados y algunos parecieran estar fuera de orden. En su planteamiento el foco central es el análisis

crítico de artículos científicos, esto basado en que la ciencia es una construcción que se fundamenta en conceptos específicos, que deben ser correctamente identificados y contextualizados. Motivo por el cual se parte del hecho que el análisis crítico de estos artículos es la base para un crecimiento y desarrollo en la alfabetización científica y ello consecuencia de la alfabetización informacional.

En la propuesta de Jurecki y Wander (2012), existen dos fases a desarrollar y cada una de ellas con un grupo de criterios a seguir. Estos elementos pueden ser tenidos presentes tanto para el diseño de cursos de formación especializados, como para evaluar sus resultados y los niveles propuestos son:

Fase uno, la originalidad y la autoridad entendidas como la investigación original y la revisión por parte del grupo respectivamente. Para esta fase se deben cumplir los siguientes criterios:

- Que la hipótesis en verdad sea de investigación y por tanto sometida a prueba.
- Que los objetivos y los métodos sean correctamente escritos.
- Que los términos, el lenguaje y su estructura, sean correctos y no genere ambigüedad.
- Que se identifiquen los patrocinadores y auspiciadores de la investigación.
- Definir claramente las credenciales del escritor.

Fase dos, la objetividad y la validez. Para esta fase se deben cumplir los siguientes criterios:

- Que el artículo plantee una hipótesis.

- Que describa el diseño experimental.
- Que oriente sobre los métodos usados.
- Que muestre datos estadísticos o su equivalente, para la validez del estudio.
- Que especifique los resultados.
- Que hable sobre posibles futuras investigaciones.

Es importante recalcar la existencia de un estándar para la medición de la alfabetización informacional en Ingeniería y que sus creadores en este caso ALA/ACRL/STS Task Force on Information Literacy for Science and Technology (2012) son un referente de mucho peso, que debe ser usado para la construcción de instrumentos de medición de las DHI (desarrollo de habilidades informacionales) y de programas de formación de usuarios en comunidades de Ingeniería, dado que dicho estándar está especialmente diseñado para ellas. Por tanto este será usado en la presente investigación como referente en el desarrollo de instrumentos y herramientas.

2.2.4. Programa de formación de usuarios. Este es un concepto que utiliza elementos de las ciencias de la información, la biblioteconomía y la educación. Es frecuente confundirlo con la alfabetización informacional, pero posee aspectos específicos que le diferencian. Es la autora Hernández Salazar (2007) quien en su trabajo muestra compendios que deben ser considerados a la hora de diseñar, e implementar un programa de formación de usuarios. En su planteamiento se exponen nueve elementos constitutivos que deben permitir la sistematización de un programa de formación de usuarios así:

- Realizar la definición del problema.
- Reconocer muy bien el entorno institucional sobre el cual se realizará el programa.

- Aplicar una evaluación diagnóstica que ayude a determinar las necesidades de información de la población objetivo del programa.
- Esclarecer los objetivos que el programa debe cumplir.
- Elaborar los contenidos del programa directamente relacionados con los objetivos propuestos.
- Seleccionar los métodos las técnicas y demás elementos didácticos para la aplicación del programa (Éste aspecto será ampliado mediante el concepto de experiencias de aprendizaje).
- Elaborar las guías didácticas del programa.
- Colocar en marcha el programa.
- Evaluar el programa y los resultados a la luz de los objetivos propuestos.

De los elementos antes mencionados hay que enfatizar que su consecución no es un tema caprichoso, por el contrario se debe realizar mediante el estudio de la población objetivo, dado que el éxito o el fracaso del diseño radica en cuán acertada es la información respecto de la población a la cual se dirige. Esto significa que el diagnóstico, la configuración institucional y los hábitos de la población objetivo, son temas centrales si del diseño de un programa de formación de usuarios se trata.

El planteamiento de conocer mejor a la población que será alfabetizada se puede corroborar en el trabajo empírico de Flores Noriega (2011), quien ofrece un compendio de indicaciones previas a la conformación de un programa de formación de usuarios. Dicho material es fruto de la mirada sobre un consorcio de universidades, que han implementado programas de formación de usuarios y los han evaluado para determinar elementos de valor,

en este trabajo sugiere las siguientes acciones previas al diseño de un programa de formación de usuarios:

- 1 Realizar una encuesta o un grupo focal, para determinar las necesidades específicas de formación. Este aspecto se ha mencionado antes en éste trabajo, como la prueba de diagnóstico.
- 2 Conformar un equipo interdisciplinario integrado por personal experto en bibliotecas, docentes formadores y personal administrativo.
- 3 Incluir este plan de formación en la planeación estratégica de la institución, los programas y la biblioteca.
- 4 Proyectar la modificación del plan, de forma que sirva a otros grupos de usuarios importantes para la institución (empleados, egresados, estudiantes de intercambio, entre otros).
- 5 Usar la tecnología disponible, para lograr una mayor cobertura del plan.
- 6 Iniciar con un programa piloto, que pueda ser mejorado hasta ser el definitivo.

Continuando con el trabajo de Flores Noriega (2011), se encuentra un grupo de elementos, que deben ser incluidos inequívocamente, en un programa de formación de usuarios, estos son:

- 1 Incluir el concepto de alfabetización informacional con su definición y alcance, en el contexto del programa.
- 2 Realizar una justificación que permita determinar, el provecho que se puede derivar, de la aplicación del programa de formación.

- 3 Planificación de ALFIN, incluyendo misión, visión, análisis FODA objetivos, grupos de interés, responsabilidades de los coordinadores del programa y de los formadores del mismo, selección de las metodologías que serán usadas, recursos necesarios para la realización del programa y establecer el calendario de trabajo con las descripción de fechas, lugares, responsables y temáticas que serán tratadas.

Un aspecto a tener presente está relacionado con que muchas bibliotecas publican sus programas de formación de usuarios de una manera abierta y gratuita, mediante el uso de las páginas web de sus instituciones o mediante otras estrategias electrónicas de libre acceso. En el caso español los autores Somoza Fernández y Abadal (2009) analizaron estos programas formativos, para instituciones universitarias que usaran el acceso libre a sus recursos formativos, estableciendo un grupo de indicadores para su medición. Si dichos indicadores se extrapolan se podría pensar que con ellos es factible conformar un programa de formación de usuarios o al menos evaluarlos con un instrumento ya probado. Por tanto es importante conocer estos indicadores establecidos:

- *Aspectos generales:* idioma y fecha en que es creado el material, una explicación que detalle el proceso de creación y la especificación de los autores que son responsables de los contenidos publicados.
- *Contenidos:* aclarar la tipología, la cuál puede ser (textual, imágenes, multimedia, entre otros), definir la estructuración de los contenidos si es modular o lineal, especificar las temáticas tratadas del material formativo.
- *Aspectos docentes:* ejemplos que relacionen los conceptos teóricos con la práctica real de los mismos, asegurarse de incluir un glosario de términos, enlaces externos a

contenidos complementarios, aclarar la metodología docente (expositiva, demostrativa, resolviendo problemas, entre otras).

- *Evaluación del alumno*: presenta tipos de ejercicios como (cuestionarios, prácticas, juegos, entre otros) dando la oportunidad de volver sobre los errores cometidos y aprender de ellos.
- *Asistencia*: hay un contacto con el personal encargado del curso, de forma que se le puedan formular dudas e inquietudes.
- *Evaluación del material formativo*: Se le permite al usuario que dé su opinión sobre el proceso formativo.
- *Autonomía del proceso de aprendizaje*: se indican los objetivos formativos que se persiguen con la ejecución del programa, hay algún esquema para evaluar los conocimientos previos, se indica claramente el tiempo que debe tomar hacer cada módulo o parte del curso, se realiza un resumen al finalizar cada etapa de la formación.
- *Alumnos con conocimientos diferentes*: hay diferentes niveles, para ayudar a la adaptación de los estudiantes, se define el perfil del usuario al cual va dirigido el programa, se presenta una formación que no obliga a la presencia.
- *Navegación y diseño*: se presenta una guía para la navegación, hay un mapa de ubicación, hay una barra de situaciones, se puede personalizar la apariencia según el usuario, hay animaciones, se presentan elementos multimedia, el contexto es guiado por escenarios, que permitan hacer al material menos formal y que se acerque más al estudiante.

- *Tecnología*: se necesita algún código de ingreso, se descargan elementos de configuración, se presentan distintas versiones y se especifican los derechos de uso.

En síntesis, se puede identificar que un programa de formación de usuarios es más que un simple contenido o guía. Es un material formativo que debe gozar de una intensión educativa ligada a las habilidades en la información. En este sentido se debe cuidar la forma de su presentación, los materiales que lo integran y las estrategias metodológicas para su difusión y aplicación. Una ventaja para su desarrollo es basarlo en estándares, estudios y realidades de la población a la que se dirige. Debe partir de las reales necesidades de la población objetivo y esto se logra con una prueba diagnóstica antes de la aplicación del programa, determinando qué debe ser tratado y con qué profundidad debe serlo. Los programas de formación de usuarios comparten su estructura, más su contenido varía según la población. Ésta es una clave muy importante para la presente investigación dado que denota la posibilidad de adaptar programas existentes y comprobados a la población de Ingeniería que es el foco de estudio planteado.

2.2.5. Habilidades informacionales en docentes universitarios. Las bibliotecas universitarias son un elemento indispensable en la vida académica, no solo aportan el material de consulta disponible, los espacios idóneos para lectura y actividades académicas, sino que también ofrece mecanismos de capacitación para su mejor aprovechamiento. En el trabajo de Pinto, Sales y Martínez (2009) se expresa la relación indisoluble que se debe dar entre el docente universitario y el personal encargado de las bibliotecas universitarias, con el objetivo de hacer funcionar correctamente un programa de formación de usuarios en alfabetización informacional. No en vano muchos bibliotecarios han asumido el rol de

docentes en asignaturas relacionadas con el manejo de la información, la alfabetización informacional y el mejor uso de los recursos bibliotecarios disponibles en los programas de pregrado y posgrado de varias universidades.

La colaboración mutua entre docentes y bibliotecarios se manifiesta en la construcción conjunta de materiales formativos, dirigidos hacia ALFIN (Alfabetización informacional) y en habilitar espacios específicos de clases para un acercamiento a dichos programas de formación. Ésta relación es matizada por la interdisciplinariedad que en el trabajo de Monereo y Badia (2012) muestran como un elemento clave en la enseñanza y el aprendizaje de habilidades informacionales, incluso porque sugieren que en esta unión se da un nexo entre información y conocimiento, de forma que se converge a la sociedad de la información y el conocimiento. En la relación docente-bibliotecario estos mismos autores apoyan lo expresado sugiriendo un desarrollo conjunto de materiales didácticos, que utilicen casos reales asociados al entorno disciplinar y que apliquen un enfoque de casos concretos que se incluya dentro de sus cursos de forma explícita y transversal.

Lo anterior va directamente a que el docente debe estar capacitado para modificar su plan de trabajo y el currículo específico de su disciplina, de forma que incluya el desarrollo de habilidades informacionales sobre el contenido específico que se está tratando y de esta forma, no exista una discontinuidad entre el desarrollo de habilidades informacionales y su real aplicación en el contexto académico. Este aspecto demanda liderazgo por parte del docente, detalle que es cuestionado por el estudio de Martínez (2010) encontrando que los docentes en formación no encajan correctamente en el uso de los métodos tradicionales y aún no son capaces de sacar el mayor provecho de las metodologías emergentes. Esto tiene

otras repercusiones en el desconocimiento del quehacer docente como profesión y una identidad perdida que es reflejada en el ejercicio profesional.

Para un docente es especialmente recomendable que con su práctica y ejercicio profesional logre la utilización de métodos como:

- Uso de bitácoras, anecdotarios, mapas conceptuales y otros, tanto en su forma impresa, como digital, esto acompañado de descripciones específicas de contenidos y porcentaje ante aciertos, al igual que las evaluaciones de pares. Este método está determinado por la recolección de información para la resolución de problemas informacionales.
- Métodos fundados en emulación o simulación de casos reales, para la clasificación e indagación de datos para la solución del problema.
- El método de tutorial, que apoya al trabajo colaborativo, de forma que en equipo se logre la realización conjunta y la identificación de problemas de mayor complejidad.
- Métodos de carácter histriónico que ayuden a la identificación de casos con efectos en las emociones y los sentimientos.
- Métodos que busquen la innovación, la genuinidad y la creatividad a la hora de dar solución a los problemas informacionales reales (Monereo y Badia, 2012).

Un último aspecto en este recorrido consiste en afirmar que la voluntad y el conocimiento de las habilidades informacionales en docentes, palidecen a la hora de ser transmitidas a los dicentes, si en este proceso no hay un compromiso serio del sector administrativo de las universidades o centros de enseñanza, dado que son estos últimos quienes deben propender con sus políticas por la correcta incorporación de todas estas

actividades en los currículos, al igual que en las prácticas pedagógicas y más aún en el desarrollo de las competencias informativas del colectivo docente. Este es un reto muy importante que requiere un apoyo decidido de directivos, administradores y colegiados, a fin de entablar la ruta de guía para que estas habilidades necesarias en la educación moderna sean arraigadas como parte sustantiva del desarrollo universitario en general.

2.3. Experiencias de aprendizaje

El concepto de experiencia de aprendizaje ha sido definido como toda actividad intencional que tiene por finalidad generar un aprendizaje significativo. Dicha actividad debe estar organizada de una manera que el alumno desarrolle a través de ella conocimientos, habilidades y actitudes que le servirán en sus estudios posteriores, en su trabajo o para la vida personal (Good, 1973). Este término hace parte de la educación experiencial la cual se deriva de una filosofía constructivista, en el que los humanos crean conocimiento basado en las experiencias de sus propias vidas.

Según la recopilación de Collins III y O'Brien (2011), a la educación experiencial se le conoce más comúnmente como experiencias de aprendizaje y su impacto depende del nivel de significación que tenga la actividad planeada para el alumno. Dicha actividad se caracteriza por las diferencias que presenta en:

- La relevancia para el alumno.
- La reacción emocional a la experiencia.
- La actividad física que realizan los involucrados en la experiencia.
- La interacción con los demás.

- Del nivel en el pensamiento crítico y las habilidades que este involucran.

Es muy importante hacer notar que las experiencias de aprendizaje se dan en cualquier proceso de enseñanza en el que la experiencia participa con un rol protagónico. Por tanto son muy frecuentes en la educación de adultos en donde las actividades pueden ser realizadas en un lugar fuera del aula de clase tradicional, con actividades como pasantías o acciones basadas en la interacción con otros (colaborar), el aprendizaje informal mediante viajes, pasatiempos, acciones de voluntarios entre otras o simulaciones, juegos, actividades al aire libre y similares. Este modelo busca que los alumnos reflexionen sobre las experiencias para obtener nuevos conocimientos y perfeccionar los ya existentes, en donde los conocimientos desarrollados y las ideas entendidas se prueban modificando el contexto y las situaciones vividas con anterioridad, de forma que sea un aprendizaje significativo (Vanasura, Stolk, y Herter, 2009).

2.3.1. La pedagogía. Es un término muy usado en el ámbito educativo pero ha generado controversias importantes a lo largo de su historia. Frecuentemente se le ha tratado como al grupo de actividades relacionadas con el enseñar y el aprender en la educación formal, pero supera éste ámbito para trasladarse a todos los aspectos en donde el ser humano debe ser capaz de “transmitir” sus saberes a otros (Pykett, 2009). Hay tres grandes críticas al concepto pedagógico tradicional así: primero su definición se centra en el poder generalizando a los pedagogos como las únicas personas libres y a quienes enseñan como los oprimidos. Segundo le borra a la pedagogía el carácter de arte de enseñar y la coloca como un elemento de poca importancia. Tercero la trata como una teoría general universalmente cierta. Un ejemplo claro de las posiciones antagónicas sobre el concepto

pedagógico se dan al momento de ver a la pedagogía como un poder de influencia, que ejercen los docentes sobre los alumnos. En contrapartida se puede ver a la pedagogía como un elemento liberador que une a docentes y discentes.

La autora Iglesias (2011) inicia su trabajo mostrando a la pedagogía desde su acepción histórica como un grupo de enunciados que guían el quehacer educativo, cuyo surgimiento se debió a la necesidad de poder transmitir cultura de padres a hijos y de esta manera preservar el conocimiento. En la actualidad la pedagogía se liga directamente a la sistematización de la enseñanza y a la planeación de actividades educativas, diseñadas por los docentes hacia sus alumnos buscando para ellos un aprendizaje significativo, productivo y desarrollador. La pedagogía es eminentemente de orden psicosocial lo que le confiere condiciones especiales y por demás complejas. Sin embargo, se pueden encontrar dos elementos que la caracterizan los cuales son: primero la instrucción directamente relacionada con las habilidades y el conocimiento. Segundo la educación reflejada en la personalidad del hombre y la apropiación que hace de los valores.

Siguiendo en esta línea se puede llamar pedagogo a quien busca ejercer la pedagogía en su labor, sea ésta de carácter docente o no. Motivo por el cual es vital reconocer las dos actividades principales que un pedagogo debe desempeñar:

- 1 Favorecer el desarrollo de los miembros de la sociedad y a las comunidades que la conforman, mediante la investigación constante y sistemática de procesos, modelos y programas de orden educativo.

- 2 Estudiar a la educación desde sus aspectos interdisciplinarios relacionados como lo escolar, la familia, lo laboral y lo económico entre otros. Esto implica que la pedagogía es transformadora que supera lo académico y el saber trascendiendo a lo integral (Iglesias, 2011).

En el aspecto específico de la pedagogía de la información el autor Picardo (2012) integra la sociedad de la información con el ejercicio de la pedagogía, de forma que se pueda enseñar a aprender, en el cual tanto los docentes como los discentes deben asumir un nuevo papel de mediación, que se desenvuelve entre la información disponible y lo que significa para la experiencia humana, en donde la información es el punto inicial y final en el ciclo de la enseñanza-aprendizaje. Un elemento indiscutible de dicho ciclo es el denominado como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales están mayormente representadas en el uso de la Internet y lo que ella implica. Justamente su mayor importancia es el cambio en el modelo pedagógico, dado que logra eliminar aspectos de especialidad por temas de virtualidad y elementos de enseñanza por elementos de tutoría entre otros. Esto impone nuevos retos para introducir pedagogías emergentes y de vanguardia para dar fuerza a estructuras educativas mejoradas.

En otro aspecto, la autora Iglesias (2011) considera que en ejercicio de la pedagogía se deben satisfacer las siguientes acciones:

- Lograr la participación de todos los estudiantes recalando que no existe una forma única de aprender y que esto depende de muchos factores que deben ser considerados en la medida de las posibilidades.

- Impulsar en los docentes la capacidad de expresarse ante colectivo y ser capaz de llegar a un acuerdo final.
- Mantener la motivación de todos los docentes durante la totalidad de la clase.
- Mantener estrategias para la correcta medición y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de forma individual, colectiva y autónoma.
- Lograr metas de equipo de manera que los objetivos individuales apunten al grupal.
- Incorporar en las temáticas tratadas del desarrollo de valores y vivencias de valor.

Finalmente, en el tema central de esta investigación la pedagogía será tomada como un asunto holístico que se centra en los aspectos de contenido y administrativos que rodean a un proceso de enseñanza, no estará destinado solo a docentes sino a todo aquel que emprenda la noble tarea de apoyar la educación, bien sea como formador o como administrador de dicha formación. Se le dará un rol protagónico en los procesos educativos, dado que se espera de ella que permita garantizar los elementos necesarios para una formación de calidad y que tenga los componentes constitutivos y de control necesarios para apuntar a su consecución exitosamente.

2.3.2. La didáctica. Hace parte de la pedagogía, está concentrada en los procesos y elementos específicos de la enseñanza y el aprendizaje mediante la aplicación de técnicas y métodos de enseñanza que transforman en práctica las teorías pedagógicas disponibles. Los cuatro elementos claves de la didáctica son: el docente, el docente, el contexto social y el currículo. El ejercicio didáctico reclama un pensamiento orientado en este sentido, el cual está formado por el grupo de ideas, concepciones opiniones, principios y teorías que deben acompañar al docente en su ejercicio profesional, el cual está constituido por las acciones

didácticas que involucran ideas opiniones e ideologías entre otros. A su vez, estos últimos definen las concepciones y las creencias Dentro de este concepto se proponen los siguientes elementos como prácticas pedagógicas de valor (Figueroa y Páez, 2008):

- *Cuestionamiento cognitivo*: su principal característica es la de identificar y cuestionar las circunstancias problematizadoras de un planteamiento dado, con lo cual se pueden resolver barreras y profundizar en contenidos mediante la refutación de las ideas propuestas.
- *El docente y su escenario relacional*: es clave en el diseño y desarrollo de actividades pedagógicas el conocimiento del ambiente interno y externo, que envuelve al aula de clase al docente y más importante aún al alumno. Reconocer el medio ambiente y sacar partido de lo que ofrece, apoya a las actividades didácticas en su correcto desarrollo y pertinencia educativa.
- *Creencias y quehacer didáctico*: el ejercicio de la didáctica requiere del respeto y el ejercicio de las creencias, principios filosóficos opiniones, argumentos, normas y otros elementos de carácter personal por parte del docente tanto dentro del aula de clase como fuera de ella. En este proceso debe haber un claro consenso y acuerdo sobre los elementos que pueden afectar lo antes mencionado y la forma correcta de abordarlos, para ello se presentan las siguientes formas:
 - Cognitiva-intelectual, en donde el centro es el conocimiento para el correcto desarrollo del intelecto.
 - Humanista-problematizadora, propone un desarrollo cognitivo holístico mediante la aplicación de valores.

- Estilo sociocultural, se mezcla el aprendizaje con las realidades socioculturales del proceso de aprendizaje.

En una mirada menos convencional de la didáctica se encuentra el trabajo de Barriga (2011) quien expresa que la didáctica desde sus orígenes, surge en contraposición entre la educación para la escuela y la educación para la vida, en donde los saberes escolares carecían de contexto para la cotidianidad y no formaban elementos útiles en la realidad. En este sentido la didáctica ingresa fuertemente en el modelo denominado educación por competencias, que se fundamenta en formar para la vida, especialmente basado en problemas, casos y situaciones reales. Aunque aún persisten divisiones en el enfoque didáctico que mejor se acomoda a la filosofía por competencias, es claro que la didáctica que conlleva es la clave del modelo y que se deben lograr combinar los saberes necesarios para la formación educativa, con los conocimientos necesarios para vivir y las prácticas docentes y formadoras en el aula de clase y fuera de ella.

La didáctica está intrínsecamente ligada a la enseñanza, pero no toda enseñanza conlleva una didáctica, este concepto es del autor Carrasco (2004) quien adicionalmente en su libro esboza que la didáctica no se limita a un formalismo normativo, que por el contrario se trata de una acción en donde se decide qué hacer y cómo actuar en el proceso de enseñanza, teniendo presente un objetivo claramente definido al inicio del mismo. Un detalle bastante esclarecedor es que en su trabajo recopilatorio, *sólo se puede considerar didáctica a la acción de enseñar cuya real finalidad es el perfeccionamiento del sujeto*, quien debe mostrar su progreso mediante la acción de aprender. Esto se puede extrapolar diciendo que didáctica sin aprendizaje no existe, implicando algo que el mismo autor

incluye y es el hecho que nadie puede aprender sin la real voluntad y deseo de hacerlo, aun teniendo a los mejores medios y docentes disponibles para ello. Finalmente se reconoce a la pedagogía como el lazo que une a quien enseña y a quien aprende.

En un caso particular, tratado sobre la didáctica desde el enfoque de la enseñanza técnica y de la Ingeniería los autores Sobrevila y Sanmarco (2008) definen a la didáctica como un arte, que posee normas, reglas y preceptos, que rigen a la enseñanza y el contenido de la misma determinando la mejor manera de dosificar los conocimientos y a la vez transmitirlos. En este aspecto se le confiere a la didáctica la capacidad de determinar: ¿Qué hay que hacer?, ¿Cómo debe hacerse? y el momento indicado de lograrlo en lo referente al proceso de enseñar. Estos autores también muestran a la didáctica como una dicotomía entre los conceptos de didáctica general y didáctica especial. A la primera se le reconoce por su relación estrecha con la cultura y los elementos más generales de métodos y contenidos. Mientras que a la segunda se le reconoce por su capacidad de adaptarse a la rama específica sobre la cual se desea su aplicación. Esto último significa que hay aplicaciones didácticas particularizadas en virtud de la idiosincrasia y características de la población a la que se desea educar.

Para este trabajo de investigación, la didáctica será asumida como un conjunto de normas y guías que permiten el mejor acercamiento, entre el docente y el estudiante de forma que este último logre cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos inicialmente en su proceso de formación. También se asumirá la importancia de una didáctica que responda a las necesidades de la población que está siendo educada, para lo cual es necesario realizar un diagnóstico previo cuya finalidad sea la de determinar

estrategias que pueden ser mejor asimiladas y aceptadas por los educandos y que por tanto, deben ser empleadas por los docentes a cargo de la formación.

2.3.3. Metodologías activas. Son formas de enseñar dirigidas a la participación ágil de los alumnos, en donde sus intereses y sus expectativas son la base que el docente toma para servir de asesor y guía en el desarrollo del proceso de formación. Esta última se basa en el trabajo con ejemplos reales, la aclaración de dudas puntuales y la explicación detallada en menor medida sólo cuándo sea realmente requerida. Ésta metodología parte del hecho que el conocimiento no es transferible, sino que debe ser desarrollado en cada sujeto, significando que se debe generar un ambiente propicio en donde quien estudia debe ir incorporando los conceptos según sus realidades, asumiendo sus necesidades con un apoyo del docente que le guiará en el proceso para que se cumplan los objetivos de la formación trazados (Carrasco, 2004).

El *aprendizaje colaborativo* es una de las formas de metodología activa. Consiste en el diseño por parte del docente de actividades dirigidas a parejas o grupos pequeños de alumnos, quienes deben de forma conjunta resolver los planteamientos dados. Se basa en tres aspectos claves que son:

- 1 La actividad es diseñada intencionalmente para grupos de alumnos.
- 2 Cada alumno en cada grupo se compromete a trabajar activamente por el logro del objetivo propuesto.
- 3 La enseñanza es significativa al buscar, que cada alumno aporte a los otros y se sumen sus conocimientos.

En este proceso, el docente es un colaborador que aporta al desarrollo de las actividades de forma conjunta con los estudiantes, aunque tiene el control de los materiales, el tiempo y el orden de la actividad, su rol es más amigable y flexible que en los espacios tradicionales. Este trabajo en grupo tiene formas diversas como: grupos de conversación, estudio de casos, investigación en grupo entre otros (Barkley, Cross, y Howell Major, 2007).

El *aprendizaje basado en problemas* (ABP) es otra forma de metodología activa. La autora Manzanares Moya (2008) expresa que con su aplicación se estimula el aprendizaje integrado, dado que reúne de forma balanceada el qué, el cómo y el para qué se aprende. Esto conlleva a una generación del conocimiento por parte del estudiante, el cual se caracteriza por ser significativo y funcional, lo que quiere decir que se basa en experiencias previas que se pueden enlazar con los nuevos conceptos y que estos son aplicables al mundo real o a las situaciones que viven los educandos. Esta metodología propone que con su aplicación se logran dos elementos claves que son el desarrollo de habilidades y el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje. Estos deben ser acompañados de:

- Una responsabilidad por el propio aprendizaje.
- Lograr una evaluación auto-crítica.
- Mejoramiento en las relaciones interpersonales y de negociación.
- Aprender a trabajar en equipo, dado que en el proceso se logra aprender de y con los demás y esto incluye al docente.

En una descripción sucinta de la metodología ABP se puede decir que da inicio con el enunciado detallado de un problema, en el cual se da la información necesaria para

comprender de qué se trata, seguido de una serie de cuestionamientos que se deben responder, el grupo de estudiantes debe determinar el contexto, las variables y los elementos que rodean a la problemática dada, de allí se identifican las necesidades de aprendizaje es decir que se desconoce o no se domina y debe ser consultado. Con la información recopilada se da solución al planteamiento y se determina si aún quedan espacios que llenar para repetir nuevamente el ciclo. En este proceso se definieron unos roles para los integrantes del equipo, los cuales debieron ser concertados y evaluados para medir su desempeño.

Otra técnica para lograr un aprendizaje activo es la conocida como *portafolio de evidencias*, en él se recopilan elementos que demuestran el aprendizaje, estos pueden ser documentos, videos, fotos, manuales, canciones, artefactos entre otros, que se admiten en formato físico y/o electrónico. A esta técnica se le atribuyen las siguientes ventajas:

- 1 Da oportunidad a la generación de aprendizaje autónomo.
- 2 Se basa en la experiencia real de quien aprende.
- 3 Es un excelente medio para coordinar elementos teóricos y prácticos.
- 4 En él se pueden integrar diferentes estilos de aprendizaje.
- 5 Toma y potencia las cualidades particulares de cada alumno y.
- 6 Provee elementos para una evaluación formativa.

El elemento clave de un portafolio es la reflexión y en la educación de adultos se recomienda por su estructura. Cuando se trabaja con un portafolio se debe:

- Reconocer y valorar los aprendizajes previos.

- Reconoce la capacidad de quien aprende y su derecho de hacerlo de forma autónoma e independiente y.
- La obligación de entablar nexos significativos entre quien aprende su experiencia y las oportunidades nuevas que genera el contenido del portafolio (Martínez y Farías, 2010).

El *entrenamiento al aire libre* (Outdoor Training) es otra metodología activa, que en palabras de los autores Kass y Grandzol (2012) quienes realizan un estudio empírico en el cual describen que esta técnica aplica una formación que se da en un medio abierto (el aire libre) normalmente alejado o distante del espacio acostumbrado de estudio (aula de clase). Consiste en contrastar el saber previo con retos reales en campo que deben ser superados, con el análisis de información la toma de decisiones y la intuición. La idea es que el ambiente en el que se desarrolla la actividad, sea estimulante para la comunidad a la cual se dirige, en donde el riesgo es controlado y se declara correctamente lo que se pretende. Con ello se busca:

- 1 Despertar características de liderazgo en los participantes.
- 2 Apuntar hacia el desarrollo de iniciativas.
- 3 Desarrollar problemas.
- 4 Estimular el conflicto para la toma de decisiones y.
- 5 La construcción de equipos.

Esta estrategia ha sido usada con éxito en programas de administración MBA.

Existen otras metodologías activas que son practicadas comúnmente en centros educativos de todas partes del mundo. Las aquí mostradas son muy representativas,

especialmente en el contexto de la investigación en curso y su objetivo general. Lo que debe quedar claro es que independiente de la actividad usada, los métodos activos se centran en el alumno, en donde el docente es un asesor y quien diseña intencionalmente la actividad define el contenido y el formato de la misma. Que con su ejecución se busca un aprendizaje significativo, que se basa en los conocimientos previos del alumno y respeta el trabajo grupal reconociendo lo importante de un trabajo en contexto que se pueda aplicar a la vida real. Este aprendizaje será experiencial y es ideal para este trabajo de grado.

2.3.4. Aplicaciones en ingeniería. Un actor clave en la sociedad del conocimiento al igual que en la de la información es la Ingeniería. Por cuanto su deber es el de generar de forma creativa soluciones que repercutan en el bienestar de las comunidades a las que sirven. Esto implica una educación que propenda por un aprendizaje creativo y de utilidad, en el cual se conjuguen la teoría y la práctica para un conocimiento gestionado por el alumno y que sea de largo término. En este punto se ligan las metodologías activas al desarrollo de un aprendizaje en Ingenierías, con la finalidad que el centro de este proceso sea el alumno y se logre de él una participación constante y fructífera, teniendo presente para estas actividades a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), dado que ofrecen flexibilidad (Rodríguez Serrano, Maya Restrepo, y Jaén Posada, 2012).

Continuando con el enfoque anterior, se presenta el estudio realizado por los autores McKenna y Light (2009), en donde se muestra que el éxito académico de los estudiantes de las facultades de Ingenierías está relacionado con un mayor compromiso por las actividades pedagógicas reflexivas, las cuales son concebidas como un enfoque en donde se deja de lado la educación que se dedica a transmitir información, por una que se centra en

el estudiante y su correcta asimilación e integración de conceptos con las realidades que vivencia. Este proceso requiere cambios en el currículo, en la forma de evaluar y más importante aún en la forma de enseñar. En este último aspecto los autores sugieren que el mejor enfoque a seguir es la metodología activa denominada casos de estudio o enfoque de problemas, en donde se conjuguen datos cuantitativos y cualitativos para su diseño y que sea acorde al programa de Ingeniería a la cual se dirige. También expresan, que en el campo de los métodos más efectivos para la enseñanza de la Ingeniería, aún falta mucho por explorar pero que el trabajo interdisciplinario es una forma de ir avanzando en este arduo camino.

Siguiendo en esta línea del aprendizaje de la Ingeniería en un contexto de realidad, se tiene el trabajo del autor Rodríguez Sandoval (2010) quien expresa que la Ingeniería requiere de una mirada humanista y científica, en donde se logre conjugar el saber que da el rigor científico, con la comprobación práctica del mismo en situaciones reales y que este conocimiento este mediado por las emociones humanas que le dan valor. En este proceso la herramienta evaluada fue el aprendizaje basado en proyectos (ABPr siglas usadas en el estudio del autor), el cual comparte muchas similitudes con el aprendizaje basado en problemas, con la diferencia que el primero se centra en la consecución de una idea que surge del grupo en un contexto delimitado por el docente, en donde éste último es un asesor metodológico y guía de los procesos de aprendizaje. De este proceso de análisis del aprendizaje basado en proyectos, el autor encuentra que los estudiantes lo ven muy estimulante tanto en lo creativo como en lo intelectual, que disfrutan estos trabajos en el aula y que les motiva el tener un premio al finalizar el proyecto. Esto contrastado con los

resultados académicos denota un aprendizaje significativo y de larga duración por su nivel experiencial.

Por último quien realiza esta investigación (investigador principal) ha sido docente universitario en programas de ingenierías y según su experiencia expresa que el aprendizaje significativo en los cursos de ciencias básicas de ingeniería e ingeniería aplicada que ha tenido a su cargo, le han permitido comprender que los estudiantes se sienten más estimulados por el trabajo colaborativo, la resolución de problemas reales y el colocar en práctica conceptos teóricos. Que los alumnos muestran una mejor asimilación de éstos, cuándo son puestos en contexto práctico mediante la realización de casos y que se estimula la memoria, la creatividad, la solución de problemas y el estudio auto-dirigido. Por todo lo anterior, tratándose en la investigación de una población objetivo de Ingeniería, será premisa utilizar métodos activos de educación, para que se centre en el estudiante y la aplicación de conceptos con la realidad que vivencian.

2.4.Estado del arte.

En este se relacionaran estudios que involucran en su contenido a una o ambas variables definidas para la investigación. Se dará una descripción sucinta del estudio, sus autores, los métodos usados y una corta conclusión de cada uno referenciado. Esto como elemento guía para la continuación de la investigación.

La variable dependiente se define como: mejorar el nivel de habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías. Los estudios que están relacionados con esta variable son los siguientes:

- Los autores Spiranec y Banek Zorica (2010), escriben el artículo titulado *Information Literacy 2.0: hype or discourse refinement?*, el cual tiene por propósito presentar a la alfabetización informacional 2.0 como un subconjunto de la alfabetización informacional conocida entre 1990 a 2010, destacando su desarrollo e importancia en la actualidad. El método usado es un análisis descriptivo de la literatura existente triangulado con los cambios y retos que representa el nuevo paradigma informacional. El principal hallazgo es la idea de una alfabetización informacional renovada específicamente por los adelantos tecnológicos y las formas de almacenamiento, distribución y uso de la información.
- El artículo titulado *Assessing information literacy skills using the ACRL standards as a guide*, escrito por los autores Emmett y Emde (2007) quienes recopilan información durante un periodo de tres años, con la finalidad de determinar las capacidades de un curso diseñado para fomentar las habilidades informacionales, en una población de estudiantes de pregrado en química. El método consistió en el desarrollo de un instrumento de evaluación que permitía conectar el desarrollo de habilidades de lectura y escritura, con las estrategias de aprendizaje involucradas para tales efectos. El instrumento se aplicó al inicio y al fin del semestre para contrastar los resultados de la formación planteada. Los resultados demostraron una mejora de las habilidades informacionales en los estudiantes que tomaron el curso y los datos fueron consistentes a lo largo de los tres años del estudio.
- Meneses Placeres (2011) realiza una investigación con el objetivo de determinar los niveles en las habilidades informacionales en una comunidad académica de estudiantes

de pregrado en periodismo. Para lo cual utilizó una metodología mixta cualitativa-cuantitativa bajo el esquema de método en acción con instrumentos de cuestionario y grupo focal. Los resultados dicen que los estudiantes participantes del estudio fueron catalogados con niveles medios y bajos en las destrezas informacionales previos a la realización de cursos de formación y la mayoría mejoraron estos niveles en la finalización de la preparación dada.

- La autora Hernández Salazar (2007) escribe el artículo que lleva por nombre: La relación entre los estudios y la formación de usuarios de la información. En él se muestra una recopilación de varios trabajos específicos en universidades y bibliotecas de América latina, describiendo para cada trabajo los objetivos, métodos y resultados alcanzados. La conclusión general de su recopilación es que existe una relación intrínseca entre el reconocimiento real de las necesidades de los usuarios y el éxito de los cursos de formación que ayudan a su respuesta.

La variable independiente se define como: las experiencias de aprendizaje que tendrá un programa de formación de usuarios que permita mejorar las habilidades informacionales. Los estudios que están relacionados con esta variable son los siguientes:

- En el trabajo titulado *The Role of Collaborative Reflection on Shaping Engineering Faculty Teaching Approaches*, el cual los autores McKenna y Light (2009) desarrollan la temática asociada al papel que juega el compromiso de los docentes universitarios con una educación centrada en el alumno. En este caso se trata de facultades de Ingeniería de cuatro universidades que desarrollaron un marco de trabajo para tales fines. Los métodos usados fueron: preguntas de investigación tipo hipótesis, estudio del

contexto observación directa de los participantes y recolección y análisis de datos. De sus hallazgos más relevantes se tiene que un nivel de compromiso muy bajo con el modelo planteado, es equivalente a no hacer nada pues no se refleja en los logros de los estudiantes de la facultad. El caso contrario si revela que un alto compromiso libera mejores resultados en las comunidades académicas a las cuales se les aplicó.

- El autor Cavanagh (2011) en el trabajo que lleva por título *Students' experiences of active engagement through cooperative learning activities in lectures*, el cual aplica metodologías activas de lectura, específicamente de actividades colaborativas sobre 113 estudiantes de los cuales recopila sus experiencias en el proceso. El método utilizado es el de estudio de cuestionario en el cual se detectaron dos grandes focos, el primero relacionado con el entendimiento del contenido, en donde la mayoría coincide en que las actividades colaborativas permitieron realizar una comprensión clara de las lecturas propuestas. Lo segundo se logra una atención focalizada sobre las actividades de lectura en donde el 100% afirma que esto se logra correctamente.
- Burkhardt (2007) muestra los resultados de la recolección de datos en un periodo de cinco años en donde se evalúa un programa de formación de usuarios universitarios, dirigido por la biblioteca institucional para mejorar sus habilidades informacionales. En el estudio se muestra que el curso ha sido aplicado a más de mil estudiantes y que los resultados generales son de una notable mejoría para la mayoría de los mismos. El método usado es la aplicación de una prueba previa y otra posterior a la participación en el curso de formación. La aplicación del test permitía determinar si el estudiante mejoraba sus notas a lo largo del periodo en que tomaba el curso, cuáles son las

destrezas que el estudiante logra dominar y por último, qué elementos del curso son necesarios modificar para que apoyen mejor los objetivos de aprendizaje propuestos. El estudio incluye en sus apéndices una copia del instrumento diseñado para la recolección de la información.

- Los autores Rodríguez, Maya y Jaén (2012) en su trabajo Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo, buscan mostrar las bondades y dificultades que se presentan en la enseñanza tradicional de la Ingeniería, versus las oportunidades que se generan con las acciones denominadas centradas en el estudiante. La pregunta que guía este estudio es: ¿sí las metodologías activas funcionan?, para lo cual se utiliza un rastreo de información de autores reconocidos y casos de aplicación. Las conclusiones se basan en la aplicación de instrumentos específicos para cada una de las metodologías usadas, algunos de ellos de carácter cuantitativo y otros cualitativos. La gran conclusión es que cada actividad y población, presenta variables que deben ser contempladas con anterioridad de forma que las aplicaciones y las mediciones sean lo más cercanas posibles a la realidad particular de que se trata.

2.5. Cierre del capítulo

Se ha realizado un recorrido teórico por los conceptos relacionados con alfabetización informacional y experiencias de aprendizaje, para lo cual se han recopilado más de 35 referencias de valor científico compartidas entre libros especializados, artículos arbitrados y publicaciones de entidades homologadas reconocidas en el tema. En cada aspecto propuesto se han encontrado los elementos que conforman la base, para dar sustento y forma a la

presente investigación. Ahora se resaltaré de forma sucinta lo más relevante de este proceso:

- Un programa de formación de usuarios lo conforman diferentes actividades, que deben ser dirigidas por las reales necesidades de las comunidades a las cuales se dirigen.
- Existen estándares definidos, correctamente homologados, para medir los niveles de alfabetización informacional y están al alcance de las comunidades que desean usarlos.
- Los docentes universitarios, deben trabajar de forma conjunta e interdisciplinaria, para desarrollar las habilidades informacionales propias y con el ejemplo, guiar el desarrollo de estas en los discentes. En este aspecto los bibliotecarios y los docentes son una fórmula muy benéfica.
- A pesar del gran número de definiciones asociadas al concepto de alfabetización informacional, es clave reconocer que este involucra en la actualidad la identificación, búsqueda y uso de la información, de forma eficiente, ética y bajo diferentes formatos y medios, en donde las tecnologías de la información y la comunicación, representan un reto muy vigente y que debe ser considerado.
- Los procesos de formación de usuarios, deben estar mediados por estrategias metodológicas y didácticas. En la actualidad al hablar de ingeniería, las estrategias de enseñanza más recomendadas por sus resultados, son las denominadas metodologías activas, las cuales se centran en el aprendizaje a largo plazo, con

vivencias aplicadas a la realidad y bajo esquemas donde el alumno realiza un esfuerzo por el desarrollo propio del conocimiento.

- Por último, se han encontrado estudios relacionados directamente, con las variables definidas en la presente tesis, de los cuales se ha expuesto, su autor objetivo, método y conclusión, que serán de ayuda, para el diseño metodológico y otros capítulos de la tesis.

De esta forma se concluye el capítulo del marco teórico de la investigación, el cual fue dividido equilibradamente entre las variables definidas para el estudio y es el referente que da sustento a lo propuesto, dando paso al siguiente aspecto que trata sobre la metodología que ha sido usada.

3. Método

En este capítulo se detallaron los aspectos formales de la investigación en lo relacionado con el diseño de la misma, los participantes involucrados, los instrumentos usados, los procedimientos aplicados y las estrategias de análisis de datos. Aquí se describió detalladamente la metodología aplicada y se sentaron las bases para determinar la validez del estudio, reflejada en los elementos que lo conformaron para buscar las respuestas a las preguntas de investigación previamente planteadas.

3.1. Diseño de la investigación

Mayan (2001) le confirió a la pregunta de investigación la capacidad de definir el propósito el enfoque y el método que le dio validez al estudio. Por lo cual se analizó la pregunta: ¿Qué experiencias de aprendizaje permiten mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías? y se pudo determinar que su propósito fue el de entender y no el de generalizar y esto fue apoyado por métodos con un enfoque cualitativo de investigación, los cuales en palabras de Hernández Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista Lucio (2008) están determinados para entender una realidad propuesta analizando su entorno y sus involucrados, en donde el investigador imprime sus posturas y sus interpretaciones particulares al tema central objeto del estudio.

En el diseño se consideró el carácter subjetivo que se presentó en el estudio, dado que las experiencias de aprendizaje se fundamentaron en el sujeto sus conocimientos previos su capacidad de entender y la voluntad de aprender. Esto visto desde lo propuesto por Giroux y Tremblay (2008) es propio de una investigación cualitativa, en donde las poblaciones son

reducidas en cuanto a sujetos participantes del estudio pero son robustas en lo referente a entender su rol y aspectos personales en el tema estudiado. En este caso los sujetos de investigación fueron docentes universitarios de una facultad de ingenierías y se buscó entender, que experiencias de aprendizaje les fueron favorables para lograr mediante un programa de formación de usuarios aumentar sus niveles de alfabetización informacional.

La investigación no buscó una generalización de resultados sino que se centró en el entendimiento de las situaciones que rodearon a los docentes para un aprendizaje de las habilidades en el manejo de la información, su alcance se limitó a una población específica seleccionada y se determinó que el enfoque de investigación para ser usado fuera el enfoque cualitativo, dado su carácter reflexivo y que permite el entendimiento de un planteamiento particular desde la óptica de quienes lo viven (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista Lucio, 2008). Esto no descartó de forma alguna el uso de cálculos matemáticos para el análisis de de datos, mismos que fueron interpretados para dar respuesta tanto a la pregunta de investigación como a los objetivos propuestos (Giroux y Tremblay, 2008). En la figura 3 se muestra un esquema secuencial con los principales elemento del diseño de la investigación, visualizando desde la concepción de la investigación cualitativa, la selección de la muestra, la determinación de los instrumentos de recolección de datos, la aplicación de los mismos, el análisis con la interpretación, hasta la generación de las respuestas a la investigación. Este proceso implicó pasos más granulares y delimitados, mismos que no son reflejados en el gráfico pero si en la especificación detallada de cada parte que constituyó el desarrollo de la investigación.

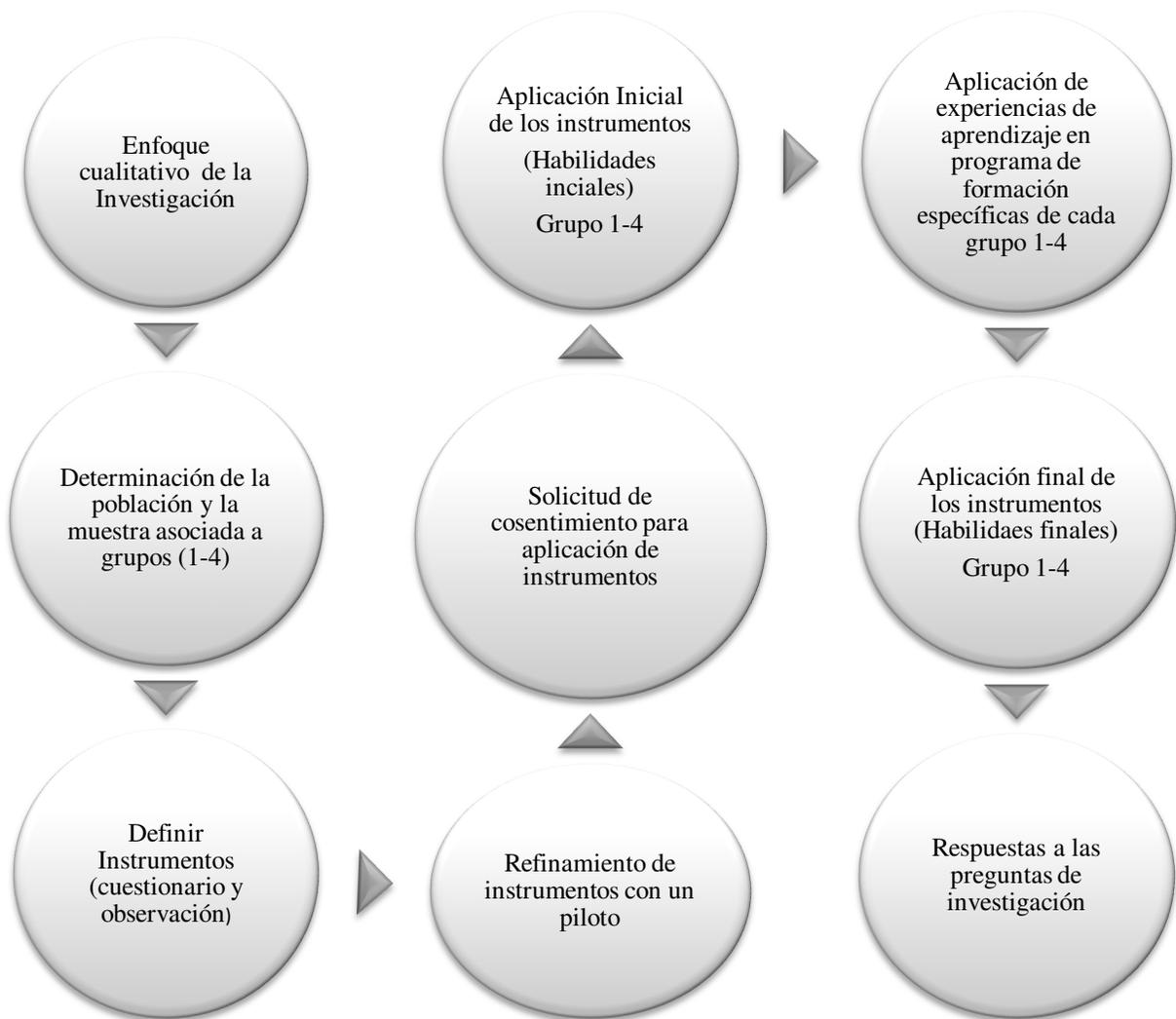


Figura 3. Secuencia gráfica del diseño de la investigación. (Datos recabados por el autor).

3.2. Participantes

Este aspecto se refirió a dos elementos claves que fueron: la población y la muestra. En cuanto al primero se hizo referencia a los docentes que prestaron sus servicios profesionales a la facultad de Ingenierías de la Universidad Católica de Oriente, en el municipio de Rionegro departamento de Antioquia en Colombia. El segundo elemento es

decir la muestra, se tomó de la población en cuestión atendiendo los lineamientos ya establecidos para tales fines. Lo primero se enmarcó el entorno y características de población. La Universidad Católica de Oriente (UCO) universidad de carácter confesional y privado, ubicada en el valle de San Nicolás en el municipio de Rionegro. Para el año 2012 atendió a las comunidades del denominado oriente cercano, con un número de 3000 estudiantes en modalidades presenciales, semi-presenciales y virtuales.

La institución fue avalada por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) que le otorgó el registro calificado para la operación de los programas académicos en el territorio nacional. La institución contó con 21 programas de pregrado, 4 especializaciones, 4 maestrías y 1 doctorado. En su estructura los programas fueron adscritos a una facultad, cada programa tuvo un coordinador y cada facultad tuvo un decano. Contó con 8 facultades dentro de las cuales se destacó la de Ingenierías por haber sido una de las fundadoras de la institución. La universidad prestó sus servicios a la comunidad por tres décadas aproximadamente. En las cuales se comprometió con: el bienestar de sus usuarios, bajos costos de matrículas, un nivel académico en constante crecimiento y nuevos programas de pertinencia para la región.

La facultad de Ingenierías contó con los programas de pregrado en Ingenierías electrónica, de sistemas, ambiental, e industrial, en las cuales hubo un total de 650 estudiantes matriculados y se ofrecieron bajo la modalidad presencial en horarios diurnos y nocturnos. Estos educandos fueron atendidos por un colectivo docente con contratos laborales de tiempo completo (40 horas semanales), medio tiempo (20 horas a la semana) y horas cátedra (máximo 17 horas semanales). Las edades de estos docentes estuvieron en el

rango de (24 a 64) años. Su experiencia docente se encontró en el rango de (0 a 20) años de servicio. Los escaños académicos con los que se detallaron fueron: profesional, especialista, magister y doctor. Con un número de 28 docentes de tiempo completo, 7 docentes de medio tiempo y 40 docentes de horas cátedra para un total de 75 profesores. De ellos 3 fueron doctores, 10 magister, 15 especialistas y los restantes 47 profesionales que sirvieron las áreas de Ingeniería básica, Ingeniería aplicada, Ciencia básica y humanidades.

La población objetivo de esta investigación fue la conformada por docentes vinculados con la Facultad de Ingenierías de la Universidad Católica de Oriente, que prestaron sus servicios profesionales en el segundo semestre del año 2012 a los programas de pregrado en Ingenierías de dicha institución. Para saber cuál fue la estrategia de muestreo pertinente para lograr los objetivos de la investigación y determinar el número de casos, ésta se basó en los tres tipos que plantean Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista Lucio (2008):

1. Capacidad de análisis operativa y de recolección de datos (Esto está representado por el número de casos que se pueden administrar acorde a los recursos disponibles).
2. La delimitación y comprensión del tema centro de estudio (El número participantes que darán respuesta a los planteamientos conductores de la investigación).
3. La naturaleza del fenómeno a ser analizado (si los casos son frecuentes y accesibles o no, si el recolectar información sobre estos lleva relativamente poco o mucho tiempo).

Para la selección de la muestra se conformaron cuatro grupos formados cada uno por ocho profesores, que fueron seleccionados aleatoriamente entre el total de la población disponible sin discriminación. Esta selección sin excusión fue una alternativa viable según Giroux y Tremblay (2008) sin embargo, también se pudo haber excluido a los docentes con título de doctorado y de maestría de la población, pero se consideró importante para el análisis de resultados manejar diversidad en lo referente a edad y título académico de los sujetos estudiados. De esta forma se pretendió entablar tendencias y segmentos que se detallaron en el análisis de los resultados obtenidos. La Tabla 2 muestra los grupos con las distribuciones aleatorias realizadas a cada uno de ellos.

Tabla 2

Listado de grupos con los integrantes que los conforman

Grupo	Metodología activa seleccionada	Integrante		
		Edad	Experiencia	Título
Grupo 1	Entrenamiento al aire libre	30 años	6 años	Especialista
		45 años	12 años	Profesional
		51 años	17 años	Especialista
		31 años	1 año	Doctor
		32 años	1 año	Profesional
		24 años	0 años	Profesional
		41 años	18 años	Profesional
		59 años	19 años	Doctor
Grupo 2	Portafolio de evidencias	50 años	13 años	Profesional
		51 años	17 años	Magister
		38 años	6 años	Especialista
		54 años	3 años	Profesional
		45 años	7 años	Magister
		28 años	2 años	Profesional
		37 años	7 años	Profesional
		29 años	3 años	Especialista
Grupo 3	Aprendizaje Basado en Problemas	35 años	6 años	Magister
		29 años	2 años	Magister
		37 años	3 años	Especialista
		43 años	8 años	Magister
		39 años	5 años	Profesional
		26 años	2 años	Profesional
		30 años	4 años	Especialista
		44 años	9 años	Profesional

Tabla 2
Listado de grupos con los integrantes que los conforman (Continuación)

Grupo	Metodología activa seleccionada	Integrante		
		Edad	Experiencia	Título
Grupo 4	Aprendizaje Colaborativo	24 años	1 año	Profesional
		33 años	2 años	Profesional
		27 años	0 años	Profesional
		58 años	13 años	Especialista
		37 años	9 años	Especialista
		26 años	2 años	Profesional
		48 años	13 años	Magister
		24 años	1 año	Profesional

La selección se realizó mediante un algoritmo desarrollado en el lenguaje de programación Python, en el cual se llenó un vector con los datos de los docentes de la facultad de ingenierías y mediante una biblioteca de *random* (nombre de la rutina usada) se seleccionaron los integrantes para cada uno de los grupos. El proceso fue aleatorio y sin intervención o cambio dado que el algoritmo excluía de las nuevas selecciones a los sujetos que ya habían sido seleccionados previamente.

3.3. Instrumentos

Esta investigación contó con dos instrumentos de recolección de datos el cuestionario (Apéndice G) y la observación (Apéndice H) los cuales fueron descritos en los sucesivos párrafos. También se usaron las siguientes herramientas: un programa de formación de usuarios (Apéndices A, B, C, D y E) y una carta de consentimiento (Apéndice F). Con estos instrumentos y herramientas se realizó la ejecución de la investigación. Según Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista Lucio (2008) los instrumentos válidos en investigaciones cualitativas son los siguientes: observación, entrevistas, grupos de enfoque, análisis de (documentos, registros, materiales y artefactos), biografías e historias de vida.

Para este estudio se tomó la muestra y se dividió en cuatro grupos y a cada uno de ellos le fue asignada una metodología activa (Ver Tabla 2). Es de enfatizar que la herramienta de formación (Apéndices A, B, C, D y E) fue basada en las cinco normas establecidas por la ACRL las cuales resumidamente fueron: conocer las necesidades de información, acceder a la información, evaluar la información, usar la información y entender los compromisos éticos de lo anterior (Association of College y Research Libraries, 2000).

La herramienta utilizada asociada al programa de formación de usuarios (Apéndices A, B, C, D y E) se dividió en cinco módulos cada uno con una duración de dos horas, los cuales fueron dirigidos intencionalmente a las cinco competencias de alfabetización informacional antes mencionadas. Lo importante de esta división radicó en que los cuatro grupos tomados de la muestra seleccionada, compartieron la temática los objetivos y la información necesaria en cada uno de ellos, pero se diferenciaron específicamente en los acercamientos didácticos. De esta forma se aplicó a cada grupo una metodología activa durante los cinco módulos de formación, para determinar los efectos en los niveles de las habilidades informacionales de los integrantes.

En lo referente a la herramienta de recolección de datos tipo cuestionario (Apéndice G) que fue empleada para determinar los niveles de las habilidades informacionales de cada uno de los participantes en el estudio. Esta se basó en los trabajos de (Burkhardt, 2007, Tamayo Rueda y otros, 2012, ALA y otros, 2012) quienes en sus respectivas investigaciones y publicaciones efectuaron cuestionarios para la medición de habilidades informacionales. Esta literatura consignada en el marco teórico fue un referente para determinar dichos niveles y el efecto de las acciones que en este caso, fueron el programa

de formación de usuarios (Apéndices A, B, C, D y E) con diferentes metodologías activas. Este instrumento permitió realizar una evaluación previa y una posterior para encontrar e interpretar cambios en los niveles informacionales de los participantes en el estudio.

El cuestionario de esta tesis constó de 22 preguntas, 21 de las cuales fueron cerradas y 1 abierta. Las dos primeras hicieron referencia a información del participante de la investigación de allí en adelante cuatro preguntas por cada uno de los módulos que conforman el programa de desarrollo de habilidades informacionales propuesto. Cada pregunta se direccionó a uno de los objetivos del módulo (ver Tabla 3), permitiendo entablar un puntaje según las respuestas correctas y de esta manera establecer un nivel para cada una de las cinco competencias propuestas por la ACRL. Los intervalos mostrados a continuación siguieron el estándar matemático en donde los corchetes significaron intervalo cerrado y el límite inferior se separó por una coma del superior:

- Módulo 1: nivel bajo [0,7], nivel medio [8,16], nivel alto [17, 24].
- Módulo 2: nivel bajo [0,4], nivel medio [5,9], nivel alto [10,14].
- Módulo 3: nivel bajo [0,4], nivel medio [5,8], nivel alto [9,12].
- Módulo 4: nivel bajo [0,7], nivel medio [8, 15], nivel alto [16, 20].
- Módulo 5 nivel bajo [0,3], nivel medio [4,7], nivel alto [8,11].

Tabla 3

Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo

Reactivo	<p>¿Cuál es su último nivel académico alcanzado?</p> <p><input type="radio"/> Pregrado</p> <p><input type="radio"/> Especialización</p> <p><input type="radio"/> Maestría</p> <p><input type="radio"/> Doctorado</p>															
Objetivo	Determinar el nivel educativo de quien participa en el estudio															
Explicación	Sólo se presentan las alternativas desde pregrado a doctorado, dado que a nivel de pregrado los docentes tienen esa escala profesional															
Reactivo	<p>¿Cuánto tiempo de experiencia docente tiene?</p> <p><input type="radio"/> Seis meses o menos.</p> <p><input type="radio"/> Más de seis meses pero menos de un año.</p> <p><input type="radio"/> Más de un año pero menos de cinco años.</p> <p><input type="radio"/> Más de cinco años pero menos de diez años.</p> <p><input type="radio"/> Más de diez años.</p>															
Objetivo	Determinar el tiempo de experiencia docente de quien participa en el estudio															
Explicación	Este elemento permite encontrar tendencias de comportamiento segmentadas por años de experiencia docente.															
Reactivo	<p>¿Cuáles de los siguientes elementos son necesarios para esclarecer una necesidad de información? Debe responder sí o no en cada caso.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Determinar el propósito de la información</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Determinar los formatos en que se pueden observar los contenidos</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Proponer el nivel de profundidad necesario sobre el tema desconocido</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Reconocer la disponibilidad de tiempo para el proceso</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Si	No	Determinar el propósito de la información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Determinar los formatos en que se pueden observar los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Proponer el nivel de profundidad necesario sobre el tema desconocido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Reconocer la disponibilidad de tiempo para el proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Si	No														
Determinar el propósito de la información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>														
Determinar los formatos en que se pueden observar los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>														
Proponer el nivel de profundidad necesario sobre el tema desconocido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>														
Reconocer la disponibilidad de tiempo para el proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>														
Objetivo	Definir correctamente qué es una necesidad de información, basada en los elementos necesarios para su definición.															
Explicación	Se evalúa el primer objetivo del módulo 1. Se entregan 4 alternativas de respuesta cada una de ellas con sí o no. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta por tanto la calificación de este reactivo está en el rango [0,4].															

Tabla 3

Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo (Continuación)

	<p>¿Cuáles de las siguientes necesidades de información presenta un docente de pre-grado en ingeniería?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conocer sobre la actualidad del saber disciplinar que orienta</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Estar al tanto de la actualidad mundial de los países avanzados</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Reconocer las publicaciones científicas asociadas a la ingeniería</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Indagar sobre mejores prácticas pedagógicas y didácticas</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Si	No	Conocer sobre la actualidad del saber disciplinar que orienta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estar al tanto de la actualidad mundial de los países avanzados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Reconocer las publicaciones científicas asociadas a la ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Indagar sobre mejores prácticas pedagógicas y didácticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																			
	Si	No																																																	
Conocer sobre la actualidad del saber disciplinar que orienta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Estar al tanto de la actualidad mundial de los países avanzados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Reconocer las publicaciones científicas asociadas a la ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Indagar sobre mejores prácticas pedagógicas y didácticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Objetivo	Reconocer las necesidades de información para el ejercicio docente.																																																		
Explicación	Se evalúa el segundo objetivo del módulo 1. Se entregan 4 alternativas de respuesta, cada una de ellas con sí o no. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,4].																																																		
	<p>Clasifique a cada una de las siguientes fuentes de información usadas para fundamentar una investigación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Primaria y confiable</th> <th>Secundaria y confiable</th> <th>Primaria y no confiable</th> <th>Secundaria y no confiable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buscadores de Internet</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Buscador de la biblioteca institucional</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Artículos de peer review</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Bases de datos especializadas</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Periódicos de circulación nacional</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Libros electrónicos sin ISBN</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Investigadores expertos y reconocidos</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Libros con ISBN</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Revistar sin revisión de pares</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Primaria y confiable	Secundaria y confiable	Primaria y no confiable	Secundaria y no confiable	Buscadores de Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Buscador de la biblioteca institucional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Artículos de peer review	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bases de datos especializadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Periódicos de circulación nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Libros electrónicos sin ISBN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Investigadores expertos y reconocidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Libros con ISBN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Revistar sin revisión de pares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Primaria y confiable	Secundaria y confiable	Primaria y no confiable	Secundaria y no confiable																																															
Buscadores de Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Buscador de la biblioteca institucional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Artículos de peer review	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Bases de datos especializadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Periódicos de circulación nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Libros electrónicos sin ISBN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Investigadores expertos y reconocidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Libros con ISBN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Revistar sin revisión de pares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																															
Objetivo	Diferenciar entre fuentes primarias y secundarias de información.																																																		
Explicación	Se evalúa el tercer objetivo del módulo 1. Se entregan 9 alternativas que deben ser correctamente asignadas entre tipo primario-secundario y confiable-no-confiable como fuentes de información. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,9].																																																		

Tabla 3

Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo (Continuación)

Reactivo	¿Cuáles de los siguientes elementos están disponibles para la consulta dentro de su institución?			
		Si	No	
	Aceso a la IEEE explorer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Aceso a la base de datos Proquest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Aceso a la ACM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Aceso a ScienceDirect	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Aceso a los Open-Access	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Catalogo en Línea de la Biblioteca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Consulta de trabajos de grado en Línea de la Institución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Objetivo	Identificar las fuentes de información disponibles en la institución			
Explicación	Se evalúa el cuarto objetivo del módulo 1. Se entregan 7 alternativas que deben ser identificadas con Si o No. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,7].			
Reactivo	<p>La mejor definición para una base de datos especializada en el ámbito académico es:</p> <p><input type="radio"/> Conjunto de recursos informativos sobre los temas más actuales</p> <p><input type="radio"/> Conglomerado de editoriales que publican el listado de sus títulos más importantes</p> <p><input type="radio"/> Conformación de recursos informativos publicados por expertos, avalados por pares y respaldados por una infraestructura tecnológica y logística</p> <p><input type="radio"/> Centralización de documentos electrónicos sobre temas de investigación de toda índole.</p>			
Objetivo	Definir qué es una base de datos.			
Explicación	Se evalúa el primer objetivo del módulo 2. Es única respuesta por lo que otorga 1 punto si es correcta y 0 en caso contrario.			
Reactivo	Cuáles de las siguientes son bases de datos y pertenecen al movimiento Open Access			
		Es Open Access	No es Open Access	No es una base de datos
	Google Scholar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	IEEE explorer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	EbscoHost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Proquest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	DOAJ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	E-revistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Springer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivo	Reconocer bases de datos libres Open Access y las pagadas por la institución a la que pertenece.			
Explicación	Se evalúa el segundo objetivo del módulo 2. Se entregan 7 alternativas que deben ser identificadas como base de datos open Access, base de datos no open Access y no base de datos. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,7].			

Tabla 3

*Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo
(Continuación)*

Reactivo	Al emprender una búsqueda de información, el tema de las palabras claves implica:		
		Si	No
	Reconocer sinónimos con los que se conoce el tema de consulta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Identificar el idioma de publicación más probable del tópico deseado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Traducir las formas que toman las palabras en los idiomas más representativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Buscar en un diccionario cada palabra asociada directamente con el tema investigado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Hacer un tesoro con las palabras claves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivo	Identificar las palabras claves de una búsqueda.		
Explicación	Se evalúa el tercer objetivo del módulo 2. Se entregan 5 alternativas para determinar si están implicadas o no en el desarrollo de las palabras claves. Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,5].		
Reactivo	<p>La consulta ("ingeniería" and "docencia" and not("posgrado" or "maestría" or "doctorado")) significa:</p> <p><input type="radio"/> Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería o docencia asociados a los posgrados</p> <p><input type="radio"/> Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería y docencia asociados a los posgrados</p> <p><input type="radio"/> Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería y docencia no asociados a los posgrados</p> <p><input type="radio"/> Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería o docencia no asociados a los posgrados</p>		
Objetivo	Diferenciar entre los operadores booleanos para buscar información		
Explicación	Se evalúa el cuarto objetivo del módulo 2. Es única respuesta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,1].		
Reactivo	<p>Una fuente de información es más confiable si:</p> <p><input type="radio"/> Posee el código ISSN</p> <p><input type="radio"/> Presenta ISBN</p> <p><input type="radio"/> Esta hecha en un formato estándar (AMA, APA, ISO)</p> <p><input type="radio"/> Se sustenta en literatura reconocida, sigue un formato estándar y se estructura científicamente.</p>		
Objetivo	Definir los criterios de confiabilidad de las fuentes.		
Explicación	Se evalúa el primer objetivo del módulo 3. Es única respuesta. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,1].		

Tabla 3

*Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo
(Continuación)*

Reactivo	Determine si la expresión es falsa o verdadera			
		Verdadera	Falsa	
	Apellido1 + espacio + Apellido2 +coma+ espacio+ inicial del nombre en mayúscula+punto. es la forma APA de un Autor en referencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	En APA una referencia de un artículo tiene el nombre del autor en cursiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	En APA el año de publicación de una referencia siempre va en letras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	En APA todas las publicaciones (artículos, libros, sitios web ...) tienen el mismo formato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Al finalizar la referencia de un artículo, que proviene del tomo 12 y número 25 muestra los números así 25(12)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Objetivo	Reconocer las formas básicas de citar en APA.			
Explicación	Se evalúa el segundo objetivo del módulo 3. Se proponen cinco afirmaciones y se debe determinar si son falsas o verdaderas, estas están asociadas al tema de citaciones básicas en APA. Se otorga 1 punto por cada acierto. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,5].			
Reactivo	<p>La idea principal de un texto es:</p> <p><input type="radio"/> Una frase textual tomada del original</p> <p><input type="radio"/> Un párrafo textual tomado del original</p> <p><input type="radio"/> Un párrafo que identifica lo más relevante del texto en palabras de quien lo lee.</p> <p><input type="radio"/> Una idea que le queda en la mente al lector del texto</p>			
Objetivo	Identificar las ideas principales de un texto.			
Explicación	Se evalúa el tercer objetivo del módulo 3. Es única respuesta. Por tanto, la calificación de este reactivo se da en el rango [0,1].			
Reactivo	Clasifique el nivel de confianza de las siguientes fuentes de información			
		Alto	Medio	Bajo
	Experto que publica en revista indexada o arbitrada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Documento electrónico de un sitio web	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Documento electrónico de una publicación de circulación universitaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Entrevista a un experto en un periódico de circulación mundial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Informe final de investigación avalada por un país.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivo	Diferenciar entre fuentes y sus niveles de confianza.			
Explicación	Se evalúa el cuarto objetivo del módulo 3. Se proponen cinco enunciados y se debe determinar si las fuentes descritas tienen un nivel alto, medio o bajo en lo referente a la			

Tabla 3

*Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo
(Continuación)*

	confianza o validez científica. Se otorga 1 punto por cada acierto. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,5].																												
Reactivo	<p>Si al solucionar una necesidad de información, lo encontrado genera nuevas necesidades, usted reconoce esto por:</p> <p><input type="checkbox"/> La respuesta al planteamiento inicial recurre a elementos desconocidos para su solución.</p> <p><input type="checkbox"/> La respuesta esta completamente entendida, pero la lectura de las fuentes generó nuevas necesidades.</p> <p><input type="checkbox"/> No se dio respuesta al planteamiento inicial.</p> <p><input type="checkbox"/> Suplió completamente la necesidad pero desea ahondar en ella.</p>																												
Objetivo	Definir la forma de utilizar la información para nuevos problemas.																												
Explicación	Se evalúa el primer objetivo del módulo 4. Se proponen cuatro elementos asociados a la identificación de nuevas necesidades de información, se deben seleccionar solo aquellos que apliquen. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,3].																												
Reactivo	<p>Son fuentes de información aplicables al ejercicio de la docencia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Una partitura de música</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Un libro respaldado por una editorial</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Algo que se escucha en la calle</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Una fotografía del álbum familiar</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Un estructura de un prototipo</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Si	No	Una partitura de música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Un libro respaldado por una editorial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Algo que se escucha en la calle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Una fotografía del álbum familiar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Un estructura de un prototipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>										
	Si	No																											
Una partitura de música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																											
Un libro respaldado por una editorial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																											
Algo que se escucha en la calle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																											
Una fotografía del álbum familiar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																											
Un estructura de un prototipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																											
Objetivo	Reconocer las formas de información a su disposición.																												
Explicación	Se evalúa el segundo objetivo del módulo 4. Se proponen cinco enunciados y se debe determinar si las fuentes aplican en la docencia o no. Se otorga 1 punto por cada acierto. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,5].																												
Reactivo	<p>Clasifique el uso más indicado para cada fuente dada:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Investigación</th> <th>Docencia</th> <th>Ocio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Artículo de revista indexada.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>El libro más vendido del mes.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>La canción del momento.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>El artículo más reciente del investigador estrella de la universidad.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>El último libro del equipo de ingenieros de la NASA sobre refrigeración de metales.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Un conversatorio entre expertos sobre un tema particular</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Investigación	Docencia	Ocio	Artículo de revista indexada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	El libro más vendido del mes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	La canción del momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	El artículo más reciente del investigador estrella de la universidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	El último libro del equipo de ingenieros de la NASA sobre refrigeración de metales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Un conversatorio entre expertos sobre un tema particular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Investigación	Docencia	Ocio																										
Artículo de revista indexada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																										
El libro más vendido del mes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																										
La canción del momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																										
El artículo más reciente del investigador estrella de la universidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																										
El último libro del equipo de ingenieros de la NASA sobre refrigeración de metales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																										
Un conversatorio entre expertos sobre un tema particular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																										
Objetivo	Identificar las fuentes correctas para cada caso de información.																												
Explicación	Se evalúa el tercer objetivo del módulo 4. Se proponen seis enunciados y se debe determinar si las fuentes aplican principalmente en investigación, docencia u ocio. Se otorga 1 punto por cada acierto. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,6].																												

Tabla 3

*Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo
(Continuación)*

Reactivo	Determine para cada característica si pertenece a Consultar o Utilizar información.		
		Consultar	Utilizar
	Una búsqueda en el catálogo de la biblioteca institucional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Un resumen de un artículo propuesto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Hacer un mapa conceptual de varias lecturas dadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	La construcción de un prototipo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Determinar las referencias más relevantes del estado del arte de un tema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Objetivo	Diferenciar entre utilizar y consultar información.		
Explicación	Se evalúa el cuarto objetivo del módulo 4. Se proponen seis enunciados y se debe determinar si las acciones aplican para consulta de información o uso de la información. Se otorga 1 punto por cada acierto. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,6].		
Reactivo	<p>El uso de la información y su protección legal:</p> <p><input type="radio"/> Varía de nación en nación.</p> <p><input type="radio"/> La reglamenta EEUU.</p> <p><input type="radio"/> Es universal gracias a las formas de licenciamiento.</p> <p><input type="radio"/> La define el autor y esto es suficiente.</p>		
Objetivo	Definir la reglamentación sobre el uso de información		
Explicación	Se evalúa el primer objetivo del módulo 5. Es única respuesta. Por tanto, la calificación de este reactivo se da en el rango [0,1].		
Reactivo	¿Cuáles de las siguientes, son formas de incluir ideas de otros autores en un texto propio, si incurrir en deshonestidad?		
		Si	No
	Textos completos entre comillas dobles dando crédito al autor original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Parfraseo de un texto dando crédito al autor de referencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Objetivo	Reconocer las formas de citar correctamente una fuente.		
Explicación	Se evalúa el segundo objetivo del módulo 5. Se proponen tres enunciados y se debe determinar cuáles son formas correctas para incluir ideas de otros en textos propios. Se otorga 1 punto por cada acierto. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,3].		
Reactivo	<p>Escriba los pasos para construir un texto parafraseado según su conocimiento.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>		

Tabla 3

Análisis del instrumento de medición de habilidades informacionales reactivo a reactivo (Continuación)

Objetivo	Identificar las mejores estrategias de paráfrasis y síntesis.		
Explicación	Se evalúa el tercer objetivo del módulo 5. Mediante una pregunta abierta, si es correcta genera 1 punto de lo contrario 0.		
Reactivo	Cuáles de las siguientes son formas éticas de compartir información de terceros. Responda Si o No para cada caso		
		Si	No
	Distribuir N fotocopias de un libro con derechos de autor, del cual tiene el original quien hace la copia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Digitalización en pdf de un libro con derechos de autor cuyo original es impreso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Copia de un archivo de mp3 de un compositor de moda. Quien hace la copia tiene el cd original.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Copiar un DVD de juegos con licencia Creative Commons.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Enviar por correo electrónico un pdf que fue descargado de la base de datos Springer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Objetivo	Diferenciar entre las formas éticas de compartir información y usarla.		
Explicación	Se evalúa el cuarto objetivo del módulo 5. Se proponen 6 enunciados y se debe determinar cuáles son formas éticas de compartir información con terceros. Por tanto, la calificación de este reactivo está en el rango [0,6].		

Pasando al instrumento de observación (Apéndice H) el cual se basó en lo expresado por Hernández Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista Lucio (2008) quienes determinaron que éste método es característico de las investigaciones con enfoques cualitativos, en donde es importante la percepción del observador que en la mayoría de los casos pertenece al grupo principal de investigadores y que es conveniente estandarizarla mediante una guía. De estas sugerencias se desarrolló la observación la cual fue dirigida al comportamiento del grupo para cada uno de los módulos del programa de formación de usuarios planteado. Siguiendo las recomendaciones metodológicas la observación fue

estandarizada, haciendo uso de una guía de observación diseñada para el tema central de la tesis (Apéndice H) la cual se describe a continuación.

Esta guía de observación (Apéndice H) debió ser diligenciada por el investigador principal y en ella se consignaron los siguientes aspectos:

- Datos de información sobre la fecha en que se realizó la observación, la hora en que se dio inicio y fin al módulo de formación al igual que el nombre de este, también se registraron el nombre del observador y el método activo que fue aplicado al grupo.
- Se registró sin falta la disposición del grupo para la realización de la actividad propuesta, con ello se determinó la percepción grupal ante cada una de las metodologías que fueron trabajadas para cada grupo.
- Se consignó la observación respecto de las relaciones que se apreciaron entre los integrantes del grupo. Con esto se buscó entender el efecto de las actividades sobre el comportamiento individual y grupal de los integrantes del estudio.
- Por último se escribió la percepción de los logros para cada uno de los objetivos en los módulos de formación. Con esto se buscó entender desde la óptica del investigador principal si se notaban progresos en las habilidades informacionales de los docentes, basados en los objetivos trazados por módulo de formación después de ser capacitados en los mismos.

3.4. Procedimientos detallados de cada paso de la investigación

Se describieron los pasos detallados mediante los cuales los instrumentos permitieron la recolección de la información, destinada a dar respuesta a las preguntas y objetivos de

investigación propuestos. Con este detalle se buscó generar una guía en la ejecución de la investigación para que permitiera ser replicada según la forma en que fue diseñada y pueda servir a otros investigadores y comunidades interesadas.

Paso 0 los preparativos iniciales: se digitaron de los instrumentos de recolección de información mediante la plataforma Google Docs y su herramienta de formularios. Se procedió a convertir el instrumento con todas sus preguntas a un medio electrónico que facilitara la tabulación posterior de la información. Para ello se contó con un computador con acceso a la Internet y una cuenta de correo electrónico en Gmail, se ingresó al sitio web drive.google.com con el usuario y contraseña del correo electrónico antes mencionado y allí, se seleccionó crear formulario y se ingresaron una a una las preguntas con las opciones de respuesta planeadas. Al terminar el sistema mostró una dirección de acceso que se requirió al momento de responder al cuestionario (ruta de acceso electrónica al formulario). Para el instrumento de observación se diseñó una guía (Apéndice G) en el editor de textos de Google y para su utilización en el campo de observación, se usó letra manuscrita en su diligenciamiento.

Es de recalcar que el hacer los formularios electrónicos fue una alternativa que contó con un plan b (Apéndice I) el cual hizo referencia a tener el mismo formulario en papel, dado que se pudo presentar personal de la población sin el dominio tecnológico necesario o no contar con los recursos técnicos para su consecución. Este aspecto se analizó a la luz de la institución anfitriona y permitió hacer uso de los elementos tecnológicos de la misma, motivo por el cual no fue necesaria la ejecución del plan b (Apéndice I).

Un aspecto crucial fue contar con los permisos organizacionales y personales de la institución anfitriona y de los sujetos a ser estudiados respectivamente. Para ello se envió una carta al representante legal de la universidad, en donde se especificó la finalidad del estudio, la duración del mismo, el personal y las características que debían cumplir que para el caso estaban representados por los docentes que prestaban sus servicios a la facultad de ingenierías. Igualmente se pidió acceso a las instalaciones universitarias (campus) y sus centros de informática durante tres semanas que correspondieron a la duración del estudio y se solicitaron los nombres de los docentes de la facultad de ingenierías, donde se especificara su edad, último grado académico, correo electrónico y teléfono de contacto. Dicho listado perteneció a la población a ser estudiada y fue recibida en formato electrónico.

Otorgado el permiso institucional se procedió a celebrar una reunión con todos los docentes del listado recibido, para lo cual se envió un correo electrónico con cinco días de anticipación a todos los docentes solicitando su presencia en el campus universitario. Esta reunión se celebró en un aula de la institución a la hora especificada, enfatizando como objetivo central determinar el nivel de las habilidades informacionales en los docentes de la facultad de Ingenierías. Allí se confirmó la asistencia usando el listado de referencia y se procedió a explicar los pormenores del estudio, esto se logró mediante una presentación realizada por el investigador principal con un foro de dudas/preguntas, finalizando con el consentimiento firmado de la carta de aceptación (Apéndice F) que fue previamente elaborada y de la cual se tomaron tantas copias como profesores se esperaron en la reunión. En este espacio se enfatizó lo importante que fue para el estudio no prepararse de ninguna

forma (lecturas, búsquedas en internet o cualquier elemento aparte del estudio) o intercambiar experiencias fuera de las actividades planteadas, dado que esto pudo alterar las interpretaciones y los resultados finales.

Cuando un participante no aceptó hacer parte del estudio, su nombre debió ser borrado de la base de datos de la población. Para el caso de esta investigación ningún docente manifestó este comportamiento. Los horarios y las locaciones fueron asignados previamente por el representante de la universidad y en la reunión general se socializaron y se ajustaron según las necesidades particulares. Estas actividades se celebraron en tiempo laboral y no se hizo necesario hacer ajustes especiales. Por ejemplo si se hubieran encontrado sujetos que previamente tomaron cursos de formación de usuarios en habilidades informacionales, estos no serían buenos candidatos para el estudio o serían una categoría especial que se debió registrar para entender su evolución dentro del programa de formación. En el estudio ninguno de los sujetos participantes había tomado un curso de habilidades informacionales previamente, por tanto no fue necesario tener presente esta categoría en la tabulación de los resultados.

En el lenguaje de programación Python se desarrolló un algoritmo (software) que dada la base de datos de los integrantes de la población, arrojó de forma aleatoria sujetos de la misma. Este elemento permitió seleccionar la muestra necesaria para el estudio y los elegidos de una prueba piloto de lectura. Esta técnica garantizó que cualquier sujeto de la población fuera seleccionado, elemento que fue especificado en el diseño metodológico.

Paso 1 denominado prueba piloto de lectura y ajuste: cuyo objetivo fue hacer correcciones de forma como: cambio de palabras por sinónimos, uso de un lenguaje más cercano a la población y detección de defectos en redacciones o presentación. Esto aplicado a los dos instrumentos disponibles (cuestionario y guía de observación). Se solicitó con dos días de anticipación el uso de uno de los centros de informática, en donde se dispusieron de cinco computadores con acceso a la Internet dado que el formulario se construyó mediante la plataforma *Google Docs* (ver Paso 0). Paralelamente usando el algoritmo de selección (ver paso 0) se identificaron cuatro docentes de la población y mediante correo electrónico, se les indicó hora y lugar para hacer una prueba de lectura de los instrumentos a ser usados.

Los docentes seleccionados asistieron a la reunión en donde se dispuso de cuatro computadores para los lectores y uno para realizar las modificaciones necesarias en tiempo real, esto último a cargo de quien ingreso el formulario originalmente (investigador principal). Se copió en el disco duro de cada computador un archivo de texto con la ruta de acceso al cuestionario (dirección electrónica del formulario ver paso 0) y al registro que contenía la guía de observación. La indicación general fue leer detenidamente, tanto preguntas como las opciones de respuesta y notificar de elementos que a juicio personal no fueran entendibles o sugirieran ambigüedades.

Se realizó una copia del formulario original antes de realizar cambios sobre él, de manera que al detectar defectos se corregían en el formulario electrónico y se solicitaba a los cuatro participantes refrescar el navegador web, para que los cambios se reflejasen y pudieran seguir la revisión. Para esta actividad se dispuso de dos horas y requirió tener acceso a la Internet en los cinco computadores y un procesador de palabras instalado. Lo

anterior también se realizó para la guía de observación, sólo que por su simplicidad no requirió de más de 10 minutos para su lectura y sugerencias de cambios.

Paso 2 revisiones de los ajustes realizados: se compararon las dos versiones existentes del formulario la original y la ajustada con las sugerencias de los profesores en la prueba piloto (ver paso 1), se verificaron los ajustes hechos para que los cambios no alteraran el significado de los instrumentos su intencionalidad o los reactivos que los conforman. Esta verificación requirió del investigador principal y sus conocimientos sobre el desarrollo de habilidades informacionales, evitando inconsistencias o cambios no previstos en la investigación. De allí se generó la versión definitiva de los instrumentos usados.

Paso 3 selección y notificación de los sujetos participantes en el estudio: Se hizo uso del algoritmo de selección de docentes para generar la muestra de los 32 profesores participantes en el estudio, no se excluyó de este listado a los participantes de la prueba piloto dado que ese aspecto solo fue de lectura. Tras identificar la información de cada participante se procedió a notificarlos mediante correo electrónico sobre las fechas y lugares para cada una de las actividades a desarrollar. Este correo solicitó reconfirmar el consentimiento para participar en el estudio y la conveniencia de los horarios propuestos para hacer ajustes.

La muestra se dividió en 4 grupos de forma que los primeros 8 integrantes escogidos correspondieron al grupo 1, los siguientes 8 al grupo 2 y así hasta completar los 32 integrantes. Nuevamente se enfatizó el no intercambiar datos del estudio esto hasta terminar

con todas las actividades planteadas. Arbitrariamente se asignaron las metodologías activas a cada uno de los grupos, de esta manera el grupo 1 utilizó entrenamiento al aire libre, el grupo 2 portafolio de evidencias, el grupo 3 aprendizaje basado en problemas y el grupo 4 Aprendizaje colaborativo. La única restricción en este punto fue que la metodología asignada a un grupo no podría ser cambiada durante la investigación. Para prevenir elementos de inconformismo en el correo de notificación enviado a cada participante seleccionado, se le explicó la finalidad del método activo y en forma sucinta el enfoque y actividades principales de dicha metodología. Hasta no recibir la aceptación electrónica no se continuó con otras actividades lo que tomó 2 días hábiles.

Confirmados los 32 sujetos de la muestra en el estudio, se solicitó espacio en un centro de informática con capacidad para al menos 16 personas individuales, en donde los computadores tuvieron acceso a la Internet. Esta reserva de espacio y verificación de los requisitos técnicos permitió programar las actividades que se realizaron en estos espacios. De igual forma se reservaron dos aulas de clase y un espacio verde del campus (sendero ecológico) para completar la programación de las actividades.

Formalmente se envió el plan de trabajo al representante de la universidad en donde se especificó el nombre de cada uno de los docentes de la muestra (los seleccionados), con los cronogramas y actividades previstas de esta manera pudieron corroborar la ejecución de la planeación y apoyarla o supervisarla a su discreción. Un acuerdo pactado con la institución fue que al finalizar toda la investigación se socializarían los resultados y entregaría un informe, el cual sería usado como elemento de auto evaluación para las revisiones que hace el ministerio de educación nacional a los programas universitarios.

Paso 4 recopilaciones de las habilidades informacionales iniciales, de los profesores seleccionados: Aprovechando un centro de informática con capacidad para 20 personas individuales, se procedió a citar a los 32 docentes seleccionados en el estudio para lo cual se dividió el trabajo en dos sesiones. Una a las 8:00 am y otra a las 10:00 am, en la primera se trabajó con un grupo de 16 personas y en la segunda con los profesores restantes. Se enfatizó no intercambiar ideas no hacer búsquedas o utilizar material fuera del entregado para el instrumento. Se necesitó la supervisión de la actividad por parte del investigador principal el cual acordó sólo apoyar la logística y no intervenir en las respuestas o procedimientos que fueron medidos.

El medio de notificación para la aplicación del instrumento fue vía correo electrónico allí se documentaron las restricciones de tiempo y uso de ayudas, las cuales fueron 1 hora y 45 minutos para responder el cuestionario y no se permitió el uso de ninguna ayuda. A pesar de la facilidad de responder el cuestionario en un lugar diferente (mediante internet), se precisó la supervisión en un sitio de los sujetos estudiados, esto para evitar ruidos en los resultados iniciales y que las respuestas fueran consecuencia del real saber y entender de los participantes. Este aspecto ayudó mucho a la confiabilidad de los datos muy a pesar de la integridad de los participantes fue conveniente apoyar el proceso con la supervisión del investigador principal.

En cada computador de la sala de informática se dispuso del navegador web y allí se ingresó la dirección electrónica del cuestionario. A la llegada de los docentes cada uno tomó asiento, acto seguido se explicó que el instrumento constaba de 22 preguntas 2 de ellas de datos personales y las restantes correspondían al desarrollo de la investigación. Las

preguntas a las que no tuvieron respuesta, las pudieron dejar en blanco y si lo deseaban también cambiar de parecer en cualquier momento, solo cuando estuvieron seguros de haber terminado oprimieron el botón enviar, que se encontró al finalizar el formulario en la parte inferior del mismo. Antes de permitir a un docente abandonar la sala se verificó en la plataforma Google Docs, el ingreso del correspondiente registro y se analizó si los datos eran los que se desearon entregar. En caso de presentarse inconsistencias fue posible retomar el cuestionario y volverlo a enviar.

Al finalizar cada sesión se realizó una copia de los datos en un medio de almacenamiento externo (memoria USB o *pendrive*) para tener respaldo de la información recopilada. Los resultados de este cuestionario los cuales correspondieron a un diagnóstico inicial de las habilidades informacionales, no fueron revelados a sus participantes, esto sólo se realizó al concluir el estudio completamente. Los datos para su tabulación y análisis fueron procesados mediante las herramientas de hoja de cálculo.

Siguiendo las instrucciones escritas en la sección “Instrumentos” de este mismo capítulo se tomaron los registros del cuestionario y se le asignó el valor de 1 a cada respuesta correcta y de 0 a las incorrectas mediante macros realizadas en cada registro. Para el caso de la pregunta abierta se hizo la lectura individual calificando con 1 o 0 si la respuesta encajaba o no con lo esperado. Luego se sumaron las respuestas correctas para cada módulo, es decir las respuestas a las 4 primeras preguntas conformaron el módulo uno, las siguientes 4 el módulo dos y así sucesivamente hasta el módulo cinco, de esta manera se obtuvieron cinco puntajes por cada individuo cada puntaje correspondió a una habilidad informacional específica. Estos valores numéricos fueron traducidos a una escala alto,

medio, bajo, ajustado a la siguiente distribución de intervalos. Es importante recordar que los intervalos usados fueron escritos bajo la notación matemática, en donde los corchetes significaron intervalos cerrados que incluyeron tanto al límite superior como al inferior y ambos valores se separaron por coma.

- Módulo 1: nivel bajo [0,7], nivel medio [8,16], nivel alto [17, 24].
- Módulo 2: nivel bajo [0,4], nivel medio [5,9], nivel alto [10,14].
- Módulo 3: nivel bajo [0,4], nivel medio [5,8], nivel alto [9,12].
- Módulo 4: nivel bajo [0,7], nivel medio [8, 15], nivel alto [16, 20].
- Módulo 5 nivel bajo [0,3], nivel medio [4,7], nivel alto [8,11].

De esta manera se logró el diagnóstico de cada una de las habilidades informacionales descritas por la ACRL, en una escala cualitativa, dado que después de cuantificar los valores para la muestra del estudio, estos fueron descritos con las palabras alto, medio y bajo según la escala mostrada previamente. De ésta se analizaron patrones o tendencias en el procesamiento de los resultados, al igual que realizaron gráficas para una mejor comprensión de los mismos. Fue muy importante interpretar estos resultados con prontitud dado que de ellos dependió continuar con la investigación o no. Encontrar mayorías en las escalas de habilidades muy altas, pudo significar pérdida de interés en la aplicación de las metodologías activas propuestas y por ende cambio en la muestra o en la población misma.

Paso 5 aplicaciones de las metodologías activas a cada grupo: El cronograma de actividades aprobado por la institución fue colocado a disposición de cada uno de los partícipes de la investigación, notificando a cada integrante los siguientes elementos: el

grupo, el cronograma de actividades, los horarios y la metodología a aplicar. También se enfatizó en la necesidad de no intercambiar experiencias o comentarios con integrantes de otros equipos, hasta terminar el estudio dado que pudo influir en los resultados e interpretaciones finales. La distribución de las sesiones se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Cronograma de actividades para la ejecución del programa de formación y aplicar el instrumento de observación

Hora	Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
08:00 10:00	Semana 1	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1
08:00 10:00	Semana 2	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
10:00 12:00	Semana 1	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 3
10:00 12:00	Semana 2	Grupo 4	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 3	Grupo 4

Las actividades propias de cada sesión al igual que los materiales que las conformaron fueron seleccionadas y dispuestas varias semanas antes de la ejecución de la investigación, esto lo realizó el investigador principal ajustado a los objetivos propuestos y a las guías de cada módulo. Dichas guías expresaron: el título de cada módulo, la duración estimada, los objetivos que se pretendieron lograr y las descripciones de las actividades para cada uno de los cuatro métodos activos (Apéndices A, B, C, D, E y F). Este material estuvo disponible antes de cada sesión para hacer fluida la ejecución del mismo.

Cada sesión inició según el lugar horario y personal acordado, siempre se explicaron las condiciones de las actividades a desarrollar al igual que los objetivos que se desearon alcanzar. Esta explicación fue dirigida por el investigador principal al inicio de cada sesión

y tomó en promedio 15 minutos. De allí en adelante el investigador se concentró en observar al igual que apoyar dudas y guías en el progreso de lo propuesto. Para el desarrollo de la observación se desarrolló la Guía (Apéndice H) ésta se centró en registrar la disposición del grupo para realizar las actividades, las relaciones observadas entre los integrantes del grupo y cómo se percibe el logro de los objetivos propuestos en el módulo.

La observación fue imparcial y registró lo percibido. Sin embargo este instrumento posee un alto grado de subjetividad por lo cual se le contrastó con los resultados del cuestionario aplicado. Los registros de estas observaciones fueron manuscritos y se realizaron a tinta. Las actividades fueron cronometradas para evitar un uso incorrecto del tiempo y bajo ninguna circunstancia se admitió superar las 2 horas disponibles, las cuales incluyeron el tiempo de explicación y las puestas en común. Esto último en virtud de realizar dos sesiones diarias una seguida de la otra.

Para la logística y aplicación de las sesiones se solicitó el acompañamiento del personal de apoyo (estudiantes de ingeniería becarios de la universidad), quienes se encargaron de repartir los materiales, adecuar las locaciones y apoyar con actividades operativas. Sin este soporte los tiempos para las actividades debieron ser mayores a los propuestos originalmente. Los tres momentos de las actividades fueron:

- 1 Entrega del material, explicación de los objetivos, reglas de trabajo y dudas básicas. En esta parte se observó y registró la disposición de cada grupo para la realización de las actividades propuestas.

- 2 Desarrollo de las actividades con el acompañamiento del investigador principal que representó al guía en las actividades y ayudó en la interpretación de las dudas de los participantes. Se observó cuidadosamente la interacción entre los sujetos de la investigación registrando ésta en la guía creada.
- 3 Puesta en común, para aclarar dudas, mostrar resultados y hacer el cierre de la actividad. En este se observó si existía un logro de los objetivos propuestos en el módulo el cual se debió ver reflejado en las preguntas y aportes finales de los integrantes. El investigador principal hizo preguntas abiertas con el ánimo de determinar el grado de entendimiento y apropiación de los conceptos del módulo tratado.

Cuando un docente faltó a un módulo esto se registró y se trató de colocar al día a dicho docente en lo realizado. Esta ausencia debió ser notificada al representante de la universidad dado que fue un compromiso adquirido para la realización de las actividades. Al finalizar el módulo cinco se invitó a cada docente a recapitular por su parte los materiales disponibles resultado de las cinco sesiones realizadas. No se recomendó ahondar con otros materiales diferentes a los del estudio, ni compartir material entre grupos distintos al asignado. Esto se sustentó en la realización de un último cuestionario sobre las habilidades informacionales al finalizar el programa de formación de usuarios.

Paso 6 mediciones de las habilidades informacionales finales en el grupo docente formado: Se hizo reservación de la misma sala de informática usada para la verificación inicial de las habilidades informacionales. Haciendo uso del algoritmo de selección aleatoria, se escogieron 16 docentes del listado de profesores que participaron en el

programa de formación y que asistieron a la realización del cuestionario. La hora de encuentro fue las 8:00 am y los restantes 16 se citaron para el mismo día a las 10:00 am.

El personal auxiliar (estudiantes becarios de ingeniería) dieron su apoyo y soporte al proceso, garantizando que en cada computador se tuviera un navegador web con acceso a la Internet y al formulario de verificación de las habilidades informacionales, especialmente para la segunda sesión se garantizó el borrar el cache del navegador (para evitar que respuestas anteriores sesgaran los resultados a ser ingresados). Este fue el mismo formulario usado para la verificación inicial y no se modificó de forma alguna para esta sesión.

Con lista en mano se verificó la asistencia de los docentes, cada uno eligió el computador de su preferencia. Se indicó que no eran permitidos cuestionamientos, búsquedas o cualquier material, que se debía responder con el conocimiento personal y que si para alguna pregunta no se sabía la respuesta debía ser dejada en blanco. La duración máxima fue de 2 horas y antes de terminar el investigador principal verificó en la plataforma Google Docs la existencia del registro. Este control fue indispensable antes de abandonar la sala de informática.

Al finalizar ambas sesiones se realizó una copia de seguridad de los datos recopilados utilizando un medio de almacenamiento externo (memoria USB o *pendrive*). Aprovechando la existencia previa de una hoja de cálculo que ayudó a procesar los datos iniciales, se realizó el mismo procedimiento para los datos finales y de esta manera se identificó los

cambios sufridos por las habilidades informacionales en los docentes partícipes de la investigación.

Los datos finales se tabularon por módulo y se calificó la habilidad en la escala bajo, medio, alto, según los intervalos:

- Módulo 1: nivel bajo [0,7], nivel medio [8,16], nivel alto [17, 24].
- Módulo 2: nivel bajo [0,4], nivel medio [5,9], nivel alto [10,14].
- Módulo 3: nivel bajo [0,4], nivel medio [5,8], nivel alto [9,12].
- Módulo 4: nivel bajo [0,7], nivel medio [8, 15], nivel alto [16, 20].
- Módulo 5 nivel bajo [0,3], nivel medio [4,7], nivel alto [8,11].

Los resultados que se compartieron a los docentes se entregaron de forma personal y explicando su significado por parte del investigador principal. En dicha charla siempre se motivó a continuar el perfeccionamiento de las habilidades informacionales y a enseñar estas a los dicentes.

3.5. Estrategia de análisis de datos

Se especificó la estrategia de análisis de datos que buscó la transformación de estos en información y que dio respuesta a la pregunta y objetivos planteados. Dado que la investigación tomó un enfoque cualitativo, la interpretación fue el elemento central del análisis. Se aplicaron dos instrumentos que fueron el cuestionario (evaluación inicial/final) para determinar las habilidades informacionales y la observación de la aplicación del programa de formación de usuarios.

Estrategia 1: se estandarizó para cada módulo los valores que permitieron determinar el nivel entre (bajo, medio y alto) de las habilidades informacionales en cada individuo con respecto a las cinco competencias definidas por la ACRL. Esto se consiguió al tomar el total de respuestas correctas que conformaron las cuatro preguntas de cada módulo y dividir las en tres partes, de forma que los intervalos fueron $[0, a]$ bajo, $[a+1, b]$ medio y $[b+1, c]$ alto. En donde c fue el total de respuestas del módulo según el cuestionario, a fue $c/3$ de las respuestas y b fue $2c/3$ de las respuestas. Dado que estos valores pudieron ser decimales se aproximaron a su entero más cercano por la izquierda. Con esta estrategia la calificación cuantitativa pasó a ser cualitativa y se aplicó a cada módulo, de esta forma se determinó para cada sujeto sus competencias iniciales y finales en términos de bajo, medio o alto para cada una de las cinco competencias probadas.

Estrategia 2: conformación de grupos para cada una de las cuatro metodologías activas seleccionadas y en este sentido, se creó uno por cada metodología activa y se desarrolló el programa de formación de usuarios aplicando única y exclusivamente la metodología activa seleccionada. Un primer análisis consistió en determinar para cada grupo cuántos de los sujetos mejoraron sus habilidades informacionales, es decir que pasaron de un nivel bajo a medio o de un nivel medio a alto sin discriminar. En este aspecto se creó un rango colocando en el tope a la metodología con mayor número de casos de mejora. Luego se tomó el rango creado y se contrastó con las observaciones realizadas al grupo determinando las actitudes y otros elementos que pudieron influir en el resultado. Por último se confrontaron estos resultados con las teorías de referencia ubicadas en el marco teórico para encontrar similitudes y diferencias.

Estrategia 3: siguiendo con la interpretación de los grupos se determinó cuántos de los sujetos mejoraron sus habilidades informacionales del nivel medio al alto, buscando hallar la metodología con mayor número de cambios de este tipo. Luego se contrastó con las observaciones realizadas durante el ejercicio del programa de formación, determinando las actitudes y otros elementos que pudieron influir en el resultado. Finalmente se confrontaron estos resultados con las teorías de referencia ubicadas en el marco teórico.

La estrategia 4: con la interpretación de los grupos se determinó cuántos de los sujetos variaron el nivel de sus habilidades informacionales, catalogando las metodologías según su efectividad en escala descendente de mayor a menor, en donde el grado de eficiencia estaba representado por el número de cambios que demostraron aumento en las habilidades informacionales previamente evaluadas. Para este caso los datos de referencia fueron los valores cuantitativos y no los cualitativos dado que permitían un grado de tolerancia mayor. Luego se contrastó con las observaciones realizadas durante el ejercicio del programa de formación determinando las actitudes y otros elementos que pudieron influir en el resultado. Por último se confrontaron estos resultados con las teorías de referencia ubicadas en el marco teórico.

4. Análisis y discusión de resultados

En el presente capítulo se hace una visualización de los resultados con su respectivo análisis, en él se mostrará lo más relevante asociado a la aplicación de los instrumentos definidos su interpretación y análisis, para llegar a un marco que aporta a la respuesta de la pregunta y objetivos de investigación planteados.

4.1. Resultados y análisis de la verificación de competencias iniciales

Uno de los objetivos trazados al principio del estudio consistió en determinar los niveles de alfabetización informacional iniciales y finales con que contaban los participantes seleccionados, cuya finalidad fue la de entender qué efectos se manifestaron a través de los instrumentos aplicados. La Tabla 5 muestra los datos recolectados después de emplear el instrumento de verificación de competencias informacionales, que reposa en el apéndice G los cuales corresponden a los niveles informacionales iniciales de la población de docentes seleccionada.

La muestra de referencia correspondió a 32 docentes que ofrecían sus servicios profesionales a la misma facultad de ingenierías, los cuales se segmentaron en cuatro grupos de ocho integrantes cada uno. Para un mejor entendimiento de la Tabla 5 su columna grupo muestra el número al que el sujeto fue asignado, la columna nivel académico muestra el último título que ostenta el docente, la columna experiencia denota los años en rango que el profesor ha ejercido la docencia, las columnas denominadas módulo # corresponden a cada uno de los cinco módulos tratados en el programa de formación y están subdivididos en dos columnas. En este caso los valores numéricos

representan el total de respuestas correctas en cada módulo y los textos representan la cualificación de dichos datos.

Tabla 5
Resultados cuantitativos y cualitativos, de cada sujeto de estudio en lo referente a las habilidades informacionales iniciales

Gr	Nivel académico	Experiencia	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
			#	Cualita								
1	Especialización	Más de cinco años pero menos de diez años.	17	Alto	3	Bajo	5	Medio	9	Medio	3	Bajo
1	Pregrado	Más de diez años.	12	Medio	5	Medio	3	Bajo	9	Medio	8	Alto
1	Especialización	Más de diez años.	8	Medio	6	Medio	5	Medio	11	Medio	9	Alto
1	Doctorado	Más de un año pero menos de cinco años.	9	Medio	5	Medio	6	Medio	11	Medio	6	Medio
1	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	16	Medio	8	Medio	7	Medio	10	Medio	6	Medio
1	Pregrado	Seis meses o menos.	9	Medio	2	Bajo	7	Medio	9	Medio	5	Medio
1	Pregrado	Más de diez años.	8	Medio	5	Medio	3	Bajo	8	Medio	3	Bajo
1	Doctorado	Más de diez años.	10	Medio	4	Bajo	4	Bajo	5	Bajo	8	Alto
2	Pregrado	Más de diez años.	10	Medio	4	Bajo	4	Bajo	8	Medio	6	Medio
2	Maestría	Más de diez años.	11	Medio	5	Medio	3	Bajo	9	Medio	5	Medio
2	Especialización	Más de cinco años pero menos de diez años.	7	Bajo	2	Bajo	5	Medio	8	Medio	8	Alto
2	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	5	Bajo	7	Medio	6	Medio	7	Bajo	4	Medio
2	Maestría	Más de cinco años pero menos de diez años.	3	Bajo	4	Bajo	5	Medio	4	Bajo	8	Alto
2	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	5	Bajo	4	Bajo	3	Bajo	6	Bajo	5	Medio
2	Pregrado	Más de cinco años pero menos de diez años.	11	Medio	3	Bajo	6	Medio	9	Medio	3	Bajo
2	Especialización	Más de un año pero menos de cinco años.	11	Medio	8	Medio	5	Medio	8	Medio	6	Medio

Tabla 5

Resultados cuantitativos y cualitativos, de cada sujeto de estudio en lo referente a las habilidades informacionales iniciales (Continuación)

Grupo	Nivel académico	Experiencia	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
			#	Cualita								
3	Maestría	Más de cinco años pero menos de diez años.	7	Bajo	7	Medio	2	Bajo	6	Bajo	5	Medio
3	Maestría	Más de un año pero menos de cinco años.	12	Medio	6	Medio	5	Medio	9	Medio	5	Medio
3	Especialización	Más de un año pero menos de cinco años.	11	Medio	4	Bajo	3	Bajo	11	Medio	6	Medio
3	Maestría	Más de cinco años pero menos de diez años.	7	Bajo	4	Bajo	6	Medio	7	Bajo	7	Medio
3	Pregrado	Más de cinco años pero menos de diez años.	8	Medio	5	Medio	5	Medio	11	Medio	5	Medio
3	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	8	Medio	4	Bajo	4	Bajo	9	Medio	4	Medio
3	Especialización	Más de un año pero menos de cinco años.	9	Medio	7	Medio	4	Bajo	8	Medio	8	Alto
3	Pregrado	Más de cinco años pero menos de diez años.	7	Bajo	3	Bajo	4	Bajo	8	Medio	6	Medio
4	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	16	Medio	3	Bajo	2	Bajo	9	Medio	8	Alto
4	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	6	Bajo	6	Medio	2	Bajo	11	Medio	6	Medio
4	Pregrado	Seis meses o menos.	9	Medio	7	Medio	3	Bajo	3	Bajo	5	Medio
4	Especialización	Más de diez años.	8	Medio	5	Medio	3	Bajo	7	Bajo	7	Medio
4	Especialización	Más de cinco años pero menos de diez años.	8	Medio	6	Medio	3	Bajo	6	Bajo	3	Bajo
4	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	10	Medio	3	Bajo	5	Medio	7	Bajo	7	Medio
4	Maestría	Más de diez años.	10	Medio	5	Medio	5	Medio	8	Medio	5	Medio
4	Pregrado	Seis meses o menos.	14	Medio	1	Bajo	4	Bajo	7	Bajo	3	Bajo

La Tabla 5 muestra un consolidado de los resultados del instrumento inicial. En ella no se encontró un sujeto que tuviera competencias bajas en todos los módulos propuestos y tampoco uno que las manifestara altas en todos. Esto significa que para el universo de integrantes del estudio, existen oportunidades de mejora de sus competencias informacionales. También denota que existen integrantes que deben esforzarse más, dado que sus habilidades iniciales son en mayoría bajas y es el caso de 7 docentes que representan el 21% de la muestra tomada. En forma general los niveles de alfabetización encontrados inicialmente se centran en los rangos medios en su mayoría y se puede catalogar a la muestra en el intervalo [bajo – medio]. Estos datos se pueden ampliar con la Figura 4 en la cual se ve para cada módulo la distribución de las habilidades informacionales, destacando al módulo 3 que se refiere al profesor y sus formas de evaluar la información, el cual presenta los niveles más bajos de alfabetización y en contraste el módulo 5, que trata sobre el profesor y la ética en el uso de la información en donde la alfabetización es mucho mayor.

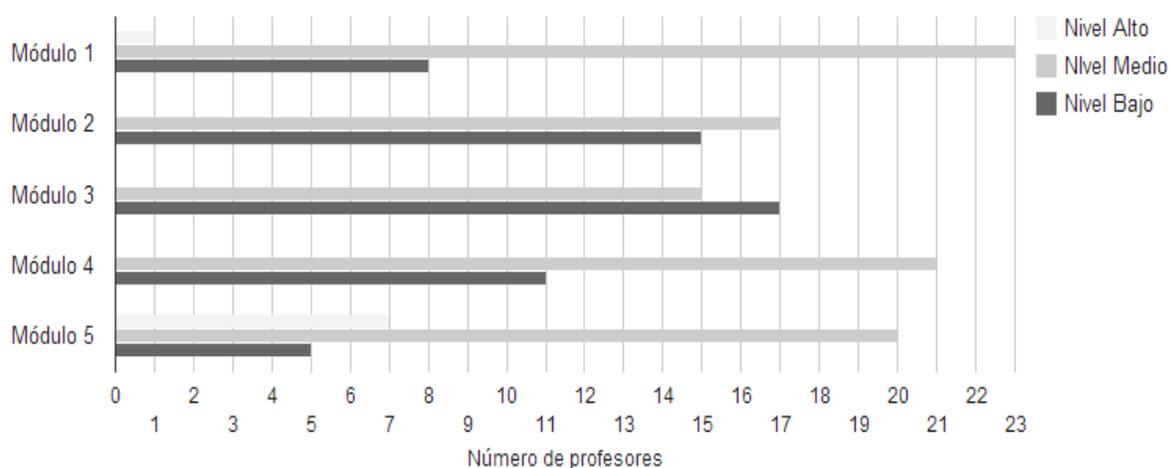


Figura 4. Niveles informacionales obtenidos en cada módulo, para el total de la muestra del estudio. (Datos recabados por el autor).

El primer hallazgo de importancia es el hecho que la muestra seleccionada en su totalidad puede mejorar sus habilidades informacionales iniciales. De no haberse presentado este fenómeno, el estudio no tendría validez o requeriría un cambio en la población de estudio. Esto es consistente con los estudios de la IFLA (2004) en donde a la evaluación inicial se le conoce como prescriptiva o diagnóstica y es el referente de los estudios sobre habilidades informacionales en poblaciones de cualquier índole.

En otro aspecto ya se mencionó que el módulo 5 titulado El profesor y la ética en el uso de la información, fue diagnosticado con habilidades informacionales en niveles medios y altos en la verificación realizada y que se observa en la Figura 4. Este resultado puede estar ligado a un hecho importante, el cual hace referencia a los derechos de autor y el licenciamiento que es muy acostumbrado para los programas de Ingenierías y el cual se trabaja de forma constante en los mismos. Igualmente estos niveles deben repercutir en el comportamiento cotidiano de los participantes del estudio, el cual debe reflejarse en el respeto y aplicación de dicha ética. Aunque esto último requiere de otro estudio que así lo demuestre o lo refute.

Es importante buscar patrones y tendencias que ayuden a determinar variables en la investigación. Para tales fines se tomaron los resultados y se segmentaron por el estado académico de los participantes, determinando según sus respuestas los niveles de alfabetización generales. La Figura 5 da cuenta de esta segmentación asociada a Doctorado, Maestría, Especialización y Pregrado para los niveles bajo, medio y alto en las habilidades informacionales.

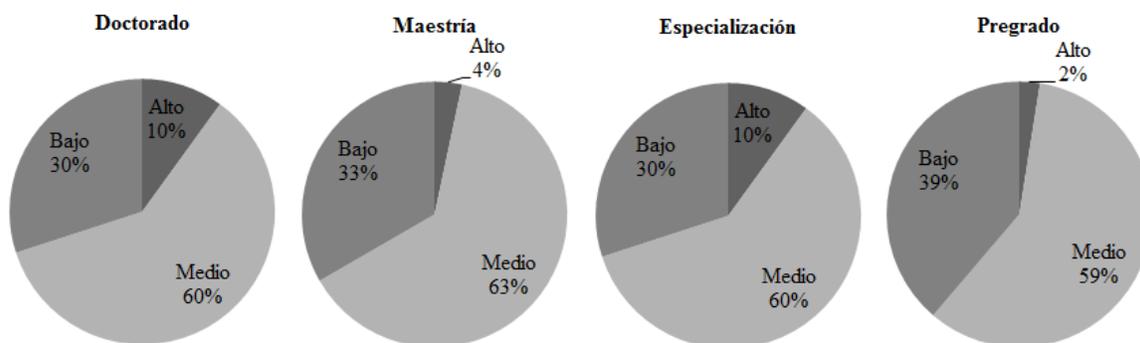


Figura 5. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales iniciales, segmentadas por la cota académica de los participantes en el estudio. (Datos recabados por el autor).

Lo que se entiende de la Figura 5 es que independiente del estado académico del participante, la tendencia es a mantener unas habilidades informacionales en el nivel Medio, partiendo del hecho que ninguno de los integrantes ha tomado explícitamente un programa de formación de usuarios en el uso de la información. Igualmente se puede observar una homogeneidad entre los resultados de cada uno de los segmentos, denotando que para la población de estudio no se hace una diferencia importante entre el nivel académico y las habilidades informacionales iniciales. Esto plantea la idea que las habilidades informacionales deben ser enseñadas directamente y que no se puede dar por sentado que son interiorizadas por el simple hecho de tener un rango académico superior. Esto coincide con los postulados de Rodríguez Ponce (2009) quien afirma que no existe en la actualidad el suficiente personal calificado para tratar de una forma adecuada y profunda con la información y lo que esta demanda.

Tomando el concepto de segmentación realizada en la figura 5 su clave está en poder determinar tendencias asociadas al comportamiento de los sujetos de la investigación. Si bien en este caso no se realiza un estudio del comportamiento de los usuarios tal como lo

sugiere Hernández Salazar (2007) se acata su idea de entender a estos mediante diferentes instrumentos y conocer sus comportamientos antes de la aplicación de un programa de formación de usuarios, lo que según la autora es contundente para lograr mejores resultados en la aplicación de dichos programas.

Otro elemento importante que podría marcar tendencia es el relacionado con la experiencia docente de los participantes en la investigación. Para ello se tomaron los intervalos de experiencia docente que reposan en el cuestionario aplicado. Los resultados de esta segmentación se muestran en la Figura 6, en donde se retoman los niveles altos, medios y bajos en las habilidades informacionales y que sirven de contraste con los mencionados en la Figura 5.

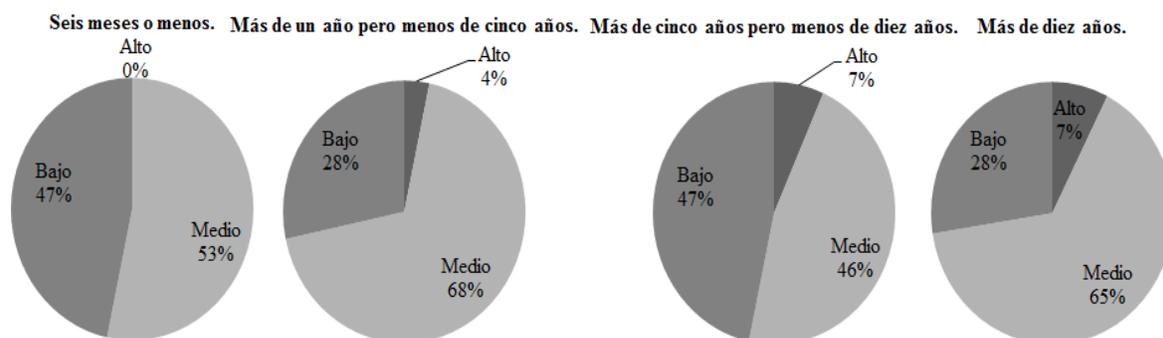


Figura 6. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales, segmentadas por la experiencia docente de los participantes en el estudio. (Datos recabados por el autor).

En el análisis de los datos mostrados por la Figura 6, se puede observar un incremento gradual, aunque porcentualmente de no más de 4 puntos, en los niveles altos de habilidades informacionales, lo cual sugiere que estos niveles pueden estar ligados a la experiencia docente y no al nivel académico. Sin embargo, los resultados muestran un bache importante en los niveles bajos, dado que estos no son consistentes en disminuir de

forma proporcional, con respecto a un mayor nivel de experiencia docente. Lo que si se conserva es la tendencia hacia los niveles medios en las habilidades informacionales.

Realmente lo que se extrapola de estos análisis iniciales es la existencia de otras variables que no fueron contempladas para el presente estudio, como pueden ser: la rama disciplinar de los participantes, las fechas de culminación de la preparación académica y su programa de origen entre otros. Esto con el ánimo de determinar tendencias y entablar una relación con el desarrollo actual de las habilidades informacionales en la población estudiada.

Es importante recalcar que existen oportunidades de mejora para todos los sujetos partícipes de la investigación, en donde se pretende determinar qué experiencias de aprendizaje aplicadas en un programa de formación de usuarios ayudan a mejorar las habilidades informacionales de la población seleccionada. Hay que recordar que se crearon 4 grupos de interés conformados por 8 integrantes cada uno y que cada grupo tiene asignada una experiencia de aprendizaje específica según la literatura analizada. Por tanto es importante reconocer el estado particular de cada grupo para contrastar posteriormente los cambios sufridos.

Los resultados de las habilidades informacionales particulares de cada uno de los cuatro grupos creados se muestran en la Figura 7, en ella se pueden observar los niveles alto, medio y bajo, con el número de casos para cada uno de los cinco módulos que conforman el programa de formación de usuarios. No se aplican segmentaciones adicionales dado que el objetivo de la investigación se centra en determinar los efectos

específicos sobre las habilidades informacionales, fruto del programa aplicado y las experiencias de aprendizaje particulares.

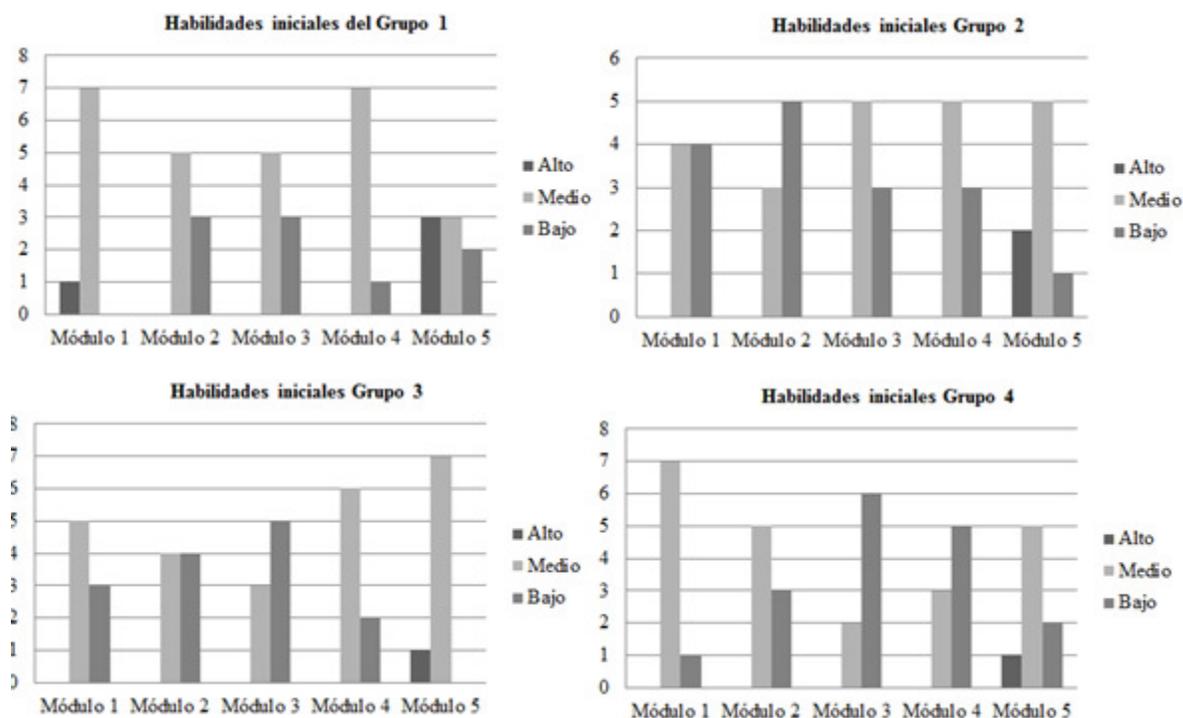


Figura 7. Resultados de las habilidades informacionales iniciales, diferenciadas para cada uno de los cuatro grupos conformados en el estudio. (Datos recabados por el autor).

En la figura 7 se puede prestar atención especial a los niveles bajos que muestran el grupo 2 en los módulos 1 y 2, el grupo 3 en los módulos 2 y 3 y el grupo 4 en los módulos 3 y 4. Estos elementos representan un punto de referencia que servirán como insumo para determinar cambios al finalizar el programa de formación de usuarios. Sin embargo, estos resultados no serán usados para dar más énfasis en estos módulos o dar atención especial a los mencionados grupos, dado que sesgaría el propósito del estudio y alteraría los resultados finales. Es de acotar que dichos cambios tienen dos visiones, en este caso la forma cualitativa de mostrar los niveles de alfabetización ayudan a una mejor comprensión,

pero los resultados cuantitativos del instrumento usado permiten mostrar cambios que solo se perciben de dicha forma. De allí que la interpretación de los mismos cobra un mayor valor en el estudio.

4.2. Resultados y análisis de la observación en la aplicación del programa

El instrumento de observación aplicado consistió en la asistencia a todas y cada una de las sesiones que conformaron el programa de formación de usuarios, en el desarrollo de habilidades informacionales mediante metodologías activas. La técnica fue aplicada por el investigador principal quien veía, escuchaba e interactuaba con los docentes participantes del estudio en cada una de las sesiones planeadas. Para canalizar la fuerza de este instrumento se realizaron 3 ejes principales destinados a determinar la disposición, las relaciones y los logros percibidos en cada actividad. La Figura 8 muestra el detalle de los ejes propuestos para la observación.

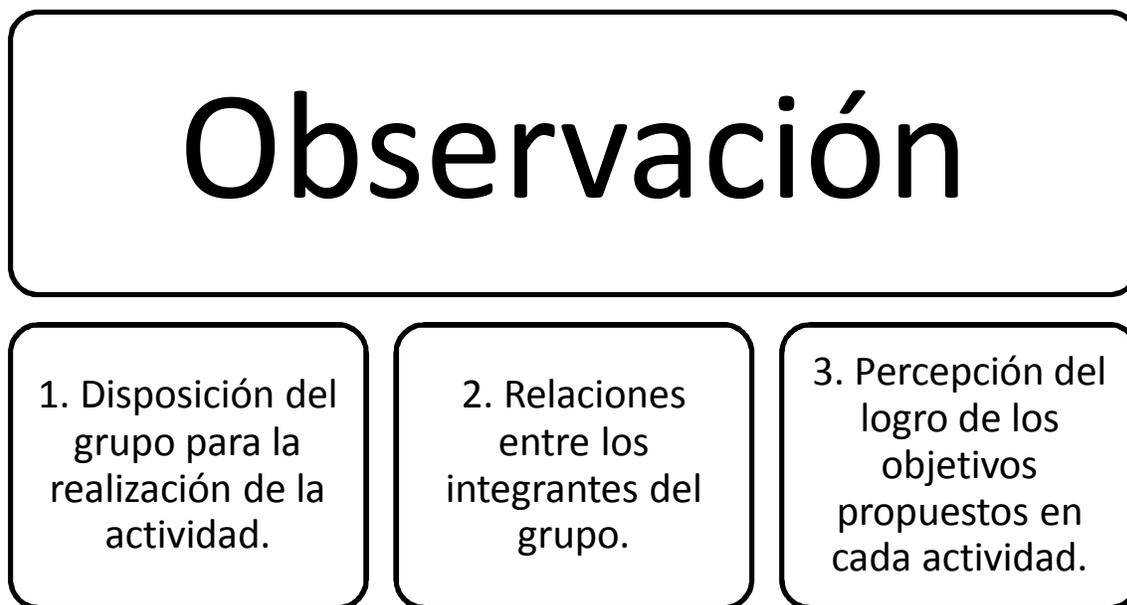


Figura 8. Descripción de los tres ejes temáticos dispuestos para la observación. (Datos recabados por el autor).

Para una correcta sistematización de la actividad se optó por seguir las sugerencias de los autores Hernández Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista Lucio (2008) quienes enfatizan en el uso de guías de campo escritas o de grabaciones de las acciones realizadas en los grupos, con lo cual se facilita su estudio posterior y mejor entendimiento. Para el caso particular se usó una guía de observación que permitiera escribir sobre los tres ejes antes descritos. La guía reposa en el apéndice H de esta investigación.

Los datos más destacados del módulo 1 son expuestos en la Tabla 6 especificando para cada eje de observación los elementos a resaltar por grupo. La idea principal fue dar a conocer conceptos que aportan en el entendimiento del tema central de la investigación. Las guías de donde salen estos análisis son manuscritos hechos por el investigador principal y es él quien genera el consolidado de dichas observaciones.

Tabla 6

Observaciones principales asociadas al módulo 1 del programa de formación

Módulo	Eje observado	Grupo(s)	Detalles observados
El profesor y sus necesidades de información	Disposición	Grupos 1, 2, 3 y 4.	Dado que este era el módulo inicial y se habían generado expectativas en los partícipes del estudio, la disposición fue muy receptiva, de atención por las instrucciones iniciales, de preguntas generales sobre el tiempo y el uso de otros elementos.
	Relaciones observadas	Grupo 1, 3 y 4	Relaciones de amistad de integración y en general de compartir, apoyar y desarrollar las actividades según lo propuesto.
		Grupo 2	Se notó algún recelo profesional, dado que la actividad no implicaba compartir información de los portafolios entre los grupos. Al aclarar que esto era válido se observó más fluidez en la actividad y su desarrollo.
	Logro de objetivos	Grupo 1 a 4	Se evidenció un contraste entre la actividad y la solución del formulario, dado que se presentaron muchos comentarios al respecto. Las dudas principales se centraron en la diferenciación entre las fuentes primarias y secundarias de información.

Para el módulo 2 titulado el profesor y sus formas de acceder a la información, se registraron las siguientes observaciones relevantes las cuales se pueden apreciar en la Tabla 7 que contiene los aspectos destacados por grupo y eje de observación planteado.

Tabla 7

Observaciones principales asociadas al módulo 2 del programa de formación

Módulo	Eje observado	Grupo(s)	Detalles observados
El profesor y sus formas de acceder a la información	Disposición	Grupo 1	Expresan mucho gusto por seguir con actividades fuera del aula de clase, hay comentarios muy positivos con respecto a la organización de las actividades pasadas y deseos de hacer las planteadas para el módulo actual.
		Grupos 2 y 4	Mostraron entusiasmo por continuar con el proceso de formación y por la metodología usada. Hay comentarios muy positivos de los conceptos desarrollados en el módulo 1
		Grupo 3	La actitud inicial fue de ajuste de cargas, dado que se entendió que en la actividad pasada hubo integrantes con menos trabajo que otros y esperaban rotar los roles para que esto fuera cambiando.
	Relaciones observadas	Grupo 1	La actividad propuesta involucró caminar por un sendero, que el día anterior fue mojado copiosamente por la lluvia y en donde fue necesario el apoyo mutuo y se observó esa colaboración y disposición de forma que todos pudieran completar las actividades.
		Grupos 2 y 4	Se presentó una cooperación abierta y que aportaba sobre los temas específicos, se notan estrechos lazos de amistad representados en actos jocosos.
		Grupo 3	Se notó esmero por rotar los roles y que las relaciones que la actividad exigía fueran realizadas acorde al papel designado de cada integrante. No hubo tensión en estos cambios, por el contrario fue algo que se celebró con naturalidad.
	Logro de objetivos	Grupos 1,2 y 4	Se aprecia que los objetivos se cumplen, esto basado en las preguntas y respuestas de las actividades de socialización realizadas. El tema de operadores lógicos les es muy familiar.
		Grupo 3	Cada equipo designó un relator, el cual es apoyado por sus compañeros para socializar los resultados. Hay integrantes con menos aportes en este sentido.

Las observaciones de los tres ejes temáticos, disposición para las actividades, relaciones entre lo integrantes y el logro de los objetivos propuestos, relacionados con el módulo titulado el profesor y sus formas de utilizar la información, reposan en la tabla 8 la cual da cuenta de los cuatro grupos conformados y la percepción de las actividades según el investigador principal.

Tabla 8

Observaciones principales asociadas al módulo 3 del programa de formación

Módulo	Eje observado	Grupo(s)	Detalles observados
El profesor y sus formas de evaluar la información.	Disposición	Grupo 1	Los participantes hacen referencias positivas al descanso de un día entre cada sesión, dado que según ellos, este descanso les posibilita aplicar lo aprendido y asimilarlo de mejor manera.
		Grupo 2	Describen estar muy interesados en continuar con el proceso, dado que han encontrado en el portafolio de evidencias una herramienta de apoyo para reforzar los conceptos previamente desarrollados.
		Grupo 3	Muchos de los participantes están deseosos de ocupar los roles que a la fecha no han desempeñado en las actividades.
		Grupo 4	Se nota una tendencia a no cambiar de parejas para el desarrollo de la actividad. Sin embargo cuando se les solicita hacerlo hay una respuesta positiva por parte de todos los integrantes.
	Relaciones observadas	Grupo 1 y Grupo 2	Hay mucha conexión entre los integrantes, se vive armonía, jocosidad y ayuda entre todos los integrantes. Del grupo 1 hay un docente que se destaca por terminar rápidamente la actividad y al preguntarle: ¿Por qué?, su respuesta es “Disfruto 100% estar al aire libre y me impulsa la mente y el espíritu”
		Grupo 3	Los roles se respetan con disciplina y rigurosidad el trabajo se ve bien coordinado, esto se puede atribuir a que son compañeros de oficina y de programas.
		Grupo 4	La conformación de nuevas parejas tiene un aspecto curioso, dado que se intercambian entre grupos que en la actividad permanecen muy unidos por la cercanía y por hacerse comentarios, cosa que no está prohibida en la actividad.
	Logro de objetivos	Grupo 1 a 4	Se percibe el logro de los objetivos y hubo una fuerte similitud de los comentarios sobre el éxito de la actividad, esto por parte del grupo 2 y el grupo 4.

La Tabla 9 muestra las observaciones principales que se destacaron en la realización de las actividades del módulo 4, el cual hace referencia al profesor y sus formas de utilizar la información. La tabla sintetiza para los tres aspectos observados el comportamiento destacable de cada uno de los grupos que conformaron el estudio.

Tabla 9

Observaciones principales asociadas al módulo 4 del programa de formación

Módulo	Eje observado	Grupo(s)	Detalles observados
El profesor y sus formas de utilizar la información	Disposición	Grupos 1 a 4	Se nota un entusiasmo constante por parte de todos los integrantes, las actividades les son muy útiles y los conceptos tratados los ven muy aplicables.
		Grupo 3	Hoy se completa la rotación de los cargos, de entrada han propuesto para la siguiente actividad una asignación de los roles mediante el azar.
	Relaciones entre los integrantes	Grupo 1	Esta actividad fue sincronizada, todos los 8 integrantes avanzaron paso a paso en cada estación, compartieron la actividad resolvieron inquietudes y compartieron unos dulces que trajeron por su cuenta.
		Grupo 2	Se presentaron defectos en algunos de los computadores donde se desarrollaban las actividades, estos fueron momentáneos y nada graves, sin embargo fue claro el apoyo de los compañeros para ayudar a los que tuvieron los percances. Esta ayuda fue el tornar por unos momentos los pc para el desarrollo de pasos descritos. Al finalizar se exaltó esta actitud y se invitó a replicarla en todos los espacios de la vida.
		Grupo 3 y 4	Se evidencia la cooperación entre los integrantes de los equipos formados y en general entre los grupos. Se nota amabilidad, respeto y paciencia en el trato.
	Logro de los objetivos	Grupos 1	Concluyen que el trabajo grupal como fue desarrollado, ayudó a entender con mayor facilidad los conceptos propuestos. También en forma enfática se refieren a la definición de nuevos problemas como “El día a día de un profesor universitario” queriendo denotar que este proceso es necesario como competencia de un docente de ingenierías.
		Grupo 2 y 3	Coinciden en afirmar que “el uso de la información se basa en su consulta previa”, esto demuestra madurez en la reflexión de las habilidades informacionales.
		Grupo 4	Ambos grupos coinciden en afirmar que las formas de información que han utilizado les han abierto la mente para aplicar en sus asignaturas.

El último módulo relacionado con el profesor y la ética en el uso de la información, completó el programa de formación y dio por terminadas las actividades propuestas. Las observaciones recabadas en sus aspectos más relevantes se consignan en la Tabla 10 que se presenta a continuación.

Tabla 10

Observaciones principales asociadas al módulo 5 del programa de formación

Módulo	Eje observado	Grupo(s)	Detalles observados
El profesor y la ética en el uso de la información	Disposición	Grupo 1	Manifiestan tristeza por llegar al final de las actividades, consideran vital continuar con este tipo de procesos de formación.
		Grupo 2	Consideran las actividades desarrolladas muy ilustrativas y que pueden ser aplicadas por ellos en sus aulas de clase.
		Grupo 3	“La universidad no tiene algo tan chévere para otras áreas como pedagogía y didáctica se ciñen solo a la teoría”
		Grupo 4	Se realizó el sorteo de los roles mediante una bolsa con los nombres de todos los integrantes del grupo. Esto atendiendo las sugerencias realizadas en la sesión anterior.
	Relaciones observadas	Grupo 1	Hubo nostalgia en el grupo, dado que pronto saldrán a vacaciones y algunos docentes no regresarán el próximo semestre.
		Grupo 2	La cooperación es manifiesta esta no es del tipo de encontré esto y ya, es del tipo te enseñé porque pienso que esto es así.
		Grupo 3 y 4	En ambos grupos llevaron frutas para terminar la actividad compartiendo con todos los integrantes del grupo y el personal de apoyo (estudiantes becados)
Logro de los objetivos	Grupo 1 a 4	Coincidieron en afirmar que el módulo se les facilitó, en primer lugar “ya estábamos en ritmo con las actividades propuestas”, en segundo lugar por la temática “Para un ingeniero los derechos de autor son claves en productos y servicios”. Las dudas fueron más agradecimientos y una invitación a extender estas metodologías en el ejercicio docente.	

De las observaciones realizadas se destacan los siguientes elementos:

- Las actividades realizadas al aire libre, fueron acogidas con mucho entusiasmo por parte de los participantes, aunque representaron un reto de logística grande para el equipo investigador. Su ejecución era muy fluida, generaba expresiones de entusiasmo y de simpatía constantemente. En algunos casos ver reflejado el logro de los objetivos era complicado dado que la experiencia se centraba en el campo y lo vivido allí, la técnica de socializar la experiencia requería de una buena moderación para aprovechar el tiempo disponible.
- En cuanto al portafolio de evidencias es una actividad individual pero no descarta de forma alguna la colaboración entre integrantes del grupo. Esta se celebró en centros de informática y la mayoría de materiales fueron electrónicos, se requirió en algunos casos ayuda del personal de apoyo (estudiantes becados) a los participantes con menos experiencia en herramientas de visualización de imágenes. Se destaca que el material recopilado era para los participantes, algo que agradó mucho dado que lo veían como las memorias del proceso de formación. La socialización era rápida y algunos integrantes manifestaron el deseo de exponer sus hallazgos pero el tiempo no se los permitía.
- La actividad del aprendizaje basado en problemas (ABP) mostró que la idea de rotar a los integrantes y los roles de las actividades en cada sesión era acertada, dado que desde un comienzo se manifestó el deseo de los profesores por desarrollar las acciones propias de cada rol y experimentarlas. La socialización de este grupo era más rápida que en las anteriores dado que había un rol en cada equipo para tales fines. Esto igualmente hacia

complejo determinar los logros para cada integrante y solo se confirmaba las metas de los objetivos por equipo.

- Las actividades de aprendizaje colaborativo requerían de diversos materiales y herramientas disponibles dado la búsqueda de creatividad en el desarrollo de los temas propuestos. Fue muy convergente el recurrir al dibujo y recortes de revistas para crear las respuestas solicitadas. Al exponer los resultados en algunos casos las ideas no parecían reflejar la respuesta deseada, sin embargo era permitida la explicación de las parejas con lo cual se aclaraban mejor los aspectos tratados.

4.3. Resultados y análisis de la verificación de las competencias finales

Para determinar los cambios en las habilidades informacionales de los participantes de la investigación, se aplicó un diagnóstico inicial mediante el instrumento cuestionario el cual se encuentra en el apéndice G. Acto seguido se aplicó un programa de formación basado en metodologías activas, el cual fue observado y guiado por el investigador principal. Al finalizar este proceso, se procedió a aplicar nuevamente el instrumento de tipo cuestionario para determinar los cambios en los niveles de alfabetización informacional.

El estado final DHI (desarrollo de habilidades informacionales) ha sido registrado desde lo cuantitativo y lo cualitativo, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 11 que detalla los resultados para cada sujeto y cada uno de los cinco módulos propuestos en la formación. Los valores cuantitativos de cada módulo hacen referencia al total de respuestas correctas que se obtuvieron en él y los valores cualitativos, hacen referencia a los rangos definidos en el intervalo [alto, medio, bajo] basado en las respuestas correctas.

Tabla 11

Resultados cuantitativos y cualitativos, de cada sujeto de estudio en lo referente a las habilidades informacionales finales, aplicando el instrumento del apéndice G

G	Nivel académico	Experiencia	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
			#	Cualit a								
1	Especialista	Más de cinco años pero menos de diez años.	16	Medio	11	Alto	6	Medio	13	Medio	8	Alto
1	Pregrado	Más de diez años.	14	Medio	11	Alto	9	Alto	14	Medio	8	Alto
1	Especialista	Más de diez años.	13	Medio	11	Alto	10	Alto	11	Medio	10	Alto
1	Doctorado	Más de un año pero menos de cinco años.	18	Alto	12	Alto	9	Alto	13	Medio	10	Alto
1	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	19	Alto	7	Medio	10	Alto	15	Medio	8	Alto
1	Pregrado	Seis meses o menos.	19	Alto	7	Medio	9	Alto	13	Medio	9	Alto
1	Pregrado	Más de diez años.	15	Medio	13	Alto	10	Alto	9	Medio	10	Alto
1	Doctorado	Más de diez años.	20	Alto	9	Medio	9	Alto	14	Medio	9	Alto
2	Pregrado	Más de diez años.	20	Alto	10	Alto	10	Alto	9	Medio	8	Alto
2	Maestría	Más de diez años.	18	Alto	12	Alto	9	Alto	13	Medio	8	Alto
2	Especialista	Más de cinco años pero menos de diez años.	20	Alto	11	Alto	10	Alto	14	Medio	8	Alto
2	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	18	Alto	11	Alto	10	Alto	16	Alto	9	Alto
2	Maestría	Más de cinco años pero menos de diez años.	18	Alto	9	Medio	9	Alto	13	Medio	8	Alto
2	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	18	Alto	10	Alto	10	Alto	13	Medio	7	Medio
2	Pregrado	Más de cinco años pero menos de diez años.	20	Alto	9	Medio	10	Alto	15	Medio	6	Medio
2	Especialista	Más de un año pero menos de cinco años.	18	Alto	12	Alto	7	Medio	12	Medio	8	Alto
3	Maestría	Más de cinco años pero menos de diez años.	18	Alto	8	Medio	10	Alto	16	Alto	8	Alto

Tabla 11

Resultados cuantitativos y cualitativos, de cada sujeto de estudio en lo referente a las habilidades informacionales finales (Continuación)

Gr	Nivel académico	Experiencia	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Módulo 4		Módulo 5	
			#	Cualita								
3	Maestría	Más de un año pero menos de cinco años.	18	Alto	11	Alto	8	Medio	15	Medio	9	Alto
3	Especialista	Más de un año pero menos de cinco años.	16	Medio	11	Alto	10	Alto	13	Medio	9	Alto
3	Maestría	Más de cinco años pero menos de diez años.	20	Alto	12	Alto	9	Alto	12	Medio	10	Alto
3	Pregrado	Más de cinco años pero menos de diez años.	19	Alto	12	Alto	9	Alto	16	Alto	7	Medio
3	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	22	Alto	11	Alto	9	Alto	14	Medio	10	Alto
3	Especialista	Más de un año pero menos de cinco años.	15	Medio	10	Alto	9	Alto	14	Medio	10	Alto
3	Pregrado	Más de cinco años pero menos de diez años.	17	Alto	8	Medio	7	Medio	13	Medio	10	Alto
4	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	17	Alto	11	Alto	6	Medio	16	Alto	8	Alto
4	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	16	Medio	11	Alto	8	Medio	15	Medio	9	Alto
4	Pregrado	Seis meses o menos.	20	Alto	11	Alto	8	Medio	14	Medio	9	Alto
4	Especialista	Más de diez años.	15	Medio	10	Alto	9	Alto	15	Medio	7	Medio
4	Especialista	Más de cinco años pero menos de diez años.	16	Medio	9	Medio	9	Alto	12	Medio	9	Alto
4	Pregrado	Más de un año pero menos de cinco años.	17	Alto	11	Alto	7	Medio	16	Alto	9	Alto
4	Maestría	Más de diez años.	17	Alto	9	Medio	9	Alto	9	Medio	9	Alto
4	Pregrado	Seis meses o menos.	20	Alto	10	Alto	10	Alto	15	Medio	8	Alto

La Tabla 11 muestra los resultados de las habilidades informacionales para los 32 sujetos de la investigación, en donde se puede observar que para la totalidad de la muestra no existen módulos medidos con niveles de alfabetización bajos y en contraste, se presentaron casos de docentes con indicadores altos en los cinco módulos propuestos. Por lo anterior para la totalidad de los sujetos en los módulos sus medidas se centran en el intervalo cualitativo [alto, medio]. La Figura 9 muestra el panorama de los niveles informacionales, especificando a cada módulo el número de docentes que alcanzaron los niveles alto, medio y bajo.



Figura 9. Niveles informacionales finales obtenidos en cada módulo para el total de la muestra del estudio. (Datos recabados por el autor).

Del análisis de los datos mostrados en la Figura 9, se puede observar que el módulo 5 relacionado con la ética y el uso de la información, mostró los niveles más altos de alfabetización informacional, correspondientes a 28 de los 32 docentes participes para un 87.5% de niveles altos y 12.5% de niveles medios. En contraste con este hallazgo el módulo 4 que trata sobre las formas de utilizar la información, presentó los niveles medios más representativos con 27 docentes que corresponden a 84.4% de la población. Para los módulos 1, 2 y 3 los niveles altos fueron del 71.2%, 71.2% y 75% respectivamente.

En la búsqueda de patrones y tendencias se segmentaron los resultados finales según el último nivel académico alcanzado por los participantes, la Figura 10 muestra para las categorías de doctorado, maestría, especialización y pregrado los porcentajes de los niveles informacionales logrados según el intervalo cualitativo [alto, medio, bajo].

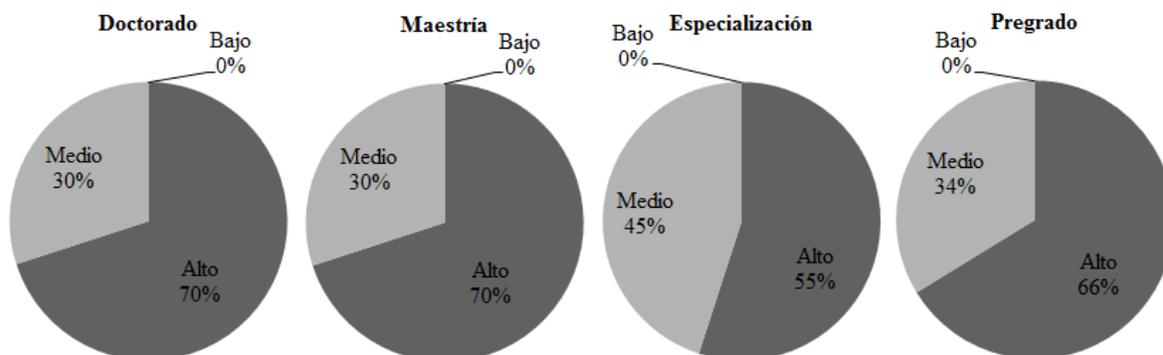


Figura 10. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales finales, segmentadas por la cota académica de los participantes en el estudio. (Datos recabados por el autor).

Según los datos de la Figura 10 los niveles más altos fueron logrados por los profesores con grado de doctorado y maestría. Esto significa una mejor comprensión de los módulos propuestos en el programa de formación por dicho grupo de docentes, aunque es importante aclarar que solo representan el 25% del total de la muestra. De lo anterior no se puede llegar a un consenso en que a mayor nivel académico existe una mejor asimilación de los temas de formación, dado que en la categoría de especialización los porcentajes del nivel alto fueron los menos representativos de las cuatro categorías mencionadas. Se destaca que en ninguna de las categorías se encontraron indicadores de niveles de alfabetización bajos. Esto representa un avance, dado que en las mediciones iniciales todas las categorías presentaban niveles bajos de alfabetización en alguno de los módulos propuestos.

En la búsqueda de posibles patrones y tendencias en el comportamiento de la muestra seleccionada, se generó una segmentación de los datos finales bajo la categoría de experiencia docente. La Figura 11 muestra para cada uno de los cuatro rangos de experiencia contemplados, los porcentajes de habilidades informacionales en el rango alto, medio y bajo.

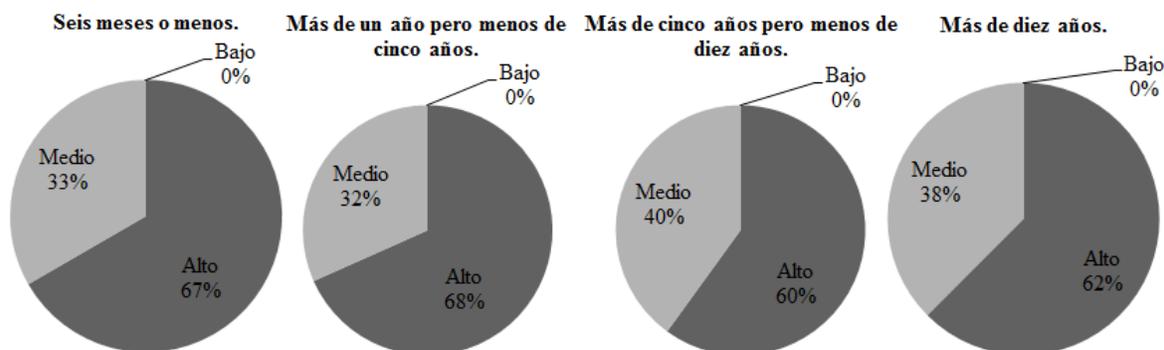


Figura 11. Niveles Alto, medio y bajo de las habilidades informacionales finales, segmentadas por la experiencia docente de los profesores. (Datos recabados por el autor).

Nuevamente se destaca la inexistencia de indicadores de niveles bajos para cualquiera de las categorías de experiencia señaladas. Tampoco se destaca ninguna tendencia que permita indicar que a mayor experiencia se cambien proporcionalmente los niveles de alfabetización informacional. Para el caso particular los niveles más altos fueron logrados por profesores con experiencia entre uno y cinco años y el menor porcentaje de los niveles altos, fue alcanzado por los docentes con experiencia entre cinco y diez años de ejercicio docente. Por lo anterior no es posible ligar el desarrollo de habilidades informacionales después de tomar un curso de formación en esta área, a la experiencia docente de los participantes. Esto es consecuente con lo expresado por el autor Booth (2011) quien encuentra que la formación de las habilidades informacionales de los docentes se deja en manos de la experiencia docente y que dicha práctica es errónea.

El segmento más importante para la investigación es el relacionado con los cambios en los niveles informacionales para cada uno de los cuatro grupos conformados, dado que les fue aplicada una metodología activa diferente en el programa de formación de usuarios con el mismo contenido temático, representando a las experiencias de aprendizaje. La Figura 12 muestra los resultados cualitativos finales correspondientes a cada módulo diferenciado para los cuatro grupos conformados en el estudio.

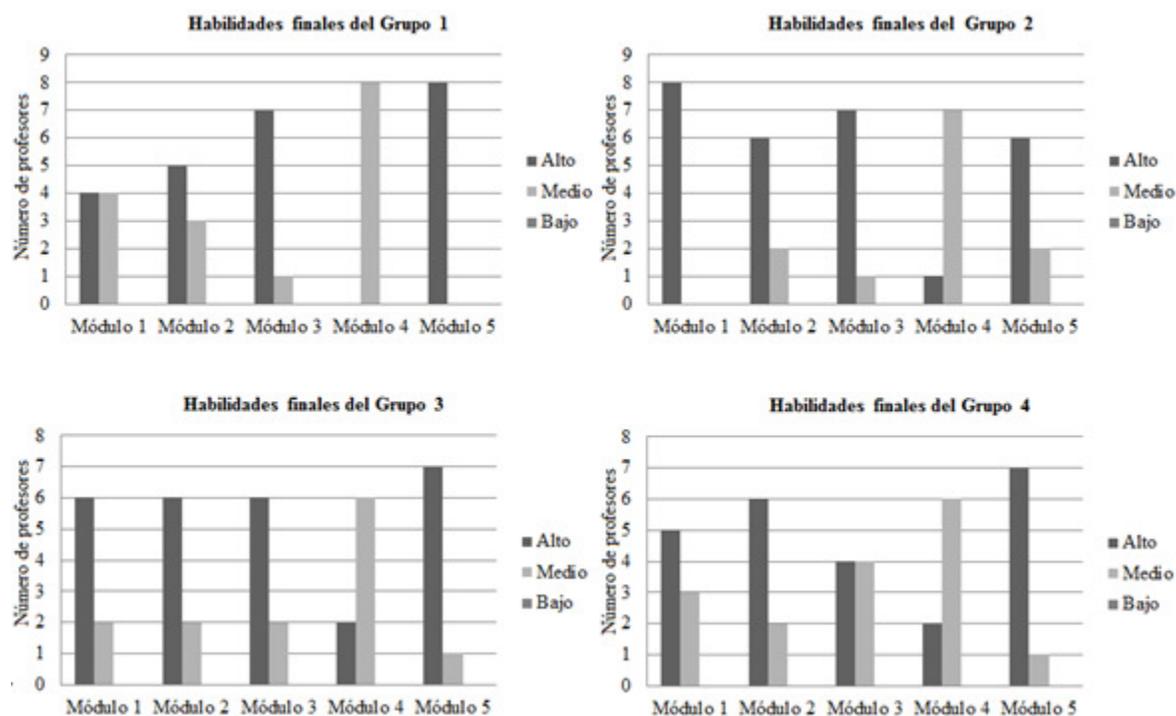


Figura 12. Resultados de las habilidades informacionales finales, diferenciadas para cada uno de los cuatro grupos conformados en el estudio. (Datos recabados por el autor).

El primer elemento tomado de la figura 12 que llama la atención es el relacionado con la regularidad del grupo 3, dado que en comparación con los restantes es el que muestra niveles más estables en cada uno de los módulos propuestos. Otro elemento que salta a la vista es el relacionado con el módulo 4 dado que los cuatro grupos mantuvieron niveles medios de alfabetización salvo por 5 docentes con niveles altos en dicho indicador.

Otro elemento de resaltar es el logro del 100% en los niveles altos para los resultados del grupo 1 en el módulo 5 y del grupo 2 en el módulo 1, esta situación no se repitió para ningún otro módulo o grupo fuera de los mencionados. También es evidente la mejor comprensión del módulo 5 por parte de todos los grupos, dado que sus indicadores son los más altos, esto en contraste con el módulo 4 en donde se evidencian predominancia de los niveles de alfabetización medios y con mayores oportunidades de mejora.

Al promediar los resultados de los niveles medios para cada uno de los grupos se encuentra que los grupos 1 y 4 poseen mayores oportunidades de mejora, frente a los grupos 2 y 3 que se encuentran con mejores indicadores en los niveles altos promediados. Estos elementos deben ser contrastados con los valores iniciales para entender su real dimensión a la luz del tema central de la investigación.

4.4. Contraste de los resultados iniciales y finales de la investigación

Para dar respuesta a la pregunta: ¿Qué experiencias de aprendizaje tendrá un programa de formación de usuarios, que permita mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías?, se realizó un proceso diagnóstico mediante el cual se identificaron desde lo cuantitativo y lo cualitativo, los niveles de habilidades informacionales iniciales para los docentes de una facultad de ingenierías. En un segundo momento se aplicó el programa de formación de usuarios con énfasis en metodologías activas, de donde se extractó un consolidado de observaciones realizadas. El tercer momento consistió en la verificación de las habilidades informacionales finales para los docentes después de asistir al programa de formación.

Para entender los impactos de cada metodología activa, se realizó un análisis de los resultados de las habilidades informacionales contrastando los valores previos con los posteriores para entender sus efectos en la formación de la comunidad docente seleccionada. La Figura 13 muestra las habilidades iniciales y las finales del grupo 1 para realizar su contraste y análisis.

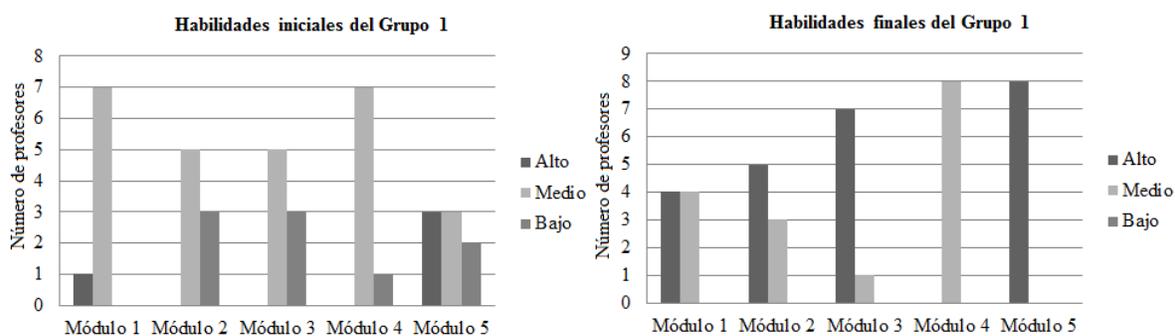


Figura 13. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con entrenamiento al aire libre. (Datos recabados por el autor).

Según los resultados mostrados en cada uno de los cinco módulos de formación, hubo mejoría de los todos los niveles informacionales, demostrados por un aumento en los indicadores altos y disminución proporcional en los medios, con total desaparición de los bajos. De esta metodología se puede afirmar que presenta un 100% de efectividad para llevar el módulo relacionado con la ética en el uso de la información a los estándares más altos de referencia. También se puede afirmar que con respecto al módulo el profesor y sus formas de utilizar la información esta metodología no aporta mucho, dado que los cambios observados no son significativos en términos cualitativos.

El grupo 2 fue asignado a la metodología activa denominada portafolio de evidencias con la finalidad de determinar los efectos de ésta sobre los docentes participantes del

estudio, la figura 14 muestra los niveles de habilidades informacionales previas a su aplicación y posteriores a la misma.

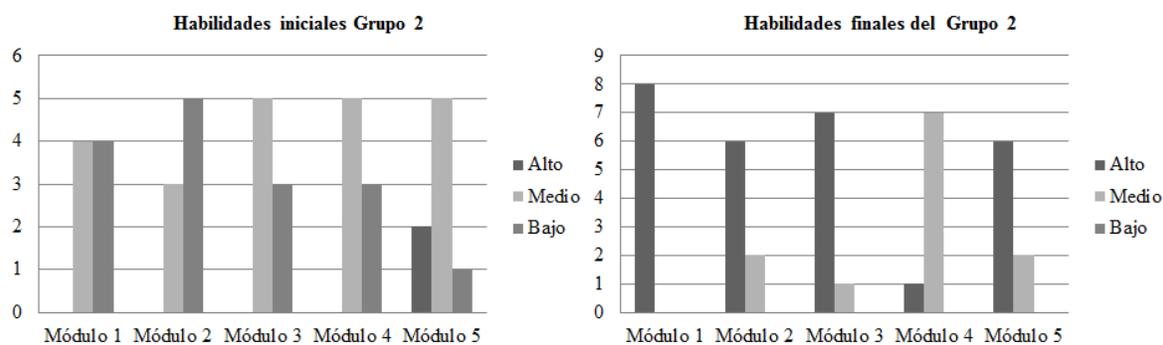


Figura 14. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con portafolio de evidencias. (Datos recabados por el autor).

De la Figura 14 se puede entender la capacidad de la metodología para desarrollar al 100% las habilidades informacionales, relacionadas con el profesor y sus necesidades de información (módulo 1). Sin desconocer su notable contribución para ayudar en el desarrollo de niveles de alfabetización altos, en los módulos de acceso, evaluación y ética de la información, dado que en todos ellos se presentaron aumentos importantes en la categoría alto. Al igual que la metodología de entrenamiento al aire libre, esta no denota cambios significativos en términos cualitativos para el módulo 4 que desarrolla las habilidades para utilizar la información. También se registra con mucho agrado el cambio radical del módulo 2, dado que era el reto principal de este grupo y fue superado completamente al pasar de 5 docentes con competencias bajas a 6 docentes con competencias altas.

Otra metodología activa utilizada fue la denominada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual se aplicó al grupo 3 de formación y para entender su impacto sobre la comunidad docente seleccionada se tiene la Figura 15 que da cuenta de ello.

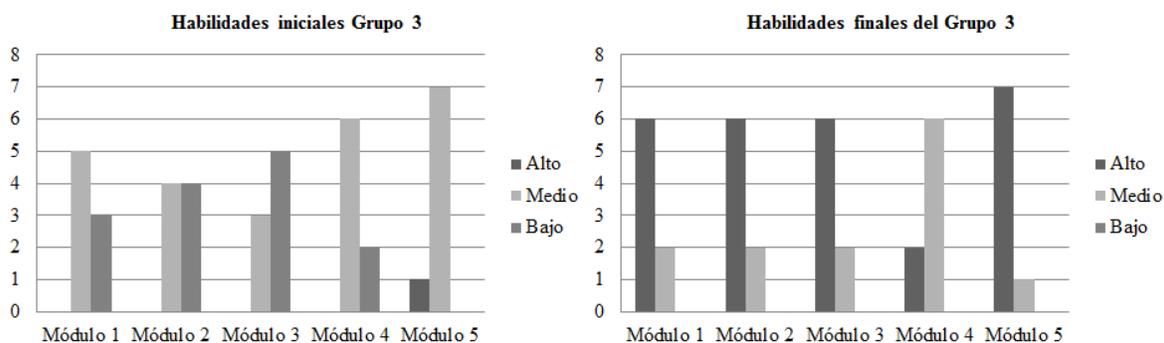


Figura 15. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con aprendizaje basado en problemas. (Datos recabados por el autor).

Este grupo en el diagnóstico inicial mostró estar calificado en el rango [medio, bajo] salvo por un docente en el módulo 5 con rango alto. Esto denotó una oportunidad grande de mejora grupal de forma que para los resultados finales se mostró un crecimiento significativo en todos los módulos propuestos, donde se puede afirmar que para la mayoría de docentes participantes de la metodología basada en problemas (ABP), las habilidades informacionales desarrolladas se sitúan en el rango alto de la escala. El cambio más notable lo representa el módulo 3 titulado el profesor y sus formas de evaluar la información, en donde según el diagnóstico inicial se tenían los niveles de alfabetización menos representativos en la escala baja.

La última metodología activa usada en el programa de formación en habilidades informacionales fue el aprendizaje colaborativo. Con el ánimo de entender su efecto sobre la población docente se aplicó un cuestionario antes del proceso de formación y se repitió después del mismo, los resultados en forma de histograma se pueden observar en la Figura 16 donde se muestran los resultados iniciales para cada módulo de formación, al igual que los resultados finales después de aplicar el programa de formación sobre el grupo de docentes seleccionado.

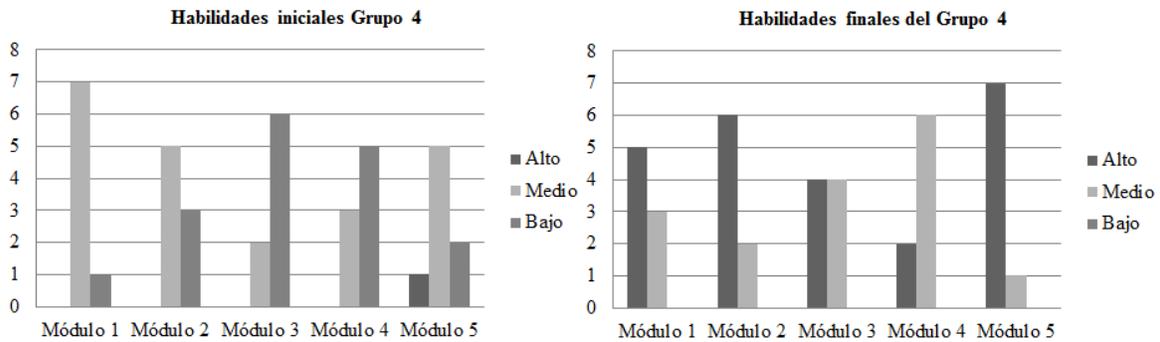


Figura 16. Comparativo entre habilidades iniciales y finales para el grupo formado con aprendizaje colaborativo. (Datos recabados por el autor).

Este grupo de docentes en el diagnóstico inicial mostró oportunidades de mejora de las habilidades informacionales en los 5 módulos propuestos, resaltando el módulo 3 llamado el profesor y sus formas de evaluar la información, dado que el 75% de los profesores de dicho grupo presentaban habilidades en el nivel bajo. El módulo que le seguía en necesidades de mejoría fue el 4, dado que el 62% de los profesores en el grupo presentaban bajos niveles de alfabetización informacional. Ésta metodología al igual que las anteriores ayudó a erradicar los niveles bajos en cada módulo propuesto y permitió al grupo de docentes seleccionado, superar las debilidades descritas en el diagnóstico inicial.

Cada metodología aplicada fue basada en los objetivos y contenidos del mismo programa de formación, esto para entender el impacto de las experiencias de aprendizaje sobre un mismo contenido curricular. De los datos mostrados y su análisis se puede afirmar que todas las metodologías aportan en el desarrollo del conocimiento sobre habilidades informacionales y que permiten eliminar los niveles bajos de las mismas. Desde la mirada cualitativa los cambios son difíciles de percibir, motivo por el cual en la Tabla 12 se hace un detalle sobre el porcentaje de cambios que se presentaron para cada módulo según la metodología. En cada fila se subrayan los incrementos de nivel logrados.

Tabla 12

Cambios en términos cuantitativos por módulo y diferenciado para cada grupo del estudio

Módulo	Grupo/ Metodología	Cambio registrado		
		Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto
El profesor y sus necesidades de información (módulo 1)	1 Entrenamiento al aire libre	No aplica	Decrece en 3 casos - 37.5%	Aumenta en 3 casos 37.5%
	2 Portafolio de evidencias	Decrece en 4 casos - 50%	Decrece en 4 casos - 50%	Aumenta en 8 casos 100%
	3 Aprendizaje basado en problemas	Decrece en 3 casos - 37.5%	Decrece en 3 casos - 37.5%	Aumenta en 6 casos 75%
	4 Aprendizaje colaborativo	Decrece en 1 caso - 12.5%	Decrece en casos - 50%	Aumenta en 5 casos 62.5%
El profesor y sus formas de acceder a la información (módulo 2)	1 Entrenamiento al aire libre	Decrece en 3 casos - 37.5%	Decrece en 2 casos - 25%	Aumenta en 5 casos 62.5%
	2 Portafolio de evidencias	Decrece en 5 casos - 62.5%	Decrece en 1 caso - 12.5%	Aumenta en 6 casos 75%
	3 Aprendizaje basado en problemas	Decrece en 4 casos - 50%	Decrece en 2 casos 25%	Aumenta en 6 casos 75%
	4 Aprendizaje colaborativo	Decrece en 3 casos - 37.5%	Decrece en 3 casos - 37.5%	Aumenta en 6 casos 75%
El profesor y sus formas de evaluar la información (módulo 3).	1 Entrenamiento al aire libre	Decrece en 3 casos - 37.5%	Decrece en 4 casos - 50%	Aumenta en 7 casos 87.5%
	2 Portafolio de evidencias	Decrece en 3 casos - 37.5%	Decrece en 4 casos - 50%	Aumenta en 7 casos 87.5%
	3 Aprendizaje basado en problemas	Decrece en 5 casos - 62.5%	Decrece en 1 caso - 12.5%	Aumenta en 6 casos 75%
	4 Aprendizaje colaborativo	Decrece en 6 casos - 75%	Aumenta en 2 casos 25%	Aumenta en 4 casos 50%
El profesor y sus formas de utilizar la información (módulo 4)	1 Entrenamiento al aire libre	Decrece en 1 caso - 12.5%	Aumenta en 1 caso 12.5%	No aplica
	2 Portafolio de evidencias	Decrece en 3 casos - 37.5%	Aumenta en 2 casos 25%	Aumenta en 1 caso 12.5%
	3 Aprendizaje basado en problemas	Decrece en 2 casos - 25%	No aplica	Aumenta en 2 casos 25%
	4 Aprendizaje colaborativo	Decrece en 5 casos - 62.5%	Aumenta en 3 caso 37.5%	Aumenta en 2 casos 25%
El profesor y la ética en el uso de la información (módulo 5)	1 Entrenamiento al aire libre	Decrece en 2 casos - 25%	Aumenta en 1 caso 12.5%	Aumenta en 1 caso 12.5%
	2 Portafolio de evidencias	Decrece en 1 caso - 12.5%	Decrece en 3 casos - 37.5%	Aumenta en 4 casos 50%
	3 Aprendizaje basado en problemas	No Aplica	Decrece en 6 casos - 75%	Aumenta 6 casos 75%
	4 Aprendizaje colaborativo	Decrece en 2 casos - 25%	Decrece en 4 casos - 50%	Aumenta 6 casos 75%

Observando los resultados consignados en la Tabla 12 se puede pensar en una clasificación para las metodologías usadas, esto para colocar en perspectivas los resultados obtenidos. La primera vista es una categorización de las metodologías por cambios (sólo aumentos) en los niveles de alfabetización de cada uno de los grupos. De esta forma se tienen de mayor a menor, las categorías que permitieron aumentos en los niveles DHI.

1. Portafolio de evidencias (grupo 2) comparte este puesto con aprendizaje colaborativo (grupo 4), ambos con 28 casos en donde la alfabetización aumento desde sus niveles iniciales.
2. Aprendizaje basado en problemas (grupo 3) ocupa el segundo lugar con 26 casos de aumento de los niveles de alfabetización informacional.
3. El entrenamiento al aire libre (grupo 1) ocupa el último lugar con 18 casos de incremento en las habilidades informacionales medidas al inicio.

Otra clasificación que se puede hacer a las metodologías activas que representan a las experiencias de aprendizaje seleccionadas, está basada en la medida de la cantidad de casos de aumento de nivel, específicamente para la escala alta de la categoría.

1. Portafolio de evidencias con 26 casos comparte esta posición con aprendizaje basado en problemas (ABP).
2. Aprendizaje colaborativo con 23 casos en que se aumentaron los niveles altos.
3. Entrenamiento al aire libre con 15 casos de mejora para los niveles altos.

4.5. Cierre del capítulo

Finalmente según todos los resultados mostrados en este capítulo, se afirma que las metodologías activas aportan positivamente en el desarrollo de las habilidades informacionales de una población de Ingenierías. Esto lo sustentan los valores finales en la medición de las habilidades informacionales realizadas, las cuales demuestran la total eliminación de niveles bajos en cualquiera de los cinco módulos propuestos en el programa de formación de usuarios. Adicionalmente se encontró que el módulo 5 titulado el profesor y la ética en el uso de la información, fue 100% comprendido con niveles altos al aplicar la metodología activa de entrenamiento al aire libre. Lo mismo sucedió con el módulo 1 el profesor y sus necesidades de información al aplicar la metodología activa del portafolio de evidencias.

Según los cambios positivos en los niveles de alfabetización informacional *la metodología activa con mejores resultados fue el portafolio de evidencias*. Sin embargo en las observaciones realizadas la población más entusiasta fue a la que se le aplicó el programa de formación con la metodología de entrenamiento al aire libre. Por tanto para la pregunta: *¿Qué experiencias de aprendizaje tendrá un programa de formación de usuarios, que permita mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías?*, según este estudio lo explica es ideal aplicar experiencias de aprendizaje activas, en donde el desarrollo de las cinco competencias informacionales sea dedicada a una metodología activa particular.

5. Conclusiones

En este capítulo se cierra la investigación realizada y se publican las conclusiones al proceso desarrollado. En él se destaca la información que da respuesta a los objetivos propuestos, permite la comprensión de las variables dependiente e independiente y aporta en el entendimiento y solución de la pregunta de investigación. Igualmente se plantean recomendaciones para mejorar partes del proceso realizado y se exponen otras preguntas que se derivaron en el desarrollo de las etapas que conformaron la investigación.

5.1. En los objetivos propuestos

En la investigación se describieron inicialmente seis objetivos específicos que orientaron el desarrollo de las actividades conducentes a dar respuesta a la pregunta de investigación. A continuación se dará una conclusión a cada objetivo descrito en la investigación en su etapa inicial.

- Para el objetivo identificar el nivel de las competencias informacionales, que poseen los docentes de pregrado en ingenierías de la población seleccionada, tanto antes como después de la aplicación del programa de formación de usuarios mediante instrumentos diseñados para tales fines. Este objetivo se cumplió satisfactoriamente con el diseño y aplicación del cuestionario (Apéndice G) a todos los docentes participes del estudio, quienes fueron diagnosticados en una escala (bajo, medio, alto) de habilidades informacionales al iniciar la investigación y luego al finalizar la misma.
- En lo concerniente al objetivo de seleccionar las experiencias de aprendizaje que según la literatura recopilada y su análisis, sugieren mejorar habilidades informacionales en

comunidades con tipologías semejantes a las de la población seleccionada para el estudio. Se realizó un proceso de extrapolación de información encontrando recurrentemente el uso de metodologías activas, como experiencias de aprendizaje que lograron ser significativas en poblaciones de ingenierías y sus procesos de formación, permitiendo enmarcarlas para la alfabetización de usuarios en el desarrollo de habilidades informacionales.

- Para describir las experiencias de aprendizaje específicas orientadas a la aplicación de un programa de formación de usuarios en habilidades informacionales, que se adecuan a la población seleccionada para el estudio. Se tomaron las metodologías activas como las experiencias de aprendizaje orientadas a programas de ingenierías y se seleccionaron para el desarrollo de la investigación (entrenamiento al aire libre, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo y portafolio de evidencias) las cuales fueron detalladas en el marco teórico y aplicada en la implementación de actividades para un programa de formación de usuarios (Apéndices A, B, C, D y E).
- Aplicar las experiencias de aprendizaje construidas, en un programa de formación de usuarios que permita mejorar las habilidades informacionales, en docentes de pregrado de ingeniería de la población seleccionada. La aplicación de las experiencias de aprendizaje fueron materializadas mediante metodologías activas, logrando con ellas la conformación de un programa de formación de usuarios (Apéndices A, B, C, D y E) en donde dicho programa permitió el aumento de los niveles informacionales en los docentes instruidos con dicho programa.

- En el objetivo contrastar los niveles de habilidades informacionales previos y posteriores a la aplicación del programa de formación de usuarios, para identificar los cambios en el nivel de dichas habilidades, como consecuencia de las experiencias de aprendizaje empleadas. Este se cumplió al comparar los niveles informacionales previos y posteriores al programa de formación de usuarios, encontrando que las metodologías activas ayudaron a aumentar los niveles de alfabetización informacional en todos los docentes participantes del estudio, destacándose la metodología del portafolio de evidencias por lograr los mayores niveles de alfabetización en el estudio.
- El investigador principal se planteó como objetivo personal recopilar de forma sistemática la información más relevante y actualizada, correspondiente a los programas de desarrollo de habilidades informacionales y a las experiencias de aprendizaje que han sido empleadas para su aplicación en facultades de ingenierías con programas de pregrado. Como respuesta a este objetivo se construyó un marco teórico basado en fuentes de valor académico sobre los temas de la investigación, en donde se detectó la carencia de estudios que involucraran simultáneamente a facultades de ingenierías, sus docentes y programas de alfabetización informacional.

5.2. En la variable dependiente

El estudio describió como variable dependiente mejorar el nivel de las habilidades informacionales en los docentes de pregrado en la facultad de ingenierías. Al respecto se entiende por mejora, al cambio de nivel de bajo a medio o alto y de medio a alto en la escala cualitativa [alto, medio, bajo]. El estudio calculó las habilidades informacionales de 32 docentes, luego aplicó un programa de formación y finalizado este realizó nuevamente

una evaluación de dichas habilidades. En el estudio se concluye que la población estudiada mejoró sus habilidades informacionales, destacando que los niveles bajos de alfabetización informacional desaparecieron en los indicadores de la población y que estos fueron sustituidos por competencias en estado medio y alto. También se concluyó que es posible llegar a niveles altos del 100% en módulos específicos de la alfabetización informacional y que esto puede hacerse extensivo a todos los componentes de un programa de formación.

5.3. En la variable independiente

Se describió como variable independiente del estudio a las experiencias de aprendizaje que tendrá un programa de formación de usuarios que permita mejorar las habilidades informacionales. Por tanto se determinó a las metodologías activas como las experiencias de aprendizaje ideales en poblaciones de ingeniería, dado que su finalidad es generar un aprendizaje significativo, logrando que el alumno desarrolle conocimientos habilidades y destrezas que sea capaz de aplicar en su cotidianidad y replicar con posterioridad. La evidencia de su impacto redunda en las mediciones realizadas antes y después de aplicar un programa de formación, que se enfatizó en metodologías activas y al contrastar los resultados los niveles de alfabetización habían sido incrementados para todos los docentes partícipes del estudio.

Dado que los niveles de alfabetización se modificaron positivamente entre los docentes participantes y que existieron 4 tipos distintos de metodologías activas aplicadas, se concluye que al variar la metodología en la experiencia de aprendizaje, se puede cambiar el nivel de alfabetización informacional y que este nivel depende de la metodología usada,

en donde existe evidencia en este estudio que se presentan metodologías más idóneas que otras para cada módulo de formación planteado.

5.4. En la pregunta de investigación

Se inició con la interrogante: ¿Qué experiencias de aprendizaje tendrá un programa de formación de usuarios, que permita mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías?, La respuesta a esta pregunta es compleja dado que por definición una experiencia de aprendizaje tiene por finalidad generar un conocimiento significativo en el estudiante y con dicha definición las alternativas de búsqueda son extensas. Por tanto se indagó sobre las experiencias de aprendizaje significativo aplicado a comunidades de ingenierías y se encontró que las metodologías activas eran un elemento de mucho valor para tales fines. Buscando corroborar este hallazgo, se aplicó un programa de formación de usuarios basado en cuatro metodologías activas a 32 docentes de una facultad de ingenierías, encontrando que los niveles informacionales de los participantes se incrementaron después de tomar dicho programa.

En respuesta a la pregunta planteada se ha corroborado que las metodologías activas de entrenamiento al aire libre, portafolio de evidencias, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo, son unas de las experiencias de aprendizaje que puede tener un programa de formación de usuarios y que permiten mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías.

También se concluye que la experiencia docente al igual que la experiencia en el nivel de formación, no son suficientes para tener niveles aceptables de alfabetización informacional y que por ende los programas de formación en esta área son de vital importancia especialmente en el ámbito académico e investigativo.

5.5. Recomendaciones e investigaciones futuras

Las siguientes son recomendaciones sobre la replicación del estudio:

- Garantizar que la población docente sirva a programas de ingenierías y que ninguno de los participantes del estudio haya tomado previamente un programa de formación en habilidades informacionales.
- Para detectar variables y patrones se recomienda incluir en los datos recabados el sexo de los participantes, su área de enfoque y tiempo que ha transcurrido desde que terminó su formación profesional. Esto con la finalidad de entablar posibles tendencias asociadas a la alfabetización previa y posterior de los involucrados en el estudio.
- Agregar al 30 minutos más en las sesiones de formación (diseñadas de 2 horas), esto para extender la puesta en común que es un aspecto muy enriquecedor al finalizar cada módulo de trabajo.
- Se sugiere seguir en detalle los pasos descritos en el diseño de la investigación dado que en su descripción está dada en forma de receta, ayudando a que el proceso de investigación se de en forma fluida.
- Solicitar el apoyo institucional no sólo en lo administrativo sino en lo logístico dado que el acompañamiento del personal auxiliar es de mucha utilidad en el trabajo de campo.

Ahora se plantean elementos para investigaciones futuras en este campo:

- Lograr llevar este estudio a la generalización podría ser un aspecto de valor, para lo cual se sugiere ejecutar esta investigación en otras poblaciones de Ingenierías (tantas como sea posible) haciendo segmentos geográficos para llegar a tener valores cuantitativos que permitan generalizar los resultados obtenidos.
- Sería muy enriquecedor ejecutar esta investigación en otras poblaciones de ingenierías (tantas como sea posible), pero modificando las metodologías activas usadas a fin de crear un catálogo de estas con su impacto en el desarrollo de habilidades informacionales por módulo de formación.
- También se considera viable la realización de un estudio para hacer seguimiento a las habilidades desarrolladas por los docentes participantes de la investigación, de forma que se pueda generar un modelo de medición y mejora continua en habilidades informacionales de docentes de facultades de Ingenierías.
- Un elemento de generalización que puede llegarse a incluir se alcanzaría de la aplicación de esta investigación, en otras facultades diferentes a las de ingenierías a modo de entender si las metodologías activas tienen efectos positivos para facultades de educación, ciencias económicas, ciencias de la salud entre otras.
- Por último se recomienda seguir estudiando a las poblaciones docentes, dado que se da por sentado mucha de su preparación pero no se encuentran estudios que en verdad lo corroboren o lo desmientan. Esto aplica para el campo de habilidades informacionales y otros cómo la pedagogía y la didáctica.

6. Referencias

- ALA. (Febrero de 2004). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Obtenido de American Library Association: <http://www.ala.org>
- ALA/ACRL/STS Task Force on Information Literacy for Science and Technology. (2012). *Information Literacy Standards for Science and Engineering/Technology*. Obtenido de Association of College and Research Libraries: <http://www.ala.org/acrl/standards/infolitscitech>
- Association of College and Research Libraries. (2000). *Information literacy competency standards for higher education*. Obtenido de ALA. American Library Association: <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf>
- Barkley, E. F., Cross, P., y Howell Major, C. (2007). Capítulo primero: Argumentos a favor del aprendizaje colaborativo. En *Técnicas de aprendizaje colaborativo* (págs. 17-34). Madrid, España: Ediciones Morata S.L.
- Barriga, Á. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, 2(5), 3-24.
- Booth, C. (2011). *Reflective Teaching, Effective Learning : Instructional Literacy for Library Educators*. Chicago, IL, USA: American Library Association Editions.
- Brooks, R. (2010). The Development Of A Code Of Ethics: An Online Classroom Approach To Making Connections Between Ethical Foundations And The

- Challenges Presented By Information Technology. *American Journal of Business Education*, 3(10), 1-13.
- Burkhardt, J. M. (2007). Assessing Library Skills: A First Step to Information Literacy. *Portal : Libraries and the Academy*, 25-34,36,44-49.
- Burkhardt, J., y MacDonald, M. C. (2010). *Teaching Information Literacy : 50 Standards-Based Exercises for College Students* (2da ed.). Chicago, IL, USA: American Library Association Editions.
- Calderón Rehecho, A. (2012). El fin de la ALFIN. *Revista Española de Documentación Científica*, 35, 9-16.
- Carrasco, J. B. (2004). La didáctica como Ciencia de la Educación. En *Una didáctica para hoy: Cómo enseñar mejor* (págs. 18,45). Madrid, España: Gráficas Rógar, S.A.
- Case, D. (2002). Chapter 3. Looking for Information: A Survey of Research on Information Seeking, Needs, and Behavior. En *The concept of information*. Amsterdam, New York: Elsevier.
- Cavanagh, M. (2011). Students' experiences of active engagement through cooperative learning activities in lectures. *Active Learning in Higher Education*, 12(1), 23-33.
- Collins III, J. W., y O'Brien, N. P. (2011). *The Greenwood Dictionary of Education* (Second ed.). Santa Barbara, California: Greenwood.
- Dolby, N., y Rahman, A. (2008). Research in International Education. *Review of Educational Research*, 78(3), 676-726.

- Emmett, A., y Emde, J. (2007). Assessing information literacy skills using the ACRL standards as a guide. *Reference Services Review*, 35(2), 210-229.
- Figuroa, N., y Páez, H. (2008). Pensamiento didáctico del docente universitario. Una perspectiva desde la reflexión sobre su práctica pedagógica. *Fundamentos en Humanidades*, 9(2), 111-136.
- Flores Noriega, E. (2011). Biblioteca y docencia: motivando el desarrollo de un programa ALFIN en el consorcio de universidades. *Alexandria: revista de Ciencias de la Información*(8), 54-68.
- Giroux, S., y Tremblay, G. (2008). *Metodología de las ciencias sociales*. México : Fondo de Cultura Económica.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Hernández Salazar, P. (2007). La relación entre los estudios y la formación de usuarios de la información. *Revista General de Información y Documentación*, 17(2), 103-121.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- IFLA. (2004). *Directrices para la evaluación de alfabetización Informativa*. Obtenido de International Federation of Library Associations and Institutions: <http://archive.ifla.org/VII/s42/pub/IL-guidelines2004-s.pdf>

- Iglesias, C. (2011). ¿Cómo los profesores pueden motivar y hacer productivo el aprendizaje de la disciplina pedagogía en los estudiantes que cursan carreras universitarias no pedagógicas? *Pedagogía Universitaria*, 16(2), 98-104.
- Jurecki, K., y Wander, M. C. (2012). Science Literacy, Critical Thinking, and Scientific Literature: Guidelines for Evaluating Scientific Literature in the Classroom. *Journal of Geoscience Education*, 60(2), 100-105.
- Kass, D., y Grandzol, C. (2012). Evaluating the Value-Added Impact of Outdoor Management Training for Leadership Development in an MBA Program. *The Journal of Experiential Education*, 35(3), 429-446.
- Lau, J. (2008). *Information Literacy : International Perspectives*. Berlin, DEU: IFLA Publications.
- Manzanares Moya, A. (2008). Sobre el aprendizaje basado en problemas. En A. Escribano, *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior* (págs. 17-26). Madrid, España: Narcea S.A.
- Martínez, G., y Farías, M. (2010). Desarrollo de cualidades reflexivas de profesores en formación inicial a través de portafolios electrónicos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 44(15), 141-162.
- Mayan, M. J. (2001). *Una Introducción a los Métodos Cualitativos: Módulos de Entrenamiento para Estudiantes y Profesionales*. Obtenido de International Institute

for Qualitative Methodology (IIQM):

<http://www.ualberta.ca/~iiqm/pdfs/introduccion.pdf>

Mckenna, A. F., Yalvac, B., y Light, G. J. (2009). The role of collaborative reflection on Shaping Engineering Faculty Teaching Approaches. *Journal of Engineering Education*, 98(1), 17-26.

Meneses Placeres, G. (2011). La evaluación de habilidades de información en la licenciatura de Periodismo en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 34, 255-275.

Monereo, C., y Badia, A. (2012). La competencia informacional desde una perspectiva psicoeducativa: enseñanza basada en la resolución de problemas prototípicos y emergentes. *Revista Española de Documentación Científica*, 35, 75-99.

Picardo, O. (2012). *Pedagogía Informacional: Enseñar a aprender en la Sociedad del Conocimiento*. Obtenido de Organización de Estados Iberoamericanos:
<http://www.oei.es/salactsi/opicardo2.htm>

Pinto, M., Sales, D., y Martínez Osorio, P. (2009). El personal de la biblioteca universitaria y la alfabetización informacional: de la autopercepción a las realidades y retos formativos. *Revista Española de Documentación Científica*, 32(1), 60-80.

Pykett, J. (2009). Pedagogical power : Lessons from school spaces. *Education, Citizenship and Social Justice*, 4(3), 102-116.

- Rodríguez Ponce, E. (2009). El rol de las universidades en la sociedad del conocimiento y en la era de la globalización: evidencia desde Chile. *Interciencia*, 34(11), 822-829.
- Rodríguez Sandoval, E. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educacion y Educadores*, 13(1), 13-25.
- Rodríguez Serrano, K., Maya Restrepo, M., y Jaén Posada, J. (2012). Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo. *Ingeniería y Desarrollo*, 30(1), 125-142.
- Sobrevila, M. A., y Sanmarco, E. D. (2008). La educación técnica. En *Didáctica para la Ingeniería y la Educación Técnica* (Primera ed., págs. 29-30). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Librería y Editorial Alsina.
- Somoza Fernández, M., y Abadal, E. (2009). Evaluación de materiales formativos de acceso público elaborados por bibliotecas universitarias españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 32(4), 46-66.
- Spiranec, S., y Banek Zorica, M. (2010). Information Literacy 2.0: hype or discourse refinement? *Journal of Documentation*, 66(1), 140-153.
- Tamayo Rueda, D., Moyares Norchales, Y., Vigoa Machin, L., Toll Palma, Y., Falcón Pi, G., Lemagne Adán, A., y Rodríguez González, L. (2012). Diagnóstico del grado de alfabetización informacional en los profesionales del Centro Tecnologías para la Formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(2), 347-360.

Ugwu, A., y Etiubon, R. (2011). Changing stm curricula for the information age: implications for the teacher. *Global Journal of Educational Reserach*, 10(2), 93-97.

Vanasura, L., Stolk, J., y Herter, R. (2009). The Four-Domain Development Diagram: A Guide for Holistic Design of Effective Learning Experiences for the Twenty-first Century Engineer. *Journal of Engineering Education*, 98(1), 67-81.

Apéndice A: módulo 1 El profesor y sus necesidades de información

Módulo 1	
Título	El profesor y sus necesidades de información
Duración	2 horas
Objetivos del módulo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir correctamente qué es una necesidad de información. - Reconocer las necesidades de información para el ejercicio docente. - Identificar las fuentes de información disponibles y cuán confiables son en el ámbito educativo. - Diferenciar entre fuentes primarias y secundarias de información.
Actividad basada en entrenamiento al aire libre.	Se construirá una ruta de busque el tesoro. Se dará un listado de pistas a cada uno de los integrantes, para ir formando un tesoro de información. Con el cual se va dando respuesta a cada uno de los objetivos propuestos en el módulo. Al finalizar la actividad, cada integrante debe tener su baúl con los pergaminos informativos y con ellos armar un mapa en forma de rompecabezas que genera un mapa mental, explicando detalladamente cada uno de los objetivos propuestos. La actividad se complementa con una discusión de ejemplo y contra ejemplo para cada objetivo propuesto.
Actividad basada en portafolio de evidencias.	En el aula de clase, están dispuestos, artículos de revistas, notas de periódicos, imágenes, audios, vídeos y direcciones de Internet. Cada estudiante debe recolectar al menos una evidencia que dé respuesta a cada uno de los objetivos propuestos en el módulo. Al finalizar, se socializará el portafolio de cada alumno y se le harán sugerencias de mejora en los temas que no sean correctamente abordados.
Actividad basada en ABP.	Se define el problema, se sugieren los roles que se deben desempeñar máximo cuatro personas por equipo y se propone la construcción de una cartera educativa, que explica a un grupo de empresarios, en las palabras más elementales posibles, cada uno de los objetivos propuestos en el módulo. Se sugieren fuentes de información, de medios impresos y electrónicos y al final, se analizan las estrategias de cada equipo, se socializan sus resultados y se hace un cierre de afianzamiento.
Actividad de aprendizaje colaborativo.	Se invita al grupo a conformar parejas de alumnos de su preferencia. Luego se les entregan los objetivos del módulo expresados en forma de preguntas. La idea es de forma creativa e innovadora, dar respuesta a cada pregunta, para lo cual pueden usar todos los medios a su disposición. Al finalizar, se exponen los resultados y se sugieren ajustes de ser necesarios.

Apéndice B: módulo 2 El profesor y sus formas de acceder a la información.

Módulo 2	
Título	El profesor y sus formas de acceder a la información
Duración	2 horas
Objetivos del módulo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir qué es una base de datos. - Reconocer bases de datos libres Open Access y las pagadas por la institución a la que pertenece. - Identificar las palabras claves de una búsqueda. - Diferenciar entre los operadores booleanos para buscar información
Actividad basada en entrenamiento al aire libre.	A cada alumno se le hace entrega de 10 definiciones de bases de datos, e igual número de nombres de bases de datos Open Access y otro tanto de bases de datos pagadas. La tarea es salir del aula de clase y validar la información dada, adicionalmente darle una guía para probar los operadores booleanos en una base de datos específica y que interprete los resultados obtenidos. Por último determinar para un tema dado las palabras relacionales y las bases de datos asociadas.
Actividad basada en portafolio de evidencias.	Tomando como referencia los objetivos del módulo, cada estudiante debe recolectar un video, un audio, una imagen y un texto que explique cada uno de ellos. Los elementos estarán disponibles de forma electrónica para su consulta. La idea central es que el portafolio responde con los elementos antes mencionados cada objetivo y el estudiante debe articularlos para presentarlos a sus compañeros, de quienes recibirá retroalimentaciones.
Actividad basada en ABP.	Se construye un caso para 4 integrantes, cada participante debe desempeñar un rol específico. Se darán unas referencias impresas para ser leídas y entendidas. La idea es dar respuesta al planteamiento con la información suministrada y realizar las pruebas que se les indiquen. Al finalizar se comparten las experiencias y los resultados para dar un cierre a la actividad.
Actividad de aprendizaje colaborativo.	Se divide el grupo en parejas, preferiblemente distintas a actividades pasadas, para motivar la colaboración. Se hace entrega de cada uno de los objetivos del módulo y una información impresa, la pareja debe desarrollar un crucigrama para dar respuestas a dichos planteamientos. Los crucigramas deben ser intercambiados, resueltos y retroalimentados para la finalización de la actividad.

Apéndice C: módulo 3 El profesor y sus formas de evaluar la información.

Módulo 3	
Título	El profesor y sus formas de evaluar la información
Duración	2 horas
Objetivos del módulo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir los criterios de confiabilidad de las fuentes. - Reconocer las formas básicas de citar en APA. - Identificar las ideas principales de un texto. - Diferenciar entre fuentes y sus niveles de confianza.
Actividad basada en entrenamiento al aire libre.	Hacer una ruta de observación, en cada estación se encontrarán dos fuentes de información diversas con la descripción de varios puntos de acceso. El alumno deberá tomar solo una, la que considere más confiable. Al finalizar la ruta, dirán las fuentes que eran confiables y la razón de esto. Paralelamente en cada estación se darán fragmentos de un texto, el cual al final deberá ser correctamente integrado y resumido.
Actividad basada en portafolio de evidencias.	Se entregará a cada alumno una carpeta electrónica con hojas de presentaciones electrónicas, para que forme una presentación que dé respuesta a cada uno de los objetivos propuestos en el módulo. Igualmente se deberá realizar un resumen ejecutivo del portafolio y se entregará al docente para su retroalimentación.
Actividad basada en ABP.	Para grupos de 4 personas, se hará entrega de un video que explica la temática del módulo. Cada grupo deberá construir la definición del problema con un resumen de las indicaciones que se deberán seguir para su solución. El docente retroalimentará la actividad con ambos equipos en una puesta en común.
Actividad de aprendizaje colaborativo.	Nuevamente en parejas, que preferiblemente no hayan trabajado juntos, recibirán un audio. Este describe las respuestas a cada uno de los objetivos propuestos en el módulo. La idea es que el equipo consolide en un escrito corto lo más relevante y que da solución al módulo.

Apéndice D: módulo 4 El profesor y sus formas de utilizar la información.

Módulo 4	
Título	El profesor y sus formas de utilizar la información.
Duración	2 horas
Objetivos del módulo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir la forma de utilizar la información para nuevos problemas. - Reconocer las formas de información a su disposición. - Identificar las fuentes correctas para cada caso de información. - Diferenciar entre utilizar y consultar información.
Actividad basada en entrenamiento al aire libre.	Se construirá una ruta de 4 estaciones, en cada estación habrá una forma de información distinta, video, audio, texto e imagen. Cada una de ellas provee un problema y los datos para su solución o para soluciones futuras. Cada participante deberá ir dando respuesta a los nuevos problemas encontrados y al final se deben colocar en común. Para acceder a la información se emplearán habilidades de módulos pasados para determinar la calidad y pertinencia.
Actividad basada en portafolio de evidencias.	Se solicita a cada integrante del grupo recolectar un video, una imagen, un texto y otro material diferente a los anteriores, que permita solucionar un problema inicial dado y tomando como referencia la información encontrada plantear dos problemas más que requieran su solución. Se verificarán las fuentes usadas con una puesta en común de lo encontrado y lo propuesto.
Actividad basada en ABP.	Se creará una actividad para trabajo en equipos de 4 personas, la selección de los equipos será al azar. Se les entregarán los roles disponibles y problema de información que a su vez en la medida que se da respuesta, genera nuevas incógnitas que también deben ser resueltas. Aquí se aplican los conceptos de los módulos previos. Cada equipo compila su trabajo por escrito y lo comparte con los otros equipos quienes identifican puntos en común y discrepancias. Al finalizar se hace una actividad de cierre con los elementos de énfasis necesarios para completar los objetivos del módulo.
Actividad de aprendizaje colaborativo.	Actividad dispuesta para parejas, idealmente que no hayan efectuado actividades juntos en otros módulos del programa. Esta actividad está diseñada, para proponer un tema que debe ser solucionado, pero en el proceso de solución ocurren otros interrogantes, que son agregados en cada etapa por el docente, de esta manera, una información previa es el insumo de un nuevo problema y así sucesivamente. Al finalizar se colocan en común los hallazgos y se realiza un cierre que permita afianzar los objetivos propuestos por el módulo.

Apéndice E: módulo 5 El profesor y la ética en el uso de la información.

Módulo 5	
Título	El profesor y la ética en el uso de la información.
Duración	2 horas
Objetivos del módulo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir la reglamentación sobre el uso de información - Reconocer las formas de citar correctamente una fuente. - Identificar las mejores estrategias de paráfrasis y síntesis. - Diferenciar entre las formas éticas de compartir información y usarla.
Actividad basada en entrenamiento al aire libre.	Búsqueda del tesoro con caminos alternos. Consiste en crear una búsqueda del tesoro con información aplicando todo lo visto en los módulos anteriores. En cada estación se dan alternativas para continuar, el integrante debe tomar decisiones acertadas para llegar a la meta en un tiempo límite. La clave del ejercicio está en comprender las implicaciones de uso no ético de la información y las consecuencias que esto trae.
Actividad basada en portafolio de evidencias.	Se entrega un portafolio con cinco elementos informativos de diferentes fuentes. Cada integrante debe validar si el uso de esa información está permitido y debe encontrar las citas correctas en los formatos conocidos. Al finalizar la actividad se darán las formas correctas de cada fuente y se colocará en común las dificultades superadas y el aprendizaje adquirido a la luz de los objetivos propuestos.
Actividad basada en ABP.	En grupos de cuatro personas, con roles específicos, idealmente asignados de forma aleatoria, se procede a dar un caso, formado por 3 partes, la primera con citas que se deben verificar en lo referente a su calidad. En la segunda parte temas a los cuales se les deben hacer las referencias correctas de elementos que apoyan su solución. En la última parte un listado de 2 textos a los cuales se les debe determinar si han incurrido en faltas la ética de la información. Estos documentos creados por los equipos deben ser compartidos, de forma que se realice un análisis de los puntos en común y de divergencia, para al final realizar un cierre que permita afianzar los objetivos trazados en el módulo.
Actividad de aprendizaje colaborativo.	Trabajo en parejas, bajo el cual se espera que cada una encuentre un fragmento de texto, en primera instancia lo cite correctamente, luego comparta la referencia con otra pareja y se determine si es correcta. Seguidamente compartir el texto construido con otra pareja y determinar si se usó de forma ética la información consignada. Por último, verificar de 5 artículos entregados cuáles pueden ser usados por la institución y los que no, cuál es la razón de ello.

Apéndice F: Carta de consentimiento

Carta de consentimiento



Diciembre, 2012

Reciba un cordial saludo:

Usted es participante voluntario en un estudio que busca identificar las experiencias de aprendizaje para un programa de formación de usuarios, que permite mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías.

Es muy importante que usted sepa, que el estudio esta asociado a una tesis de grado, en Ciencias de la Información de la maestría en línea de la Escuela de Graduados en Educación, del Instituto de Estudios Superiores de Monterrey y que la información que usted pueda suministrar al participar, será totalmente confidencial, privada y su uso será solo para los fines del estudio. Por tanto, usted puede omitir datos en los casos en que así lo considere, también es libre de terminar o pasar en preguntas que no desee contestar y es autónomo para seleccionar en cual(es) instrumento(s) de recolección de información que se encuentran disponibles, desea contribuir con sus respuestas y apreciaciones.

Tenga muy claro que por su participación o contribución, no habrá pago o retribución alguna, ni obligación contraída por usted o por el equipo de investigadores. Después de conocer los pormenores: ¿Desea participar en el estudio?.

He leído la información y SI ___ NO___ acepto participar en el estudio respondiendo los instrumentos:_____

Apéndice G: Formulario para evaluación de habilidades informacionales.

Niveles de alfabetización informacional.

El propósito del cuestionario es identificar el nivel de alfabetización informacional de quien lo responde.

Es anónimo y los datos recabados son un indicador para medir el avance tras aplicar un programa de formación de usuarios.

*Obligatorio

Usted es participante voluntario en un estudio que busca identificar las experiencias de aprendizaje para un programa de formación de usuarios, que permite mejorar las habilidades informacionales en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías. Es muy importante que usted sepa, que el estudio esta asociado a una tesis de grado, en Ciencias de la Información de la maestría en línea de la Escuela de Graduados en Educación, del Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, y que la información que usted pueda suministrar al participar, será totalmente confidencial, privada y su uso será solo para los fines del estudio. Por tanto, usted puede omitir datos en los casos en que así lo considere, también es libre de terminar o pasar en preguntas que no desee contestar y es autónomo para seleccionar en cual(es) instrumento(s) de recolección de información que se encuentran disponibles, desea contribuir con sus respuestas y apreciaciones. Tenga muy claro que por su participación o contribución, no habrá pago o retribución alguna, ni obligación contraída por usted o por el equipo de investigadores. Después de conocer los pormenores ¿Desea participar en el estudio?. *

- Si
- No

¿Cuál es su último nivel académico alcanzado?

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

¿Cuánto tiempo de experiencia docente tiene?

- Seis meses o menos.
- Más de seis meses pero menos de un año.
- Más de un año pero menos de cinco años.
- Más de cinco años pero menos de diez años.
- Más de diez años.

¿Cuáles de los siguientes elementos son necesarios para esclarecer una necesidad de información?

Debe responder si o no en cada caso.

	Si	No
Determinar el propósito de la información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Determinar los formatos en que se pueden observar los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proponer el nivel de profundidad necesario sobre el tema desconocido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconocer la disponibilidad de tiempo para el proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cuáles de las siguientes necesidades de información presenta un docente de pre-grado en ingeniería?

	Si	No
Conocer sobre la actualidad del saber disciplinar que orienta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estar al tanto de la actualidad mundial de los países avanzados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconocer las publicaciones científicas asociadas a la ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indagar sobre mejores prácticas pedagógicas y didácticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Clasifique a cada una de las siguientes fuentes de información usadas para fundamentar una investigación

	Primaria y confiable	Secundaria y confiable	Primaria y no confiable	Secundaria y no confiable
Buscadores de Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buscador de la biblioteca institucional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Artículos de peer review	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bases de datos especializadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Periódicos de circulación nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Libros electrónicos sin ISBN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigadores expertos y reconocidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Libros con ISBN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Revistas sin revisión de pares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cuáles de los siguientes elementos están disponibles para la consulta dentro de su institución?

	Si	No
Acceso a la IEEE explorer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a la base de datos Proquest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a la ACM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a ScienceDirect	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a los Open-Access	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Catalogo en Línea de la Biblioteca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consulta de trabajos de grado en Línea de la Institución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La mejor definición para una base de datos especializada en el ámbito académico es:

- Conjunto de recursos informativos sobre los temas más actuales
- Conglomerado de editoriales que publican el listado de sus títulos más importantes
- Conformación de recursos informativos publicados por expertos, avalados por pares y respaldados por una infraestructura tecnológica y logística
- Centralización de documentos electrónicos sobre temas de investigación de toda índole.

Cuáles de las siguientes son bases de datos y pertenecen al movimiento Open Access

	Es Open Access	No es Open Access	No es una base de datos
Google Scholar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IEEE explorer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
EbscoHost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proquest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DOAJ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-revistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Springer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Al emprender una búsqueda de información, el tema de las palabras claves implica:

	Si	No
Reconocer sinónimos con los que se conoce el tema de consulta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Identificar el idioma de publicación más probable del tópico deseado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traducir las formas que toman las palabras en los idiomas más representativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buscar en un diccionario cada palabra asociada directamente con el tema investigado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hacer un tesauro con las palabras claves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La consulta ("ingeniería" and "docencia" and not("posgrado" or "maestria" or "doctorado")) significa:

- Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería o docencia asociados a los posgrados
- Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería y docencia asociados a los posgrados
- Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería y docencia no asociados a los posgrados
- Una búsqueda que traerá como resultado los temas de ingeniería o docencia no asociados a los posgrados

Una fuente de información es más confiable si:

- Posee el código ISSN
- Presenta ISBN
- Esta hecha en un formato estándar (AMA, APA, ISO)
- Se sustenta en literatura reconocida, sigue un formato estándar y se estructura científicamente.

Determine si la expresión es falsa o verdadera

	Verdadera	Falsa
Apellido1 + espacio + Apellido2 +coma+ espacio+ inicial del nombre en mayúscula+punto. es la forma APA de un Autor en referencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En APA una referencia de un artículo tiene el nombre del autor en cursiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En APA el año de publicación de una referencia siempre va en letras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En APA todas las publicaciones (artículos, libros, sitios web ...) tienen el mismo formato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Al finalizar la referencia de un artículo, que proviene del tomo 12 y número 25 muestra los números así 25(12)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La idea principal de un texto es:

- Una frase textual tomada del original
- Un párrafo textual tomado del original
- Un párrafo que identifica lo más relevante del texto en palabras de quien lo lee.
- Una idea que le queda en la mente al lector del texto

Clasifique el nivel de confianza de las siguientes fuentes de información

	Alto	Medio	Bajo
Experto que publica en revista indexada o arbitrada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Documento electrónico de un sitio web	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Documento electrónico de una publicación de circulación universitaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entrevista a un experto en un periódico de circulación mundial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informe final de investigación avalada por un país.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si al solucionar una necesidad de información, lo encontrado genera nuevas necesidades, usted reconoce esto por:

- La respuesta al planteamiento inicial recurre a elementos desconocidos para su solución.
- La respuesta esta completamente entendida, pero la lectura de las fuentes generó nuevas necesidades.
- No se dio respuesta al planteamiento inicial.
- Suplió completamente la necesidad pero desea ahondar en ella.

Son fuentes de información aplicables al ejercicio de la docencia

	Si	No
Una partitura de música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un libro respaldado por una editorial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Algo que se escucha en la calle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Una fotografía del álbum familiar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un estructura de un prototipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Clasifique el uso más indicado para cada fuente dada:

	Investigación	Docencia	Ocio
Artículo de revista indexada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El libro más vendido del mes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La canción del momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El artículo más reciente del investigador estrella de la universidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El último libro del equipo de ingenieros de la NASA sobre refrigeración de metales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un conversatorio entre expertos sobre un tema particular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Determine para cada característica si pertenece a Consultar o Utilizar información.

	Consultar	Utilizar
Una búsqueda en el catálogo de la biblioteca institucional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un resumen de un artículo propuesto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hacer un mapa conceptual de varias lecturas dadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La construcción de un prototipo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Determinar las referencias más relevantes del estado del arte de un tema.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Especificar la definición de un concepto desconocido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El uso de la información y su protección legal:

- Varía de nación en nación.
- La reglamenta EEUU.
- Es universal gracias a las formas de licenciamiento.
- La define el autor y esto es suficiente.

¿Cuáles de las siguientes, son formas de incluir ideas de otros autores en un texto propio, si incurrir en deshonestidad?

	Si	No
Textos completos entre comillas dobles dando crédito al autor original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parafraseo de un texto dando crédito al autor de referencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Textos completos cambiando palabras por sus sinónimos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Escriba los pasos para construir un texto parafraseado según su conocimiento.

Cuáles de las siguientes son formas éticas de compartir información de terceros.

Responda Si o No para cada caso

	Si	No
Distribuir N fotocopias de un libro con derechos de autor, del cual tiene el original quien hace la copia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalización en pdf de un libro con derechos de autor cuyo original es impreso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Copia de un archivo de mp3 de un compositor de moda. Quien hace la copia tiene el cd original.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Copiar un DVD de juegos con licencia Creative Commons.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enviar por correo electrónico un pdf que fue descargado de la base de datos Springer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Distribuir en un sitio web un documento creado en word y quien lo distribuye es autor del contenido en su totalidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ruta de acceso al formulario en línea.

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dFc3c2E5X215dHNpWHpnWV9>

2NU0xVIE6MA#gid=0

Apéndice H: Guía de observación

Fecha de observación: dd/mm/yyyy Hora inicio: hh:mm Hora finalización: hh:mm
Nombre del observador:
Módulo observado: Método Activo aplicado:
Observación de la disposición del grupo para la realización de la actividad propuesta:
Relaciones observadas entre los integrantes del grupo:
Percepción del logro de los objetivos propuestos con las actividades realizadas:
Notas adicionales:

Apéndice I: Pasos para ejecutar el cuestionario en formato impreso

Los reactivos del formulario para evaluar las habilidades informacionales se encuentran disponibles en el apéndice G. En caso de no contar con los recursos informáticos suficientes para su aplicación electrónica se deben ejecutar los siguientes pasos:

Paso 1: Imprimir el apéndice G, esto se puede hacer en papel reutilizable o hacerlo por ambas caras de una hoja en blanco. No se aconseja cambiar el tamaño por uno inferior, dado que posiblemente dificultaría la lectura del mismo. El número de copias que se deben sacar corresponde al total de la muestra y obtener al menos unas 3 de más para prevenir posibles conflictos. Las hojas deben entregarse enganchadas de forma que no se troque la información recolectada.

Paso 2: Se debe disponer de un espacio físico en donde existan mesas y sillas para poder estar cómodo y escribir, esto se debe gestionar con la institución anfitriona del estudio.

Igualmente se debe disponer lápices de mina gruesa y oscura, tantos como copias del formulario se dispongan y medios para afilar y borrar dichos lápices.

Paso 3: Después de convocar a los participantes, se debe hacer entrega del formulario y el lápiz indicando que no se debe iniciar hasta no dar la orden general. Los participantes no deben contar con ninguna ayuda ni medio tecnológico para las respuestas y estas deben hacerse rellenando la opción correcta con el lápiz entregado. Se dispondrá de dos horas para su completa realización pero este tiempo puede ser inferior o superior dependiendo de la dinámica de los participantes.

Paso 4: Durante la aplicación del cuestionario no se admiten preguntas diferentes a formalismos o dudas del escrito, más su contenido no está en discusión. Al ir terminando cada integrante, se debe revisar que se haya diligenciado completamente cada una de las preguntas con sus opciones disponibles y en caso de encontrar que está incompleta, se debe solicitar al participante registrar todos los campos.

Paso 5: Después de ejecutar el cuestionario, es necesario tabularlo, motivo por el cual se procede a su calificación manual con 0 en las respuestas incorrectas y 1 en las correctas. Estos resultados deben ser llevados a una hoja de cálculo, para lograr su procesamiento y tabulación final, en donde se ingresa un registro por cada participante del estudio y mediante fórmulas y macros lograr las calificaciones en los intervalos descritos [alto, medio, bajo].

Paso 6: Los registros documentales deben ser conservados como evidencia y referente, durante toda la investigación hasta su conclusión y respuesta.

Currículum Vitae

Edison Orlando Lopera Quintero

Correo electrónico personal: edilopera@hotmail.com

Originario de Rionegro, Antioquia, Colombia, Edison Orlando Lopera Quintero realizó estudios profesionales en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Católica de Oriente en Colombia.

La investigación titulada Conformación de experiencias de aprendizaje para un programa de formación de usuarios, que permite mejorar las habilidades informacionales, en los docentes de pregrado de una facultad de ingenierías, es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Ciencias de la Información.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la Ingeniería de sistemas, específicamente en las áreas de docencia y desarrollo de software desde hace 10 años. Asimismo ha participado en iniciativas de implementación de sistemas empresariales con el Grupo Antioqueño en Colombia y es investigador registrado en el Grupo Gimú (tecnologías móviles y ubicuas) adscrito ante COLCIENCIAS Colombia.

Actualmente, Edison Orlando Lopera Quintero funge como emprendedor, desarrollando software a la medida y genérico bajo la plataforma Android. Dadas sus habilidades analíticas, creativas y de innovación, espera aportar soluciones de software asociadas a la ciencia de la información, que le permitan consolidarse como un empresario en esta área.