



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

UNIDAD ACADÉMICA:

OFICINA DE POSTGRADOS

TEMA:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS, ANÁLISIS Y
TOMA DE DECISIONES PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN Y
ACREDITACIÓN DE CARRERAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CHIMBORAZO

**Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de
Magister en Gerencia Informática**

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus
aplicaciones

Clasificación técnica del trabajo:

Desarrollo

Autor:

Oswaldo Paúl Ortiz Maldonado

Director:

José Marcelo Balseca Manzano, Mg

Ambato - Ecuador

Marzo 2018

Desarrollo de un sistema de registro de datos, análisis y toma de decisiones para el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo

Informe de Trabajo de Titulación
presentado ante la
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ambato

por

Oswaldo Paúl Ortiz Maldonado

En cumplimiento parcial
de los requisitos para el Grado de
Magister en Gerencia Informática



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

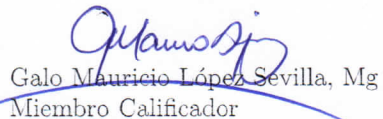
Oficina de Postgrados
Marzo 2018

Desarrollo de un sistema de registro de datos, análisis y toma de decisiones para el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo

Aprobado por:




Arq. Concepción del Carmen Bedón Vaca, Mg.
Presidente del Comité Calificador
Coordinador de la Oficina de Postgrados



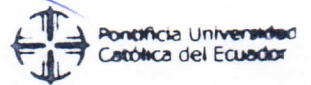
Galo Mauricio López Sevilla, Mg
Miembro Calificador



José Marcelo Balseca Manzano, Msc
Miembro Calificador
Director de Proyecto



Hugo Rogelio Altamirano Villarreal, Dr
Secretario General



SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA



Enrique Xavier Garcés Freire, Mg
Miembro Calificador

Fecha de aprobación: Marzo 2018



BIBLIOTECA

Ficha Técnica

Programa: Magister en Gerencia Informática

Tema: Desarrollo de un sistema de registro de datos, análisis y toma de decisiones para el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo

Tipo de trabajo: Proyecto de Investigación y Desarrollo

Clasificación técnica del trabajo: Desarrollo

Autor: Osvaldo Paúl Ortiz Maldonado

Director: José Marcelo Balseca Manzano, Mg

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones

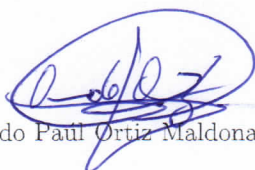
Secundaria: Gerencia, Planificación, Organización, Dirección y/o Control de Empresas

Resumen Ejecutivo

Este trabajo tiene como finalidad principal el desarrollo de un Sistema de Información que permita automatizar el proceso de Evaluación y Acreditación de la Universidad Nacional del Chimborazo enfocado en constituirse en un insumo de apoyo a la toma de decisiones. La información que actualmente se genera y se almacena no cuenta con una estandarización y mucho menos con políticas de integración de la misma que permitan aprovechar los datos de los diferentes Sistemas. Por tanto se pretende primeramente fundamentar esta investigación desde el punto de vista teórico y metodológico en base a fuentes primarias y secundarias de las temáticas mencionadas, con esto se busca desarrollar un Sistema de información que cuente con una base de datos depurada e integrada y una aplicación web que permita gestionar esta información de manera amigable y eficiente para el usuario, además se propone desarrollar la infraestructura necesaria para implementar Tableros de control como una herramienta eficaz y avanzada de análisis de información . Esto se consigue mediante el uso de un conjunto de metodologías, herramientas, componentes y estándares que se adapten a la realidad Institucional de la UNACH. Una vez desarrollado el Sistema se utilizan instrumentos de medición que se fundamentan en estándares de calidad pero enfocados en los procesos que realizan día a día los usuarios, con lo cual se consigue demostrar la validez y pertinencia del sistema para el proceso antes mencionado.

Declaración de Originalidad y Responsabilidad

Yo, Osvaldo Paúl Ortiz Maldonado, portador de la cédula de ciudadanía y/o pasaporte No. 060289903-1, declaro que los resultados obtenidos en el proyecto de titulación y presentados en el informe final, previo a la obtención del título de Magister en Gerencia Informática, son absolutamente originales y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Osvaldo Paul Ortiz Maldonado

060289903-1



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

BIBLIOTECA

Dedicado a mi hijo Xavi, a mi esposa Andrea y a mi madre María, mis fuentes de apoyo y la razón de mi esfuerzo.

Reconocimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza para realizar este sueño. A toda mi familia cuyo apoyo y comprensión siempre estuvo presente. A mi Director y revisores del proyecto, quienes con su conocimiento y experiencia proporcionaron valiosas aportaciones al mismo. A todos los maestros y compañeros que pude conocer en la PUCESA con quienes compartí este largo camino. Al personal de la UNACH, especialmente a la Unidad de Desarrollo y Administración de Software y a la Dirección de Evaluación y Acreditación, pilares fundamentales en el desarrollo del sistema y amigos entrañables y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron en este proyecto.

Resumen

Este trabajo describe el desarrollo de un sistema de información que permite automatizar el proceso de evaluación y acreditación de la Universidad Nacional del Chimborazo. Para su implementación, se utilizan la metodología Scrum, el entorno de desarrollo Visual Studio, el motor de base de datos SQL Server y Power BI, como herramienta de inteligencia de negocios. Durante el proceso de desarrollo, se establece la lista de pendientes del producto en coordinación con la representante del dueño del producto y la Dirección de Evaluación y Acreditación (DEA). En base al mismo, se planifican sprints que son posteriormente revisados por la mencionada dependencia. Una vez resueltas sus observaciones y sugerencias se publica cada sprint aprobado en el ambiente de producción, donde también se detectan nuevos elementos de corrección, de acuerdo a las observaciones de los usuarios finales, lo que permite obtener un producto final de calidad. Por otra parte, para la validación de la calidad del sistema desarrollado se aplican cuestionarios fundamentados en un estándar de calidad de software que permite conocer el punto de vista de los usuarios del sistema en relación a distintos indicadores. Con los datos obtenidos se puede concluir de manera general que el sistema desarrollado se constituye en una herramienta que optimiza y facilita las tareas diarias de los usuarios involucrados en el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

Palabras clave: Sistema de información, Scrum, Tablero de control, Evaluación y acreditación

Abstract

This work describes the development of an information system that allows to automate the evaluation and accreditation process of Universidad Nacional de Chimborazo. The SCRUM methodology, Visual Studio development environment, SQL Server database engine and Power BI as a business intelligence tool are used for its implementation. During the development process, a product backlog was carried out with the product representative and the Evaluation and Accreditation Department (DEA). Based on this, sprints are planned and subsequently checked by the aforementioned department. Once the observations and suggestions are resolved, each approved sprint is published in the production environment, where new correction items are also detected, according to the observations of the end users, which allows to obtain a high quality final product. On the other hand, for the quality validation of the developed system, questionnaires based on software quality standards are applied, allowing to get information of the user's point of view about the system in regard to different indicators. Once the data was gathered it is possible to infer in a general way that the developed system is considered as a tool that optimizes and improves the daily tasks of the users that are involved in the evaluation and accreditation process at Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

Keywords: Information System, Scrum, Dashboard, Evaluation and accreditation

Tabla de Contenidos

Ficha Técnica	III
Declaración de Originalidad y Responsabilidad	IV
Dedicatoria	V
Reconocimientos	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Lista de Tablas	XII
Lista de Figuras	XV
CAPÍTULOS	
1. Introducción	1
1.1. Presentación del trabajo	2
1.2. Descripción del documento	2
2. Planteamiento de la Propuesta de Trabajo	4
2.1. Información técnica básica	4
2.2. Descripción del problema	4
2.3. Preguntas básicas	5
2.4. Formulación de meta	5
2.5. Objetivos	6
2.5.1. Objetivo general	6
2.5.2. Objetivos específicos	6
2.6. Delimitación funcional	6
2.6.1. ¿Qué será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?	6
2.6.2. ¿Qué no será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?	6
3. Marco Teórico	7
3.1. Desarrollo de Sistemas de Información	7
3.1.1. Generalidades	8
3.1.2. Metodologías de desarrollo	9
3.1.3. Tecnologías y Componentes	27
3.2. Toma de decisiones en los procesos de Evaluación	29
3.2.1. Evaluación de la Calidad de la Educación Superior en el Ecuador	29

3.2.2.	La toma de decisiones en Instituciones de Educación Superior	30
3.3.	Inteligencia de negocios	31
3.3.1.	Definición	31
3.3.2.	Técnicas de Integración de Datos	31
3.3.3.	Cuadro de Mando	32
4.	Metodología	34
4.1.	Metodología de desarrollo	34
4.1.1.	Inicio	35
4.1.2.	Planeamiento y estimación	36
4.1.3.	Implementación	41
4.1.4.	Revisión y retrospectiva	59
4.1.5.	Lanzamiento	59
4.2.	Metodología de Investigación	59
4.2.1.	Enfoque	60
4.2.2.	Alcance	60
4.2.3.	Diseño de Investigación	60
4.2.4.	Método(s) aplicado(s)	61
4.2.5.	Creación del instrumento de Medición(Encuesta)	62
4.2.6.	Aplicación del Instrumento	68
4.3.	Materiales y herramientas	68
4.3.1.	Desarrollo	68
4.3.2.	Investigación y Redacción del Documento	70
4.3.3.	Otras herramientas	72
5.	Resultados	76
5.1.	Producto final del proyecto de titulación	76
5.1.1.	Carga y Revisión de Evidencias	76
5.1.2.	Valoración de evidencias	78
5.1.3.	Gestión de Variables	79
5.1.4.	Revisión de variables	80
5.1.5.	Operacionalización de indicadores	81
5.1.6.	Generación de Reportes	81
5.1.7.	Tablero de control	82
5.2.	Evaluación preliminar	82
5.2.1.	Resultados obtenidos del cuestionario aplicado a representantes de las carreras	84

5.2.2. Resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los evaluadores del DEA	98
5.3. Análisis de resultados	118
6. Conclusiones y Recomendaciones	122
6.1. Conclusiones	122
6.2. Recomendaciones	122
 ANEXOS	
Anexo A1. — Reglamento de la comisión interna de evaluación	123
Anexo A2. — Modelo genérico de evaluación	127
Anexo A3. — Arquitectura N Capas orientada al Dominio	194
Anexo A4. — Manual de usuario (Representantes de carrera)	211
Anexo A5. — Cuestionario dirigido a representantes de carrera	245
Anexo A6. — Cuestionario dirigido a evaluadores	251

Lista de Tablas

1.	Epics del Proyecto	35
2.	Lista de pendientes del producto	36
3.	Tareas correspondientes al primer elemento del primer sprint	39
4.	Tareas correspondientes al segundo elemento del primer sprint	40
5.	Ejemplo para diferenciar Diseños de investigación	61
6.	Correspondencia de Actividades de Toma de decisiones y Auto-evaluación interna . .	62
7.	Tareas del sistema de acuerdo a su Actividad en el proceso	62
8.	Dimensiones e Indicadores de medición	65
9.	Ítems del cuestionario diseñado para los Representantes de carrera	66
10.	Ítems del cuestionario diseñado para los Evaluadores del DEA	67
11.	Distribución de Carreras por Facultades	68
12.	Distribución Final de encuestados	84
13.	Resultados Ítem 01 de la Tabla 9	84
14.	Resultados Ítem 02 de la Tabla 9	85
15.	Resultados Ítem 03 de la Tabla 9	85
16.	Resultados Ítem 04 de la Tabla 9	86
17.	Resultados Ítem 05 de la Tabla 9	86
18.	Resultados Ítem 06 de la Tabla 9	87
19.	Resultados Ítem 07 de la Tabla 9	88
20.	Resultados Ítem 08 de la Tabla 9	88
21.	Resultados Ítem 09 de la Tabla 9	89
22.	Resultados Ítem 10 de la Tabla 9	90
23.	Resultados Ítem 11 de la Tabla 9	90
24.	Resultados Ítem 12 de la Tabla 9	91
25.	Resultados Ítem 13 de la Tabla 9	91
26.	Resultados Ítem 14 de la Tabla 9	92
27.	Resultados Ítem 15 de la Tabla 9	93
28.	Resultados Ítem 16 de la Tabla 9	93
29.	Resultados Ítem 17 de la Tabla 9	94
30.	Resultados Ítem 18 de la Tabla 9	94
31.	Resultados Ítem 19 de la Tabla 9	95
32.	Resultados Ítem 20 de la Tabla 9	96

33.	Resultados Ítem 21 de la Tabla 9	96
34.	Resultados Ítem 22 de la Tabla 9	97
35.	Resultados Ítem 23 de la Tabla 9	97
36.	Estadísticos descriptivos de la Calificación obtenida	98
37.	Resultados Ítem 01 de la Tabla 10	99
38.	Resultados Ítem 02 de la Tabla 10	100
39.	Resultados Ítem 03 de la Tabla 10	100
40.	Resultados Ítem 04 de la Tabla 10	101
41.	Resultados Ítem 05 de la Tabla 10	102
42.	Resultados Ítem 06 de la Tabla 10	102
43.	Resultados Ítem 07 de la Tabla 10	102
44.	Resultados Ítem 08 de la Tabla 10	103
45.	Resultados Ítem 09 de la Tabla 10	104
46.	Resultados Ítem 10 de la Tabla 10	105
47.	Resultados Ítem 11 de la Tabla 10	105
48.	Resultados Ítem 12 de la Tabla 10	106
49.	Resultados Ítem 13 de la Tabla 10	106
50.	Resultados Ítem 14 de la Tabla 10	106
51.	Resultados Ítem 15 de la Tabla 10	107
52.	Resultados Ítem 16 de la Tabla 10	108
53.	Resultados Ítem 17 de la Tabla 10	108
54.	Resultados Ítem 18 de la Tabla 10	108
55.	Resultados Ítem 19 de la Tabla 10	109
56.	Resultados Ítem 20 de la Tabla 10	110
57.	Resultados Ítem 21 de la Tabla 10	110
58.	Resultados Ítem 22 de la Tabla 10	111
59.	Resultados Ítem 23 de la Tabla 10	112
60.	Resultados Ítem 24 de la Tabla 10	113
61.	Resultados Ítem 25 de la Tabla 10	113
62.	Resultados Ítem 26 de la Tabla 10	114
63.	Resultados Ítem 27 de la Tabla 10	114
64.	Resultados Ítem 28 de la Tabla 10	115
65.	Resultados Ítem 29 de la Tabla 10	115
66.	Resultados Ítem 30 de la Tabla 10	115
67.	Resultados Ítem 31 de la Tabla 10	116

68.	Resultados Ítem 32 de la Tabla 10	117
69.	Estadísticos descriptivos de la Calificación obtenida	118

Lista de Figuras

1.	Tipos de Sistemas de Información	8
2.	Fases del Ciclo de Vida de desarrollo	10
3.	Distribución de Tareas de Mantenimiento	12
4.	Distribución de Tiempo en Mantenimiento	13
5.	Modelo en Cascada	13
6.	Modelo Evolutivo	14
7.	Procesos de scrum	23
8.	Tablero de Kanban	25
9.	Flujo de los procesos de <i>scrum</i>	26
10.	Jerarquía de elementos de trabajo de scrum	37
11.	Historia de usuario	37
12.	Boceto de interfaz	38
13.	Distribución de tiempo	41
14.	Diagrama entidad relación	42
15.	Tablas de la base de datos correspondientes al primer sprint	43
16.	Seguimiento del sprint	43
17.	Comprobación de datos mediante consultas SQL	44
18.	Diseño de Vista en SSMS	46
19.	Modelo generado en SSMS para el segundo requerimiento	47
20.	Modelo importado a Visual Studio	47
21.	Clases de cada entidad generadas automáticamente	48
22.	Resultado de la implementación de filtros	52
23.	Modelo resultante del Análisis de situación laboral	53
24.	Análisis con elementos gráficos	54
25.	Informe publicado en Power BI online	55
26.	Publicación mediante vínculo público	56
27.	Informe incrustado en la aplicación web	56
28.	Creación de paneles	57
29.	Compartir panel generado	57
30.	Opciones para compartir paneles	58
31.	Características y Sub-características del Modelo de Evaluación Calidad de Software.	64
32.	Pantalla principal de Microsoft Visual Studio	69

33.	Pantalla VS Code	69
34.	Pantalla SSMS	70
35.	Pantalla principal Pencil	71
36.	Pantalla BlueGriffon	71
37.	Pantalla Data Cleaner	72
38.	Pantalla Power BI	72
39.	Pantalla TeXstudio	73
40.	Pantalla Mendeley	73
41.	Pantalla Gimp	74
42.	Pantalla de Inkscape	74
43.	Pantalla Awesome Screenshot	75
44.	Pantalla Principal del Sistema	76
45.	Formulario de carga y revisión de evidencias	77
46.	Pantalla de Revisión de Documentos de cada Evidencia	78
47.	Pantalla de Historial de Revisión	78
48.	Pantalla de valoración de evidencias	79
49.	Pantalla de revisión de documentos de cada evidencia	79
50.	Pantalla de Gestión de Revisiones de Documentos	80
51.	Pantalla de gestión de variables	80
52.	Pantalla de Revisión de Variables	81
53.	Pantalla principal de operacionalización de indicadores	82
54.	Pantalla de Operaciones por Indicador	82
55.	Ejemplo de generación de Reporte	83
56.	Ejemplo de Análisis con el Tablero de Control	83
57.	Gráfico basado en Tabla 13	84
58.	Gráfico basado en Tabla 14	85
59.	Gráfico basado en Tabla 15	86
60.	Gráfico basado en Tabla 16	87
61.	Gráfico basado en Tabla 17	87
62.	Gráfico basado en Tabla 18	88
63.	Gráfico basado en Tabla 19	89
64.	Gráfico basado en Tabla 20	89
65.	Gráfico basado en Tabla 21	90
66.	Gráfico basado en Tabla 22	90
67.	Gráfico basado en Tabla 23	91

68.	Gráfico basado en Tabla 24	91
69.	Gráfico basado en Tabla 25	92
70.	Gráfico basado en Tabla 26	92
71.	Gráfico basado en Tabla 27	93
72.	Gráfico basado en Tabla 28	93
73.	Gráfico basado en Tabla 29	94
74.	Gráfico basado en Tabla 30	95
75.	Gráfico basado en Tabla 31	95
76.	Gráfico basado en Tabla 32	96
77.	Gráfico basado en Tabla 33	96
78.	Gráfico basado en Tabla 34	97
79.	Gráfico basado en Tabla 35	97
80.	Histograma de la Calificación obtenida	98
81.	Tendencia de la Calificación obtenida	99
82.	Gráfico basado en Tabla 37	99
83.	Gráfico basado en Tabla 38	100
84.	Gráfico basado en Tabla 39	101
85.	Gráfico basado en Tabla 40	101
86.	Gráfico basado en Tabla 41	102
87.	Gráfico basado en Tabla 42	103
88.	Gráfico basado en Tabla 43	103
89.	Gráfico basado en Tabla 44	104
90.	Gráfico basado en Tabla 45	104
91.	Gráfico basado en Tabla 46	105
92.	Gráfico basado en Tabla 47	105
93.	Gráfico basado en Tabla 48	106
94.	Gráfico basado en Tabla 49	107
95.	Gráfico basado en Tabla 50	107
96.	Gráfico basado en Tabla 51	107
97.	Gráfico basado en Tabla 52	108
98.	Gráfico basado en Tabla 53	109
99.	Gráfico basado en Tabla 54	109
100.	Gráfico basado en Tabla 55	110
101.	Gráfico basado en Tabla 56	111
102.	Gráfico basado en Tabla 57	111

103. Gráfico basado en Tabla 58	112
104. Gráfico basado en Tabla 59	112
105. Gráfico basado en Tabla 60	113
106. Gráfico basado en Tabla 61	113
107. Gráfico basado en Tabla 62	114
108. Gráfico basado en Tabla 63	114
109. Gráfico basado en Tabla 64	115
110. Gráfico basado en Tabla 65	116
111. Gráfico basado en Tabla 66	116
112. Gráfico basado en Tabla 67	117
113. Gráfico basado en Tabla 68	117
114. Histograma de la Calificación obtenida	118
115. Tendencia de la Calificación obtenida	119

Capítulo 1

Introducción

La Educación Superior en el Ecuador en los últimos años ha experimentado un acelerado proceso de reestructuración. Varias razones han estimulado este proceso: La búsqueda natural y obligada de la excelencia, la necesidad de ofrecer soluciones efectivas a la sociedad que es su razón de ser, la evolución natural de Instituciones en pleno crecimiento debido a la alta demanda de sus servicios, entre otros. Pero sin lugar a dudas, es el proceso continuo de evaluación y acreditación llevado a cabo por el CEAACES el que ha impulsado estos cambios obligados, pero en la mayoría de casos muy necesarios. La Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH) es una Institución de Educación Superior (IES) muy joven¹ que se ha establecido como una de las más importantes IES en el centro del país acogiendo alrededor de 8000 estudiantes de todos los rincones del país con tres campus en la ciudad de Riobamba y uno en el cantón Guano. El crecimiento acelerado que ha experimentado ha ocasionado que su estructura orgaizacional tenga algunos problemas, sobretudo en el manejo de su información y esto se hace más evidente precisamente en los procesos de Evaluación externa y su Auto-evaluación interna. La importancia de tener información a la mano y que esta sea consistente y preparada para su análisis como insumo para la toma de decisiones ha motivado la creación de esta propuesta de desarrollo que busca integrar la información de algunos sistemas existentes a través de una base de datos estructurada y preparada para su análisis y una aplicación web que facilite al usuario la gestión de la misma. Al tratarse de un Sistema de Información que busca primordialmente ser una Herramienta que genere insumos para la toma de decisiones se requiere realizar un análisis de las metodologías de desarrollo existentes y aplicarla de manera que se acople a las particularidades de la Institución, además se analizan algunos conceptos y prácticas de la Inteligencia de negocios (*Bussiness Intelligence*) con el fin de crear la estructura necesaria para la creación de Tableros de Control (*Dashboards*) que sean manipulados por los interesados de manera que se puedan realizar análisis en tiempo real de datos actuales e históricos.

Para el cumplimiento de las metas planteadas se utiliza una metodología flexible y que se adapta

¹ Constituida como tal en 1995

al cambio de manera eficiente como SCRUM y dentro del desarrollo se utilizan Herramientas, Arquitecturas, Componentes y Estándares que se acoplan a la Infraestructura tecnológica existente de la Institución y que al mismo tiempo permiten su adaptación a los cambios y necesidades que puedan surgir en el futuro. Cabe mencionar que en todo el proceso de creación del Sistema se recibió todo el apoyo logístico e Institucional de las principales autoridades, cuya visión hacia una mejora continua fue fundamental para la realización de esta propuesta. Así mismo, cabe destacar la participación activa en todo el proceso de desarrollo del personal de la Dirección de Evaluación y Acreditación (DEA) de la UNACH, dependencia que como dueño del producto, brindo todas las facilidades y aportes para la automatización de su proceso.

Una vez culminado el proceso de desarrollo y puesta en producción del Sistema se procede a realizar una validación del mismo a los usuarios principales, esta validación se fundamenta principalmente en un estándar de calidad de software que fue acoplado a los objetivos y procesos del sistema para lograr que el instrumento de validación entregue una retroalimentación de calidad. Con los resultados obtenidos en la mencionada validación y mediante algunas prácticas de la metodología de desarrollo antes mencionada se realiza una continua mejora del Sistema en busca de lograr que sea uno de los ejes principales de manejo de información de la Institución.

1.1. Presentación del trabajo

La presente propuesta tiene como finalidad principal del desarrollo de un Sistema de Información que permita automatizar el proceso de evaluación y acreditación de la Universidad Nacional del Chimborazo enfocado en constituirse en un insumo de apoyo a la toma de decisiones. La información que actualmente se genera y se almacena no cuenta con una estandarización y mucho menos con políticas de integración de la misma que permitan aprovechar los datos de los diferentes sistemas. Por tanto, se plantea desarrollar un sistema de información que cuente con una base de datos depurada e integrada y una aplicación web que permita gestionar esta información de manera amigable y eficiente para el usuario. Esto se consigue mediante el uso de un conjunto de metodologías de desarrollo, herramientas, componentes y estándares que se adapten a la realidad institucional de la UNACH. Una vez desarrollado el sistema se utilizan instrumentos de medición que se fundamentan en estándares de calidad pero enfocados en los procesos que realizan día a día los usuarios, con lo cual se consigue demostrar la validez y pertinencia del sistema para el proceso antes mencionado

1.2. Descripción del documento

El presente documento esta estructurado como se detalla a continuación:

1. Introducción En este capítulo se describe de manera general lo que se realiza en la investigación y brinda una mirada completa aunque muy general de la misma.

2. Planeamiento de la propuesta En este capítulo se describe el problema que se pretende solucionar con la investigación y se proponen los objetivos mediante los cuales se plantea resolver el problema.

3. Marco Teórico En este capítulo se describe el análisis teórico y metodológico en base a fuentes primarias y secundarias de información que buscan establecer las técnicas y prácticas que permiten cumplir los objetivos planteados.

4. Metodología En este capítulo se describen detalladamente los procedimientos y métodos que se utilizan y se aplican ajustados a la realidad y particularidades encontradas en la investigación.

5. Resultados En este capítulo se muestra el producto final generado y se detallan los resultados obtenidos en cuanto a la validación del mismo.

6. Conclusiones y Recomendaciones En este capítulo se describe de que manera el producto final aporta en el cumplimiento de los objetivos planteados y se realizan recomendaciones para similares investigaciones.

Capítulo 2

Planteamiento de la Propuesta de Trabajo

2.1. Información técnica básica

Tema: Desarrollo de un sistema de registro de datos, análisis y toma de decisiones para el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo

Tipo de trabajo: Proyecto de Investigación y Desarrollo

Clasificación técnica del trabajo: Proyecto de Investigación y Desarrollo

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones

Secundaria: Gerencia, Planificación, Organización, Dirección y/o Control de Empresas

2.2. Descripción del problema

Actualmente, en la UNACH, como en la mayoría de Instituciones de Educación Superior (IES), se genera gran cantidad de información referente a su proceso de Evaluación y Acreditación. En este sentido, se observa que cada dependencia organiza y almacena esta información según su propia visión particular, en ciertos casos, sin contar con un registro organizado ni con respaldo digital, en otros, haciendo uso de herramientas básicas como hojas de cálculo y en otros con bases de datos, que si bien, ofrecen un método más estructurado de almacenar información, no brindan una forma de visualizar y analizar la misma de forma ágil y dinámica. Por otra parte, no se mantiene un contacto continuo con el Departamento de evaluación y acreditación (DEA). Por esta razón, la información recolectada requiere de un proceso de revisión y validación previa, y posteriormente, una tabulación y procesamiento manual que retrasa y dificulta el análisis cualitativo-cuantitativo de indicadores de los distintos Modelos de evaluación propuestos por el Consejo Ecuatoriano de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior(CEAACES).

Por otro lado, él DEA, que es la dependencia encargada de “Planificar, coordinar y ejecutar los procesos de evaluación al interior de la UNACH” (UNACH, 2013), presenta varias dificultades:

- A pesar de contar con un Sistema propio desarrollado para el Departamento, actualmente, este

solo actúa como repositorio de evidencias, que si bien, ayuda a conocer la ubicación física de las mismas, su relación con cada indicador y se constituye en un respaldo digital, dicho Sistema, no brinda ninguna información que pueda aportar al análisis y a la toma de decisiones

- Tampoco cuenta con información en tiempo real de la situación actual de la institución, a pesar de que, muchos datos se encuentran disponibles en varios Sistemas Informáticos, de los cuales, se la podría extraer para su análisis posterior. Esto causa, que los miembros de los Comités de Evaluación, deban acercarse a cada dependencia personalmente a solicitarla, lo que genera interrupciones en el trabajo cotidiano, e información repetida.
- Los evaluadores del DEA realizan procesos de valoración en hojas de Microsoft Excel para establecer los valores de los distintos indicadores cuantitativos y aplicar los pesos de acuerdo a los diferentes Modelos de Evaluación, por esta razón no se pueden difundir de manera ágil, ni clara, y tampoco se puede analizar eficientemente estos datos para la toma de decisiones.
- Constantemente se generan requerimientos por parte del CEAACES, el Sistema Nacional de Información de Educación Superior de Ecuador(SNIESE) y muchas otras organizaciones que solicitan información que debe ser respondida de manera inmediata, lo que causa que se interrumpen los procesos normales de varias dependencias e incluso se requiera de personal apoyo de para poder cumplir con estos requerimientos, que al ser imprevistos y muy explícitos requiere extensas revisiones de documentación, en su gran mayoría, física.

2.3. Preguntas básicas

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar? Las diferentes dependencias mantienen las evidencias para el proceso de evaluación y acreditación de manera desorganizada y no comparten información entre sí.

¿Por qué se origina? Por que los datos almacenados no están integrados ni organizados adecuadamente.

¿Qué lo origina? La falta de un sistema que facilite el registro, almacenamiento y análisis de la información generada para el proceso de evaluación y acreditación

2.4. Formulación de meta

¿Cómo optimizar la gestión de los datos generados por los procesos de Evaluación y Acreditación de la Universidad Nacional de Chimborazo para aportar al análisis de información y a la toma de decisiones?

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema para la toma de decisiones en el proceso de evaluación y acreditación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

2.5.2. Objetivos específicos

1. Fundamentar referentes teóricos y metodológicos acerca de las metodologías, herramientas y técnicas para el desarrollo del sistema.
2. Diseñar una base de datos que facilite la integración, organización y almacenamiento de información del sistema.
3. Diseñar una interfaz web que facilite la gestión de información a los usuarios del sistema.
4. Implementar en el sistema un cuadro de mando para el seguimiento y análisis de información de evaluación.

2.6. Delimitación funcional

2.6.1. ¿Qué será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?

- El sistema permite gestionar las evidencias de cada indicador de los modelos de evaluación del CEAACES a los que se rigen las carreras.
- Se pueden establecer distintos perfiles o roles, de manera que el sistema muestre la información pertinente y brinde distintos permisos de acceso a cada uno de los usuarios involucrados en el proceso de evaluación.
- Permite actualizar los modelos¹ de evaluación acorde a cambios que se puedan presentar en el futuro.
- Se puede dar seguimiento a cada una de los indicadores² con el uso de cuadros de mando y generar reportes estadísticos específicos.

2.6.2. ¿Qué no será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?

El sistema no evalúa ni valida la evidencia por sí solo, son ciertos usuarios con perfiles pertinentes quienes realicen esta tarea.

¹ Para la propuesta inicial se utilizarán solo modelos de prueba o los existentes de evaluaciones previas.

² Para la propuesta inicial se utilizarán solo indicadores de prueba o una muestra de ellos.

Capítulo 3

Marco Teórico

Los Sistemas de información (SI), a lo largo del tiempo, han evolucionado e incrementado su desarrollo, debido a la creciente necesidad de las organizaciones de automatizar el manejo de información. Por tanto, en este capítulo se analizan todas sus particularidades, enfocadas en: su desarrollo, su importancia para la toma de decisiones, sus aportes en la educación superior y su aplicación práctica con el uso de la inteligencia de negocios.

Con este análisis se pretende establecer las bases conceptuales necesarias para aplicarlas a la presente propuesta y determinar las mejores prácticas y experiencias en cuanto a metodologías, técnicas y herramientas que aporten al cumplimiento de los objetivos planteados en la misma.

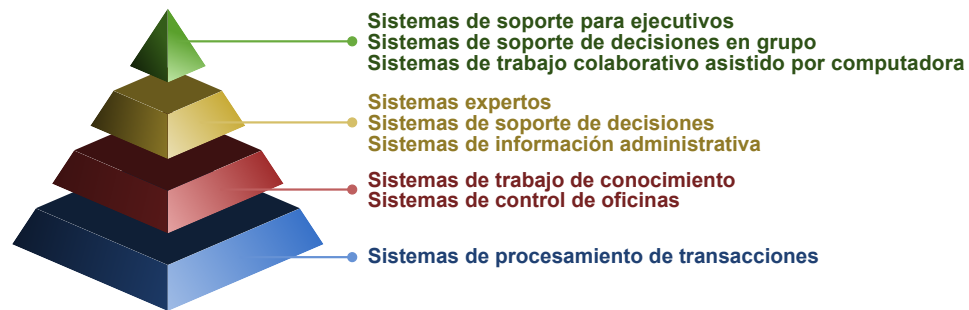
3.1. Desarrollo de Sistemas de Información

Antes de comenzar a analizar las particularidades del desarrollo, es importante definir ¿Qué es un SI?. En este sentido, Laudon y Laudon (2012) definen a los Sistemas de información como un “Conjunto de componentes inter-relacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización”. Por tanto, de manera general, se puede mencionar que el objetivo principal de un SI es el de convertirse en una herramienta que brinde insumos de calidad para la toma de decisiones, de manera que puedan ayudar a un gerente, jefe departamental o a cualquier empleado que gestione la información de la organización a detectar problemas y establecer estrategias de solución.

Por otra parte, es importante también conocer, los distintos tipos de SI que se pueden desarrollar de acuerdo al ámbito y a las necesidades particulares, tanto de los usuarios como de las organizaciones. Por tanto, en la **Figura 1** se detalla una clasificación general de los SI de acuerdo al nivel estratégico en donde actúa dentro de la organización.

Como se puede observar, en la base de la pirámide se encuentran los sistemas transaccionales u operacionales, que son los encargados de automatizar tareas repetitivas y procesos que se realizan diariamente y que por tanto facilitan estas actividades, evitando realizarlas manualmente. Por otra parte, en la cúspide de la pirámide, en cambio se encuentran los SI enfocados directamente a dar soporte para la toma de decisiones a distintos niveles estratégicos. Por tanto, se puede afirmar que los

Figura 1: Tipos de Sistemas de Información



Fuente:(Kendall y Kendall, 2011, p. 2)

SI apoyan a cada nivel organizacional en sus distintos ámbitos y se constituyen en una herramienta fundamental para la automatización y optimización de procesos.

En el caso particular de la presente propuesta de desarrollo, cabe mencionar que la misma no solo se corresponde a un nivel específico de la pirámide, sino que en sus distintos módulos abarca algunos de los SI mostrados en la misma. En este sentido, es necesario el desarrollo de módulos a nivel transaccional como la funcionalidad de repositorio de evidencias con el cual se gestiona la información documental del sistema para su análisis posterior. Además, es necesaria la integración con otros sistemas transaccionales, como por ejemplo el Sistema de Control Académico (SICOA) para relacionar los datos académicos con los de evaluación y su posterior análisis. Para el caso de los evaluadores, se requiere de un sistema de información administrativa, ya que ellos requieren visualizar, analizar y valorar las evidencias y datos numéricos obtenidos a través de los diferentes SI transaccionales y generar nueva información que se requiere para la toma de decisiones. Finalmente, también se requiere de un módulo de soporte de decisiones o de Inteligencia de negocios dirigido a las autoridades de más alto nivel que solo requieren información resumida, concreta y sencilla de interpretar, de manera que facilite su análisis y generación de conocimiento.

3.1.1. Generalidades

El desarrollo de un nuevo SI supone para cualquier organización la búsqueda de una solución a los problemas que se detectan en los procesos de la misma, enfocada a lograr eficiencia y optimización de recursos, de manera que le permita a la misma lograr sus metas de la mejor manera posible. Para conseguir este objetivo, se deben combinar varios elementos de manera lógica y práctica. Además es necesario cumplir con ciertas actividades que son imprescindibles a la hora de plantearse el desarrollo

de un SI. En las siguientes secciones se describen todos estos elementos y actividades con el fin de conseguir un SI que cumpla con las expectativas y se reduzcan según sea posible las dificultades en este proceso.

3.1.2. Metodologías de desarrollo

Las metodologías de desarrollo surgen como una forma de organizar y estandarizar los procesos de desarrollo de software y por tanto alcanzar las metas planteadas creando productos de calidad al menor costo y tiempo posibles. A lo largo del tiempo, las mismas han evolucionado para adaptarse a las nuevas necesidades de los usuarios y al avance acelerado de la tecnología. A continuación se describen de manera general las más conocidas y utilizadas.

3.1.2.1. Ciclo de vida del desarrollo de software

Antes de entrar en detalle acerca de las particularidades de las distintas metodologías existentes, se van a analizar algunos conceptos referentes al ciclo de vida de desarrollo de software, el cual se constituye como un concepto base para la aplicación de cualquier metodología.

- “Conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto software” (Sommerville, 2005, p. 60).
- “Conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo” (Pressman, 2010, p. 12).
- “Metodología en fases para el análisis y diseño, de acuerdo con la cual los sistemas se desarrollan mejor al utilizar un ciclo específico de actividades del analista y los usuarios” (Kendall y Kendall, 2011, p. 8).

En base a los conceptos revisados se puede resumir en que el ciclo de vida del desarrollo del software (SDLC, por sus siglas en inglés) o proceso de software como también se lo conoce constituye un grupo de actividades que se ejecutan en un orden lógico y enfoque establecidos, el cual constituye la base de cualquier desarrollo estructurado. En este sentido, muchos autores discrepan en la definición de las fases del SDLC, aunque su lógica es muy similar en todos los casos. Por ejemplo, Kendall y Kendall (2011) definen siete fases que van desde la identificación de problemas hasta la implementación y evaluación del sistema. Por su parte, Sommerville (2005) plantea tan solo cuatro, comienza por la *Especificación* y culmina en la *Evolución*. En cambio, Pressman (2010) propone cinco fases, inicia en la comunicación y termina en el despliegue. En el caso de Laudon y Laudon (2012) sugiere seis fases, empieza por el análisis y finaliza con producción y mantenimiento.

En definitiva, se puede comprobar que no hay una sola forma de organizar el desarrollo de SI, de hecho, tan solo en los autores analizados se observa una gran variedad de propuestas en cuanto a las fases y la terminología utilizada. Sin embargo, el orden lógico y los conceptos base de aplicación son esencialmente similares. Así pues, luego de este análisis se procede a definir un SDLC aplicable a esta propuesta que se muestra en la Figura 2. Estas fases se establecen considerando la aplicación más práctica para el desarrollo planteado. A continuación, se van a describir las tareas que se realizan en cada una de estas Fases.

Figura 2: Fases del Ciclo de Vida de desarrollo de Software (SDLC)



Análisis Esta fase constituye la más importante del SDLC, ya que en ella se identifican los problemas, se plantean alternativas de solución y en última instancia se definen los requerimientos y la factibilidad del desarrollo del SI. En este sentido, se requiere un profundo estudio de los procesos organizacionales, de manera que se puedan identificar todos los problemas que pretenden ser solucionados por el SI y se puedan plantear soluciones factibles y que se enfoquen en el cumplimiento de las metas de la organización y de las necesidades particulares de los usuarios directamente involucrados en los procesos que se pretenden optimizar. Además, se establecen claramente las funcionalidades, limitaciones y condiciones que determinan el cumplimiento de cada proceso organizacional; en este punto, se pueden definir también las prioridades de cada requerimiento. Cabe recalcar, que es imprescindible la participación activa de los usuarios directamente involucrados en los procesos que se pretende automatizar. En definitiva, esta fase determina si el desarrollo es factible desde el punto de vista técnico, logístico, económico, entre otros y de ser así se constituye en una hoja de ruta para todas las fases siguientes. Por tanto, su correcta ejecución, aporta en gran medida al cumplimiento exitoso de las metas planteadas.

Diseño La fase anterior describe lo que debería hacer un sistema para cumplir con los requerimientos de información, mientras que el diseño muestra cómo cumplirá con este objetivo (Laudon

y Laudon, 2012, p. 498). “El analista diseña los procedimientos para ayudar a que los usuarios introduzcan los datos con precisión, de manera que los datos que entren al sistema de información sean los correctos. Además, el analista debe ayudar a que los usuarios completen la entrada de datos efectiva al sistema de información mediante el uso de las técnicas del buen diseño de formularios y páginas Web o pantallas” (Kendall y Kendall, 2011, p. 11). Por tanto, esta fase se constituye como el plano que se utiliza para una construcción o el esquema eléctrico que se dibuja antes de realizar una conexión. Así pues, se pueden utilizar todo tipo de diagramas que permitan al desarrollador saber como va a realizar su trabajo y bocetos o prototipos que permitan al usuario comprender de manera general cual podría ser el resultado final del sistema, de manera que el mismo pueda hacer observaciones desde su perspectiva antes de iniciar el desarrollo. En este sentido, existen varios instrumentos que facilitan estas tareas. Por ejemplo: diagramas de flujo (Lógica de Programación), diagramas Entidad-Relación (Diseño de Bases de Datos), tablas o árboles de decisión o diagramas de procesos (procesos organizacionales), esquemas UML (Interacción Hombre-Máquina) o maquetado de prototipos (Diseño de interfaces), entre otros.

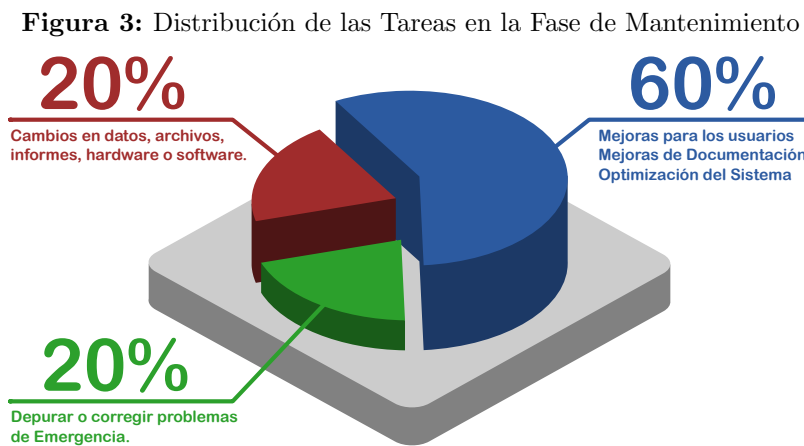
Desarrollo En esta fase se traduce todo lo establecido en la etapa de diseño en un código de ejecución, cuyo resultado final es un SI funcional, es en esta etapa donde se deben definir el lenguaje de programación, las herramientas de desarrollo y la arquitectura que mejor se adapte a las necesidades de los procesos organizacionales y usuarios del SI.

Pruebas Una vez concluido el desarrollo del SI, se realizan las pruebas de funcionamiento del mismo, en primera instancia desde el punto de vista del desarrollador y del equipo de desarrollo y posteriormente desde la perspectiva del usuario final. Generalmente, se realiza en un ambiente controlado y limitado, denominado *Ambiente de pruebas* cuyo objetivo primordial es el de detectar la mayor cantidad de errores que tenga el SI, por parte de un cierto grupo de usuarios, para poder corregirlos antes de que sea utilizado por toda la organización. Por tanto es recomendable realizar tantas pruebas y correcciones como sean necesarias con el fin de que los usuarios finales validen que todos los objetivos planteados cumplan sus expectativas y respondan a sus necesidades. Además esta fase reduce significativamente el riesgo de que se presenten fallas graves cuando el SI se encuentre en funcionamiento en un Ambiente de producción.

Despliegue En la fase anterior se menciona el ambiente de producción, es en esta fase, en la cual se produce el cambio de todos los elementos que componen el SI al mencionado ambiente, que no es más que toda la infraestructura de hardware y software necesaria para poner en funcionamiento el

SI. Por tanto, en esta fase es de gran importancia la creación o actualización de todos los elementos que se definen en las anteriores etapas tomando en cuenta que, en este punto, el SI va a ser utilizado por todos los usuarios de la organización que formen parte del(los) proceso(s) y por ende, el SI empieza a formar parte de la estructura organizacional con todo lo que este cambio implique.

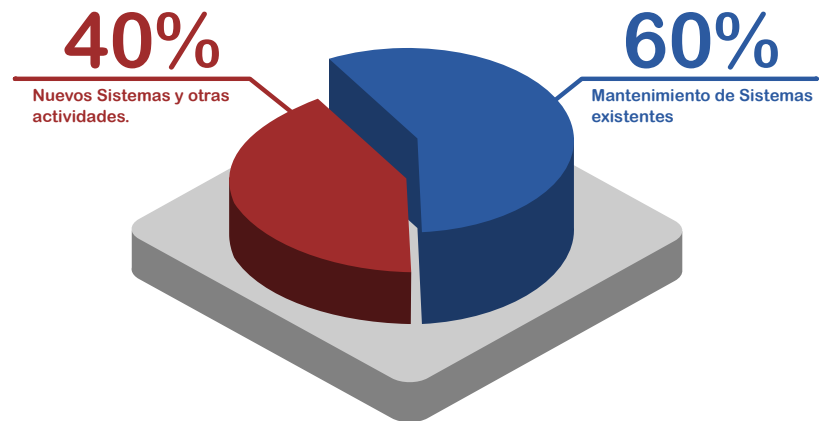
Mantenimiento Una vez instalado y en funcionamiento el SI, como cualquier otro software, requiere de mantenimiento. Es decir, realizar todas las tareas necesarias para garantizar que el SI se mantenga funcionando correctamente y que, al mismo tiempo, se adapte a las necesidades cambiantes de los usuarios, de la organización y del continuo avance tecnológico. De tal forma, que esta fase, busca primordialmente la evolución y la optimización del SI.



Fuente: (Laudon y Laudon, 2012), p. 501)

A pesar de haber cumplido todas las fases de manera correcta, es inevitable que surjan errores o nuevos requerimientos que demanden cambios o correcciones. De hecho, como se observa en la Figura 3 alrededor del 20% de las tareas de mantenimiento, corresponden a la corrección de errores de emergencia que se puedan producir, otro 20% en cambios en la base de datos, informes o actualizaciones de hardware o software y el 60% restante, en responder a las necesidades de los usuarios o realizar cambios en el código para hacerlo más eficiente. Por su parte, Kendall y Kendall (2011) aseveran que según varias investigaciones, el tiempo invertido para el mantenimiento puede significar hasta un 60% del total de actividades que debe realizar el equipo de desarrollo. (Ver Figura 4). Por tanto, se puede concluir que la fase de mantenimiento tiene un gran impacto en el funcionamiento y evolución del SI. Sin embargo, este impacto y los porcentajes analizados se pueden reducir dependiendo de la correcta ejecución de las fases de análisis y diseño descritas previamente. A continuación se describen las metodologías de desarrollo disponibles.

Figura 4: Distribución del Tiempo en la Fase de Mantenimiento



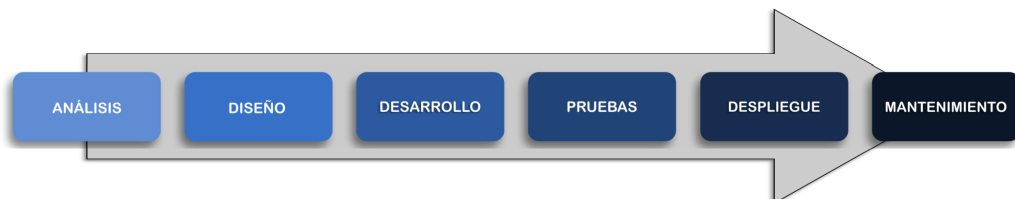
Fuente: (Kendall y Kendall, 2011), p. 13)

3.1.2.2. Metodologías de desarrollo tradicionales

A continuación se describen los Modelos que buscan darle una estructura y un orden al proceso de desarrollo de Software. En este sentido como lo menciona Pressman (2010) estos modelos son aplicables en ambientes imprescindibles, sin embargo suele complicarse su aplicación en ambientes cambiantes y dinámicos donde su excesiva estructura y documentación pueden poner en riesgo la consecución del proyecto. A pesar de ello, siguen siendo los modelos referentes para cualquier desarrollo aunque su aplicación no siempre se realice en su totalidad. Cabe recalcar que todos estos modelos utilizan las fases del SDLC descritas previamente, pero aplicadas en su forma particular, en especial en cuanto se refiere al flujo de ejecución de las mismas.

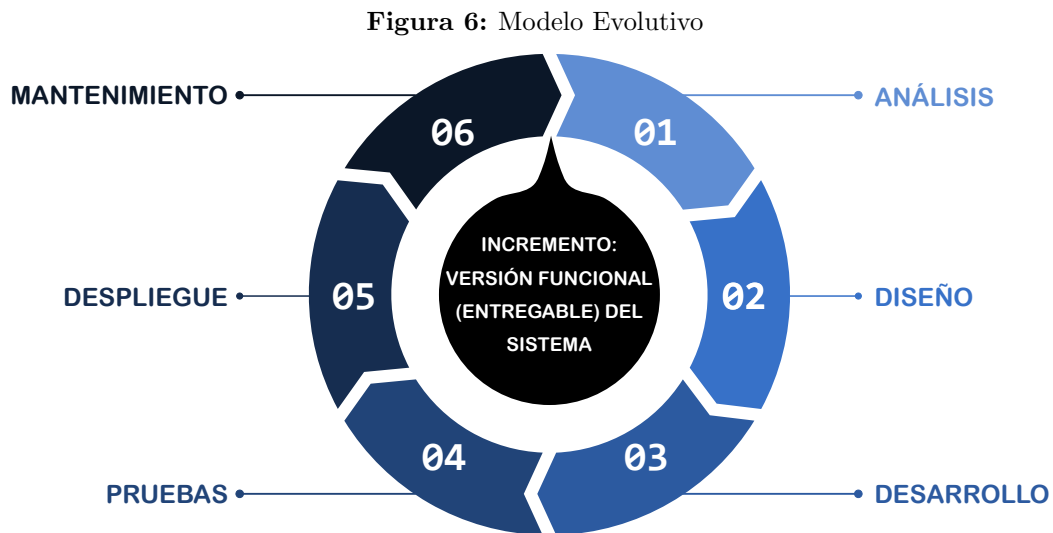
Cascada Es el modelo más antiguo de la ingeniería de software y sugiere la ejecución de las fases del SDLC en una secuencia lineal es decir solo se podrá iniciar una nueva fase, solo cuando finalice completamente la anterior, esta lógica se la puede observar de manera más clara en la Figura 5. .

Figura 5: Modelo en Cascada



En la actualidad, la aplicación de este modelo de forma práctica resulta muy complicada, sobre todo cuando el software y las necesidades organizacionales se han vuelto tan flexibles y dinámicas. Pressman (2010) sugiere su aplicación cuando se requiere realizar cambios en un sistema ya existente en donde los requerimientos son completamente conocidos y se puede avanzar en el proceso sin problemas.

Modelo Iterativo-Incremental Este modelo es básicamente una combinación de varios enfoques que comparten características similares. Los mismos, muchas veces son tratados por algunos autores de forma particular, como si se trataran de distintos modelos. Sin embargo, están tan interrelacionados que se considera lo más correcto y lógico tratarlos en un solo ámbito, por supuesto, sin dejar de lado sus particularidades. En la Figura 6 se describe de manera general el flujo de ejecución de este modelo. Como se puede observar las fases del SDLC revisadas en la sección 3.1.2.1 ya no se ejecutan de forma lineal, sino cíclica. En cada ciclo se obtiene una versión funcional del sistema que puede ser revisada por el cliente.



A continuación se describen brevemente los enfoques que utiliza este modelo para su aplicación práctica:

Incremental Cada versión funcional(entregable) producida al final de la ejecución de un ciclo completo se denomina Incremento, el cuál puede ser validado por el cliente y luego de sus observaciones se empieza un nuevo ciclo que busca resolver los problemas encontrados o agregar funcionalidades o características que no se cubren en el primer Incremento. Este enfoque le da la posibilidad al cliente de mantenerse activo en el proceso de desarrollo y de poder dar una retroalimentación continua

que le ayuda al desarrollador a realizar cambios más concretos y rápidos. En este sentido, se deben realizar tantos incrementos como sean necesarios para poder llegar al producto final, con la ventaja de que este resultado habrá sido validado por el cliente en cada paso.

Prototipo La creación de prototipos se refiere a la generación rápida de versiones funcionales o incluso semi-funcionales que le permiten al cliente tener una idea de como va a funcionar el producto final y al desarrollador aclarar los requerimientos o funcionalidades que resultan confusas o que no se pueden visualizar correctamente sin la intervención del mismo. Generalmente, los prototipos se utilizan para establecer o aclarar requerimientos y luego se los desecha para empezar un desarrollo nuevo, sin embargo, muchas veces los prototipos también pueden constituir las primeras versiones del producto final enfocados exclusivamente en la funcionalidad y no en la eficiencia. De hecho, comúnmente los primeros prototipos se utilizan para establecer la interfaz de usuario y los formatos de salida, para posteriormente agregarle características más sofisticadas. En cualquier caso el uso de prototipos resulta muy útil para proporcionar una visión general de lo que pretende hacer el sistema y para que el desarrollador tenga claro lo que debe realizar de acuerdo las necesidades del cliente.

Espiral Este enfoque es la base de todo el modelo, se basa en que cada Incremento del Sistema es una evolución o mejora del anterior, es decir, en cada ciclo se produce una versión más completa y sofisticada. Los primeros incrementos o el inicio del espiral pueden tratarse de prototipos pero a medida que va creciendo el sistema se vuelve más completo dejando de lado el prototipo y empieza a convertirse en el producto final. A diferencia del resto de modelos como lo menciona Pressman (2010) el enfoque espiral puede adaptarse para aplicarse a lo largo de toda la vida del software.

Desarrollo basado en componentes Se basa en la re-utilización de software. El equipo de desarrollo analiza los componentes¹ disponibles en el mercado y selecciona los que mejor se adapten a los requerimientos del Sistema para utilizarlos y en ciertos casos modificarlos según sus necesidades particulares. Este paradigma puede adaptarse a cualquier otro modelo como complemento, ya que permite ahorrar tiempo en el desarrollo de ciertas partes del Sistema. Sin embargo, el uso de componentes externos al sistema también requieren de una arquitectura que permita la integración de los mismos con los componentes internos desarrollados completamente en el Sistema.

¹ Hay una gran cantidad de componentes con distintas tecnologías y formas de distribución

3.1.2.3. Metodologías de desarrollo ágil

Las metodologías de desarrollo ágil surgen como una alternativa revolucionaria a los modelos y prácticas tradicionales de la Ingeniería de Software. Se basan básicamente en cuatro valores y doce principios establecidos en el denominado Manifiesto ágil propuesto por Beck *et al.* (2011) donde plantean lo siguiente:

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- **Individuos e interacciones** sobre procesos y herramientas.
- **Software funcional** sobre documentación extensa.
- **Colaboración con el cliente** sobre negociación contractual.
- **Respuesta ante el cambio** sobre seguir un plan.

En resumen, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

Además de estos valores este manifiesto también establece los siguientes principios:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.

8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Como se puede interpretar, este grupo de metodologías buscan principalmente brindar herramientas metodológicas que permitan solventar las debilidades conocidas de las metodologías tradicionales, como la falta de flexibilidad, la dificultad para adaptarse al cambio y la necesidad de una documentación demasiado detallada y voluminosa que generalmente toma mucho tiempo generarla. Tanto en los valores como en los principios estudiados previamente se observa una clara tendencia a la comunicación constante y a priorizar el desarrollo y entrega de versiones funcionales del sistema en lugar de generar documentación de planes, modelos, informes de revisión o seguimiento. Además, sugiere el establecimiento de una auto-definición de sus estándares, es decir, que el proyecto se adapte al software que se desea desarrollar de acuerdo a sus particularidades y necesidades del cliente en lugar de que el proyecto y sus involucrados se adapten a un estándar establecido como lo proponen la mayoría de modelos tradicionales.

En resumen, a pesar de que los preceptos fundamentales de la agilidad proponen básicamente la creación de una metodología exclusiva para cada proyecto de desarrollo, en realidad, sus metodologías también establecen ciertos procedimientos y formatos base que son necesarios para organizarse dentro del equipo de desarrollo. Se considera que este tipo de metodologías son las que mejor se adaptan al desarrollo web por su naturaleza evolutiva y flexible y porque han sido estructuradas de forma en que se toman las mejores prácticas de los modelos tradicionales adaptadas a la realidad de los ambientes organizacionales actuales. A pesar de que existen varias opciones de modelos ágiles, unos más conocidos que otros, para este trabajo en particular se ha establecido a Scrum como el marco de trabajo cuyas prácticas y principios se adaptan de mejor manera a la realidad de la UNACH y específicamente al SI que se pretende desarrollar. A continuación se describen las características de este modelo.

3.1.2.4. *Scrum*

La historia de *scrum* se remonta a la época de los 80's, cuando Takeuchi y Nonaka (1986) realizan un estudio en el que analizan una nueva tendencia para el desarrollo de productos entre varias empresas de manufactura. Los autores comparan estas prácticas con una jugada de rugby en la se unen varios jugadores en un solo grupo con el objetivo de obtener la posesión del balón. Esta jugada se denomina *scrum* y de allí nace el nombre de esta metodología. Pero, es en el año de 1995 cuando Ken Schwaber y Jeff Sutherland presentan en una conferencia el proceso de desarrollo *scrum*, en el cuál describen sus experiencias de aplicar lo planteado por Takeuchi y Nonaka (1986) en el desarrollo de software.

Schwaber y Sutherland (2016) describen a *scrum* como: “Un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente” (p. 3). Por tanto, *scrum* se constituye en una serie de prácticas enfocadas en desarrollar productos en ambientes flexibles y adaptativos mediante un eficiente trabajo en equipo. Se enfoca principalmente en el empirismo, es decir, en la idea de que el conocimiento surge de la experiencia y utiliza un enfoque iterativo-incremental para obtener versiones entregables rápidamente y obtener una retroalimentación que permita optimizar el proceso. A continuación se describen los diferentes elementos que estructuran a *scrum*.

Principios Toda la implementación de *scrum* se fundamenta en tres principios: Transparencia, Inspección y Adaptación. A continuación se describen cada uno de ellos:

Transparencia Todos los procesos deben ser claros para los involucrados en los mismos, para ello se debe establecer un lenguaje común que permita el entendimiento de lo que se observa.

Inspección Los usuarios de *scrum* deben monitorear constantemente el proceso mediante los artefactos del mismo. Este monitoreo permite tener claro el estado del proceso y detectar problemas oportunamente.

Adaptación En el caso de detectar problemas que puedan comprometer el proyecto, se deben utilizar mecanismos de corrección de los mismos, mientras más oportuno sea el ajuste, el impacto en el proyecto será menor.

Scrum resalta valores que deben formar parte de cualquier actividad del mismo, siempre enfocados en los principios revisados previamente. En este sentido, Schwaber y Sutherland (2016, p. 19) mencionan los siguiente:

Cuando el equipo *scrum* incorpora y vivencia los valores de compromiso, coraje, foco, apertura y respeto, los principios *scrum* de transparencia, inspección y adaptación se materializan y fomentan la confianza en todo el mundo. Los miembros del equipo *scrum* aprenden y exploran estos valores a medida que trabajan en los eventos, roles y artefactos de *scrum*. El uso exitoso de *scrum* depende de que las personas lleguen a ser más virtuosas en la convivencia con estos cinco valores. Las personas se comprometen de manera individual a alcanzar las metas del equipo *scrum*. Los miembros del equipo *scrum* tienen coraje para hacer bien las cosas y para trabajar en los problemas difíciles. Todos se enfocan en el trabajo del *sprint* y en las metas del equipo *scrum*. El equipo *scrum* y sus interesados acuerdan estar abiertos a todo el trabajo y a los desafíos que se les presenten al realizar su trabajo. Los miembros del equipo *scrum* se respetan entre sí para ser personas capaces e independientes.

En estos cortos párrafos los autores detallan de manera general todos los elementos del marco de trabajo de *scrum* y la importancia de utilizarlos basados en sus valores y principios. Por tanto, es momento de describir detalladamente cada uno de estos elementos y su importancia dentro de *scrum*.

Equipo scrum(Roles) Este elemento corresponde a la parte humana del proceso *scrum*, como se ha podido comprobar, las metodologías ágiles a diferencia de las tradicionales, se enfocan en un alto grado en describir a las personas que realizan el proceso, sus valores, responsabilidades y sus habilidades. Tomando en cuenta esto, se detallan a continuación los roles del proceso de *scrum*:

Dueño del producto(Product owner) Es la persona que representa los intereses de la organización, empresa o cliente que requiere el producto. A través suyo se pueden recibir sugerencias de gerentes, usuarios finales, comités o interesados en el producto, pero es la única persona autorizada a valorar el trabajo del equipo de desarrollo y de ser el caso solicitar modificaciones al mismo. Esta persona debe estar presente en gran parte de los eventos del proceso de *scrum* y es imprescindible su presencia y disponibilidad dentro del equipo *scrum* para la correcta ejecución del mismo. Además, es la persona responsable de la Lista de pendientes del producto(Product backlog), que es el artefacto utilizado por *scrum* para establecer los requerimientos del Sistema. El Dueño del producto genera,

ordena y puede actualizar en cualquier momento este elemento, siempre y cuando lo mantenga transparente para todo el equipo *scrum* de acuerdo a sus roles específicos.

Equipo de desarrollo(Development Team) Este rol corresponde a los profesionales encargados de generar los Incrementos funcionales del Sistema. A través de ellos se coordinan y se generan los *sprints* que son los artefactos que detallan el trabajo a realizar para cumplir los objetivos del dueño del producto. Cabe mencionar que *scrum* no valora títulos, experiencia ni habilidades específicas, todas las personas de este Rol se encuentran en el mismo nivel jerárquico y tienen las mismas responsabilidades.

Scrum Master Es la persona responsable de que el proceso *scrum* se adopte y se ejecute según la teoría, prácticas y reglas establecidas por el mismo. Por una parte, ayuda al dueño del producto a generar una lista de pendientes del producto eficiente y clara para todo el equipo, por otra, promueve que el equipo de desarrollo genere productos de calidad y coordina su organización y comunicación, también facilita la adopción de las prácticas de *scrum* a la organización y finalmente, realiza las funciones de facilitador de todos los eventos de *scrum*.

Eventos En *scrum*, al hablar de eventos, se refiere a actividades que se realizan en un determinado período de tiempo y que son específicamente estructurados para evitar reuniones infructuosas, ya que cada evento tiene un objetivo y un resultado definidos claramente y además especifica quienes intervienen en los mismos. En los eventos, es en donde se hace más evidente la presencia de los principios de *scrum*.

Sprint Como lo mencionan Schwaber y Sutherland (2016): “El corazón de *scrum* es el *sprint*” (p. 8), es el período de tiempo de máximo 4 semanas donde se desarrolla un incremento de producto terminado¹ que podría según la decisión del dueño del producto o de sus representados ponerse en producción. Su alcance puede re-negotiarse, pero sin cambiar su objetivo planteado previamente ni extender su tiempo máximo. El *sprint* es un evento que a su vez contiene otros eventos que lo constituyen y lo retroalimentan, garantizando así la inspección y adaptabilidad del mismo, estos eventos que se analizan con detalle en las siguientes secciones.

¹ Es responsabilidad de todo el equipo *scrum* el definir en consenso las consideraciones del Producto para que pueda considerarse en este término

Planificación del sprint En este evento es donde se define lo que se pretende realizar en el *sprint* que está por iniciar y se limita a un máximo de ocho horas para un *sprint* de cuatro semanas o el tiempo proporcional a la duración del mismo. Lo primero que se lleva a cabo es la selección de los elementos de la lista de pendientes del producto por parte del dueño del mismo, mediante la cual se propone el objetivo que el *sprint* debería lograr, también se consideran los resultados obtenidos en el incremento anterior. Con estos insumos el equipo de desarrollo determina el número de elementos de la lista de mencionada que van a ser capaces de incluir en el nuevo *sprint*, con ello se establece un objetivo de *sprint* consensuado por todo el equipo *scrum*.

Una vez establecido lo que se va a realizar, el equipo de desarrollo se auto-organiza para definir un plan de ejecución descomponiendo los elementos de la lista de pendientes del producto en tareas realizables en tiempos de un día o menos. Con esto se establece como resultado final de este evento la lista de pendientes del *sprint* que es conocido y aprobado tanto por el dueño del producto, como por el *scrum master* .

Scrum diario Es una reunión de 15 minutos que se realiza diariamente a la misma hora, en donde cada miembro del equipo de desarrollo informa lo realizado desde el último *scrum* diario, lo que planea realizar las próximas 24 horas y que problemas se han presentado, todo esto enfocado en el cumplimiento del objetivo del *sprint*. Este evento asegura una inspección y adaptación constante que permite dar seguimiento a los avances del *sprint* y la oportuna detección de problemas que pudieran comprometer el cumplimiento del objetivo del mismo. Cabe mencionar que el *scrum master* se asegura que se efectúe la reunión y dentro de los tiempos establecidos, pero son los miembros del equipo de desarrollo los que dirigen y dan sentido a la misma.

Revisión de Sprint AL finalizar el *sprint* se realiza una reunión informal que se limita a un máximo de cuatro horas para un *sprint* de cuatro semanas o el tiempo proporcional a la duración del mismo, donde se detallan los elementos de la lista de pendientes del producto que se han completado, se analizan los problemas que han surgido y de ser necesario se ajusta la lista para el siguiente *sprint*. Además, el equipo de desarrollo realiza una demostración del trabajo terminado y obtiene una retroalimentación por parte del dueño del producto y sus invitados. Finalmente, se obtiene una lista de pendientes del producto revisada y ajustada para los siguientes sprints.

Restrospectiva de Sprint Este evento ocurre justo después de la revisión del *sprint* y antes de la planificación del siguiente *sprint*, se limita a un máximo de tres horas para un *sprint* de cuatro

semanas o el tiempo proporcional a la duración del mismo. En este evento el equipo *scrum* se auto-inspecciona en busca de mejorar la calidad de sus procesos para el siguiente *sprint*. Por tanto, se analizan las acciones positivas que deben mantenerse y las que deben mejorarse. Al finalizar este evento, el equipo *scrum* obtiene una lista de mejoras que se planea implementar en el siguiente *sprint*.

Artefactos Los artefactos de *scrum* son elementos tangibles, generalmente son el resultado de un evento y se utilizan principalmente para verificar el estado y avance del proyecto y su evolución son la muestra de la adaptación del mismo.

Lista de pendientes del Producto Schwaber y Sutherland (2016) mencionan que este artefacto “enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a realizarse sobre el producto para entregas futuras” y sus atributos son: la descripción, el orden, la estimación y el valor.

El dueño del producto es el responsable de generar, actualizar y ordenar este artefacto y junto con el equipo de desarrollo se realiza su refinamiento, que consiste en darle mayor detalle, establecer las estimaciones¹ de tiempo y pulir su ordenamiento. Generalmente, los elementos cuyos requerimientos sean claros y la estrategia para convertirlos en terminado se pueda establecer de manera mas sencilla ocupan los primeros lugares de la lista.

Cabe mencionar, que este artefacto está disponible de manera transparente para todo el equipo mientras el producto exista, ya que es un elemento dinámico que evoluciona a medida que lo hace el proyecto y el entorno del mismo. En este sentido, el *scrum master* puede utilizar este artefacto para verificar el progreso de todo el proyecto calculando el trabajo pendiente del mismo, con esta información el *scrum master* puede identificar si el progreso del proyecto es normal o si se deben realizar ajustes o cambios de estrategias, el *scrum master*, como lo mencionan Schwaber y Sutherland (2016), realiza esta verificación por lo menos una vez en cada revisión del *sprint*.

Lista de pendientes del sprint Este artefacto es un subconjunto de elementos de la lista de pendientes del producto con un nivel de detalle mayor que permite al equipo de desarrollo organizar su trabajo en el *scrum* diario y dar seguimiento en tiempo real a su progreso. Es también un artefacto

¹ Estas estimaciones las establece el equipo de desarrollo exclusivamente, el dueño del producto puede tratar de negociar pero la decisión final corresponde al equipo mencionado.

dinámico que se adapta al progreso del *sprint* actual y le permite al equipo de desarrollo actualizar sus estimaciones según el avance del mismo, este equipo también puede eliminar elementos que considera que no son necesarios o agregar nuevos, siempre y cuando estén alineados al cumplimiento del objetivo del *sprint*. Este artefacto es de propiedad exclusiva del equipo de desarrollo mientras el *sprint* se encuentra en progreso.

Incremento Es el conjunto de elementos de la lista de pendientes del producto pertenecientes a un *sprint* que se encuentra en estado terminado y que por tanto, está listo para su funcionamiento en el ambiente de producción, independientemente de si el dueño del producto decide publicarlo a este ambiente o no.

Procesos *Scrum* establece varios procesos que se realizan en los distintos eventos descritos y que buscan obtener sus respectivos artefactos. Estos procesos, como se menciona en Study (2013), se agrupan en cinco fases(Ver Figura 7) las cuales se detallan a continuación

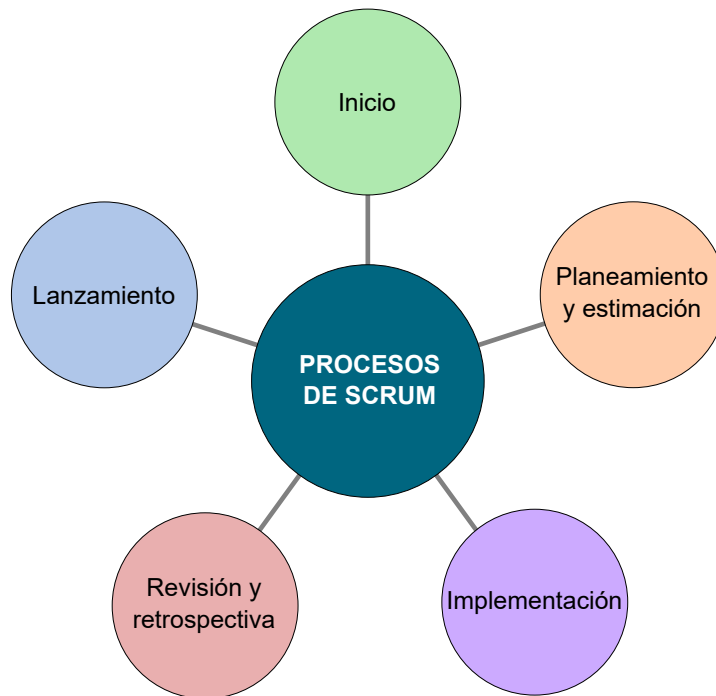


Figura 7: Procesos de scrum

Inicio En esta fase se establece inicialmente una visión general del proyecto, la cual define de forma global lo que se requiere realizar , según la concepción del cliente o propulsor del mismo. En base a esta visión se forma el equipo *scrum* más adecuado a estas necesidades, por tanto, es

en esta fase donde se identifican al dueño del producto y al *scrum master*, quienes posteriormente seleccionan y establecen al equipo de desarrollo más adecuado para el proyecto. Una vez formado todo el equipo *scrum* se desarrollan *epics*, que no son más que historias de usuario¹(HUs) con un nivel de especificación general con un nivel de funcionalidad amplio. Estos componentes se ordenan de acuerdo al valor que representan para el negocio, las necesidades de los clientes o las dependencias entre sí. En base a este conjunto priorizado de requerimientos se construye la lista de pendientes del producto. Finalmente con la primera versión de la lista de pendientes priorizada del producto generada se establece un cronograma de entrega de los *epics* y se define la longitud de los *sprints*.

Planeamiento y estimación El primer paso de esta fase es la creación de HUs que describen requerimientos mas cortos y concretos, generalmente los *epics* se subdividen en HUs mucho más específicas que incluyen la descripción del requerimiento, su prioridad para el negocio y los criterios de aceptación planteados por el dueño del producto. Con esta información, el equipo de desarrollo realiza una estimación más precisa del tiempo que pueden tardarse en la implementación de cada uno de estos requerimientos de manera que se cuenta con una lista de pendientes del producto priorizada y refinada. Una vez que el dueño del producto aprueba las HUs el equipo de desarrollo se compromete a la entrega de estos requisitos de acuerdo a su estimación. Posteriormente, es necesario dividir las HUs aprobadas y comprometidas en tareas donde también se requiere una estimación de esfuerzo de cada tarea. Finalmente se genera la lista de todas las tareas que se deben completar en un *sprint* en la reunión de planificación del *sprint*, este elemento generado corresponde a la lista de pendientes del *sprint*.

Implementación En esta fase el equipo de desarrollo ejecuta las tareas de la lista de pendientes del *sprint* con el fin de implementar los entregables del mismo, generalmente se utilizan tableros de kanban (Ver Figura 8) para dar seguimiento al progreso del trabajo realizado. Durante este proceso se pueden añadir nuevos elementos, eliminar los que no sean necesarios o incluso modificar las estimaciones de tiempo, lo cual permite mantener un control en tiempo real del proceso. Otro elemento importante de esta fase es el evento del *scrum* diario que se detalla en secciones previas.

Revisión y retrospectiva En esta fase se desarrollan dos eventos muy importantes, la revisión del *sprint* en donde se demuestra la funcionalidad del entregable generado en el mismo a todos

¹ Este término, muy conocido dentro de las metodologías ágiles, no es más que una especificación de requerimiento de usuario que generalmente contiene : Una descripción concreta y clara desde el punto de vista del usuario, un valor de prioridad dentro de todo el conjunto de requerimientos y una estimación de tiempo.

los interesados del producto con el fin de aprobarlo. Posteriormente se realiza la reunión de retrospectiva del *sprint* en donde todo el equipo *scrum* analiza los problemas ocurridos en el desarrollo del entregable del *sprint* aprobado para mejorar los procesos de implementación en el siguiente *sprint*.

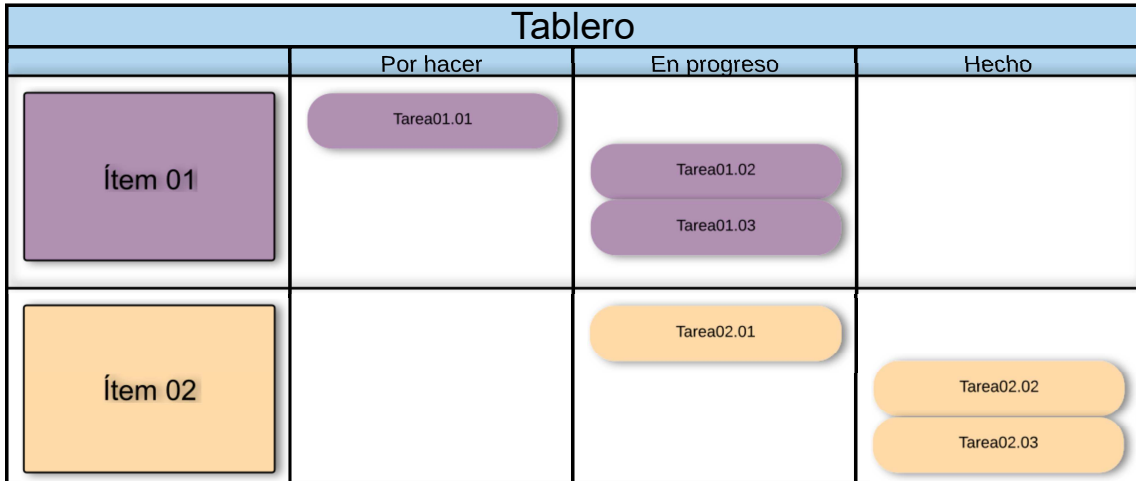


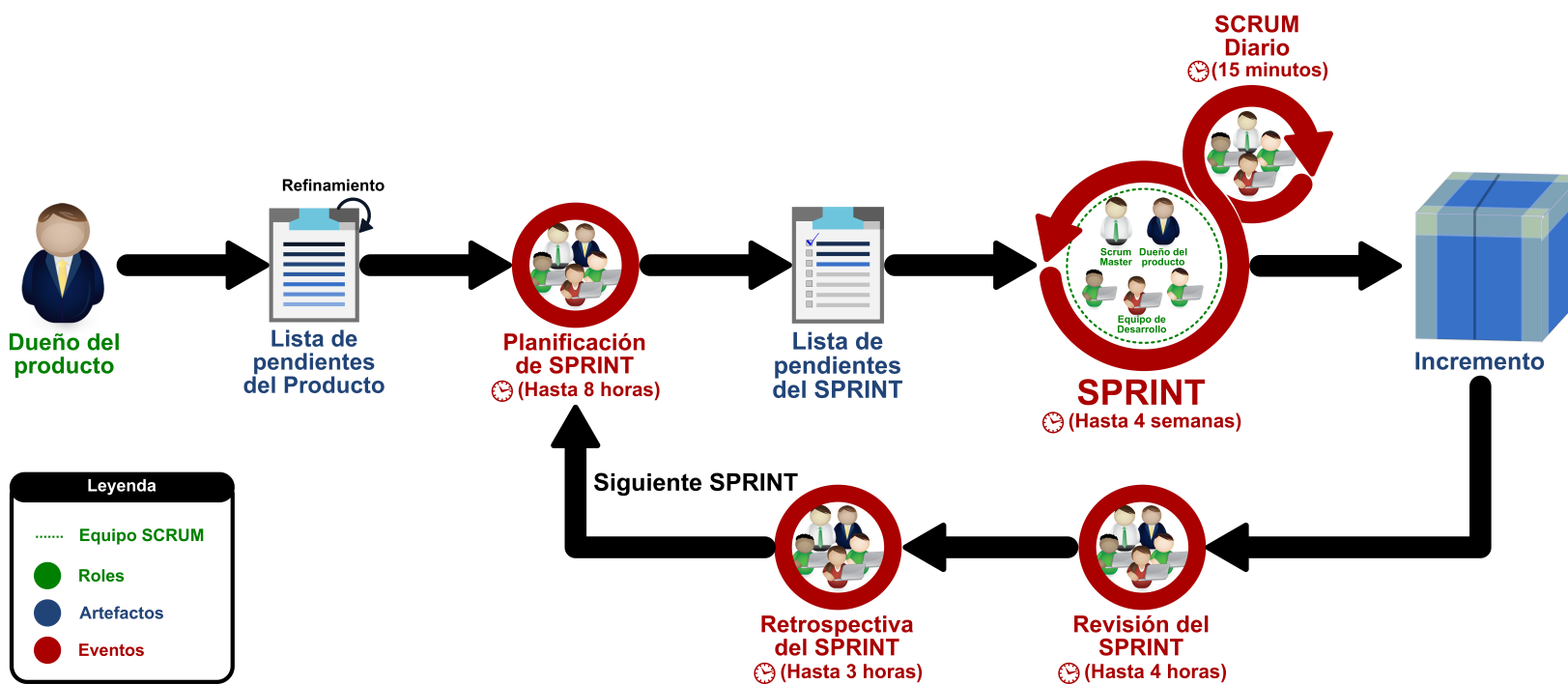
Figura 8: Tablero de Kanban

Lanzamiento En esta fase se procede a realizar la entrega formal del producto final a los usuarios del mismo, donde se incluyen todos los entregables aprobados. Esta fase puede ejecutarse en cualquier momento durante la implementación del proyecto, ya que en cada entregable aprobado se tiene un producto funcional que se agrega a los anteriores, por tanto, es potestad del dueño del producto si la entrega se realiza de manera parcial o al final de todo el proyecto.

Al analizar las fases detalladas previamente se puede ver que guardan relación con las descritas en la sección **3.1.2.1**. Sin embargo, el flujo de ejecución no es necesariamente ni secuencial ni cíclica como en las metodologías de la sección **3.1.2.2**, sino que en cualquier punto del desarrollo del proyecto puede modificarse el flujo y cambiar hacia cualquier fase de ser necesario de acuerdo a las necesidades del negocio. Por ejemplo, en el caso de que el dueño del producto decida agregar un nuevo requerimiento a la lista de pendientes del producto es necesario ejecutar nuevamente la fase de planeamiento y estimación si la prioridad del elemento agregado así lo requiere.

En la Figura 9 se muestra el flujo o secuencia lógica de ejecución de los procesos mencionados previamente. Se puede observar claramente los eventos que deben ejecutarse, quienes intervienen en los mismos y los artefactos que se generan en cada paso. También se puede observar la relación de este flujo con las fases mostradas en la Figura

Figura 9: Flujo de los procesos de *scrum*



3.1.3. Tecnologías y Componentes

Se han establecido previamente las distintas metodologías de desarrollo para cualquier tipo de software. Sin embargo, esta propuesta de desarrollo requiere primeramente que el acceso al sistema se pueda dar de manera fácil y sin limitaciones de hardware o del uso de una plataforma específica, también requiere, por el carácter dinámico y evolutivo del proceso que se pretende automatizar, que los cambios del sistema sean transparentes para el usuario y que al mismo tiempo sea fácil adaptarse a los mismos. Sin lugar a dudas, todos estos posibles obstáculos se pueden evitar desarrollando una aplicación web. Por tanto a continuación se van a analizar las Herramientas, tecnologías y componentes disponibles para este tipo particular de desarrollo.

El desarrollo web trae consigo ciertas particularidades, una de las más importantes es la coexistencia de distintas tecnologías que sin importar la herramienta o componente que se seleccione deben estar presentes como son el *Hypertextual Markup Languaje(HTML)*, *Cascading Style Sheets(CSS)* y *Javascript(JS)*. toda aplicación web a final de cuentas estructura sus elementos mediante HTML, establece su diseño mediante CSS y define su funcionamiento del lado del cliente mediante JS. En este sentido, como mencionan Izquierdo *et al.* (2015) el uso de nuevas tecnologías de desarrollo web como HTML5, CSS3 , JQUERY, entre otros aportan para conseguir un diseño acorde con las necesidades de la mayoría de los usuarios y garantizan que una aplicación web pueda visualizarse y utilizarse en todos los dispositivos disponibles en la actualidad. Además estas tecnologías bien utilizadas permiten eliminar o reducir las barreras de usabilidad descritas por Martínez (2015), principalmente la resistencia al cambio, de forma que se permita que el sistema sea utilizado por usuarios de distintas áreas de experiencia, nivel de preparación técnica y edad no tenga un impacto demasiado importante para la aceptación del mismo, por el contrario se lo visualice como una herramienta que facilita y optimiza los procesos de gestión de información de evaluación y acreditación. En la misma lógica Russo *et al.* (2015) y Martín *et al.* (2015) mencionan que es necesario combinar la usabilidad, accesibilidad y funcionalidad con el fin de que todos los usuarios puedan manipular eficientemente el sistema y que no existan limitantes en cuanto a las circunstancias y los dispositivos involucrados.

Una vez analizadas las particularidades y tecnologías base que se utilizan desde el lado del cliente¹, es necesario mencionar a las tecnologías del lado del servidor que son las encargadas de

¹ Este termino se utiliza para referirse a todas las acciones que realiza el usuario mediante el uso del navegador web y que no requieren comunicación con el servidor

procesar y responder a las peticiones o interacción que el usuario realiza desde el navegador y que le permite obtener la información solicitada. A pesar de que existen varias opciones en este tipo de tecnologías, este trabajo se enfoca en describir la tecnología ASP de Microsoft, ya que la infraestructura tecnológica de la UNACH se basa en la misma y por tanto su utilización facilita la integración tanto de los datos como las aplicaciones existentes con esta propuesta de desarrollo.

ASP Es el lenguaje para desarrollo web diseñado y mantenido por Microsoft, sus herramientas desarrollo son dedicadas y diseñadas exclusivamente para funcionar en este lenguaje lo cual hace que sean altamente compatibles y fáciles de utilizar. El uso de .Net Framework permite que se pueda codificar en los lenguajes de programación CSharp(C#) o Visual Basic(VB) y mantener separadas las páginas web de la codificación. Cuenta con varios componentes que se distribuyen tanto como código libre, como con pago de licencia, que le permiten facilitar aún más su uso. Como es costumbre en Microsoft sus principales desventajas son el costo de la licencia de sus herramientas y la exclusiva compatibilidad con su servidor web (*Internet Information Services*) y su motor de base de datos SQLServer, por tanto requiere para su desarrollo una plataforma Windows y para el funcionamiento del sitio, servicios que soporten el mencionado servidor web. Sin embargo, en ambientes empresariales donde ya se cuente con esta infraestructura, resulta ser la mejor opción costo beneficio.

Bootstrap Un conjunto de elementos preestablecidos que combinan elementos de HTML, clases y propiedades CSS y funciones codificadas en JS para facilitar al desarrollador la creación y personalización de la apariencia y funcionamiento visual de páginas web y mejorar la experiencia del usuario al contar con elementos interactivos y responsivos¹ que facilitan su utilización y visualización.

Entity Framework Cabe resaltar la importancia de este componente en el desarrollo de la aplicación, ya que su utilización reduce de manera drástica el tiempo de codificación a la hora de establecer la conexión con el modelo de base de datos y generar los componentes lógicos correspondientes dentro de la aplicación. Esta librería permite tener sincronizada la base de datos con el modelo de la aplicación, de manera que cualquier cambio que se produzca en cualquiera de estos componentes lógicos será transparente al desarrollador.

¹ Se refiere a la característica de un elemento visual para adaptarse a distintos dispositivos. Por ejemplo: Un menú que se visualiza de forma horizontal en una tablet y vertical en un smartphone.

3.2. Toma de decisiones en los procesos de Evaluación

Hellriegel y Slocum (2004) definen a la Toma de decisiones de la siguiente forma: “Proceso de definición de problemas, recopilación de datos, generación de alternativas y selección de un curso de acción”. De acuerdo a este concepto los procesos de evaluación están directamente relacionados con la toma de decisiones, de hecho, uno de los ejes fundamentales de cualquier empresa u organización es la de auto-evaluarse para identificar debilidades y fortalezas y buscar mejorar las fortalezas y reducir en la medida que se pueda las debilidades. Por tanto, es importante primeramente establecer de manera general cuales son los procesos de evaluación a los que se deben suscribir las IES del Ecuador.

3.2.1. Evaluación de la Calidad de la Educación Superior en el Ecuador

El Art. 93 de la LOES detallado en Nacional (2010) que establece lo siguiente: “El principio de calidad consiste en la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente.” Basado en este planteamiento CEAACES (2015) menciona que:

Se entiende a la calidad de las universidades y escuelas politécnicas como el grado en el que, de conformidad con su misión, enmarcada en los fines y funciones del sistema de educación superior ecuatoriano, alcanzan los objetivos de docencia, investigación y vinculación con la sociedad, a través de la ejecución de procesos que observan los principios del sistema y buscan el mejoramiento permanente.

Con la premisa de estas afirmaciones se puede tener claro el enfoque de calidad que pretenden las entidades de control. El CEAACES realiza dos procesos principales a las IES: La evaluación institucional y de carreras, para la realización de estos eventos y según lo establecido en CEAACES (2013) el CEAACES es el responsable de:

1. Generar y Socializar los Modelos de Evaluación
2. Determinar y publicar el cronograma de evaluación a la IES
3. Conformar los Comités externos de Evaluación
4. Brindar apoyo técnico durante todo el proceso

Por su parte las IES, basándose en el mismo reglamento son responsables de:

1. Planificar, organizar y ejecutar la Autoevaluación interna
2. Brindar toda la apertura y facilidades en las visitas in situ o información que solicite el Comité de evaluación externa.

Finalmente, se describen las responsabilidades y atribuciones del Comité de evaluación externa:

1. Analizar el Informe de Autoevaluación Interna de la IES y toda la información remitida por la misma.
2. Realizar la verificación de la Información consignada por la IES.
3. Documentar posibles inconsistencias encontradas.
4. Socializar los resultados preliminares de la visita.

Una vez establecidas las responsabilidades de los distintos actores involucrados en el proceso de evaluación, es momento de detallar las fases del mismo:

Fase Previa En esta fase se diseñan los instrumentos de evaluación, posteriormente se realiza la consignación de información por parte de la IES y finalmente se realiza la verificación de la misma por parte de los evaluadores externos.

Fase de Evaluación En esta fase se analiza la información obtenida, se realiza el Informe Final y se emite una resolución.

3.2.2. La toma de decisiones en Instituciones de Educación Superior

Como se puede comprobar en el apartado anterior el proceso de Autoevaluación interna es el que le da a la IES una vista previa de su estado actual, por lo cual tiene gran importancia primordialmente, que el proceso permita establecer de manera transparente los resultados del mismo y que se establezcan de forma inmediata acciones para corregir las debilidades encontradas. Es por tanto, en este proceso, donde surge la necesidad de obtener información real, rápida, concisa y preparada para su análisis. En Vinuesa (2015) se menciona la importancia del establecimiento de un modelo de gestión aplicado a una Institución de Educación Superior y que éste debe ir de la mano con el continuo control y monitoreo para que pueda ser efectivo y que, además, debe estar acompañado con el uso de las TIC para realizarlo de forma eficiente. Como se analiza en los apartados previos es identificar rápidamente los problemas para tomar acciones a tiempo y antes de que se conviertan en críticos. La información por sí sola puede ser abrumadora y más aún si no tiene una estructura

adecuada, en cuyo caso en lugar de facilitar su análisis y generar conocimiento se convierte en un problema nuevo.

Se puede entonces, concluir que la toma de decisiones bien manejada se convierte en una Herramienta que permite a cualquier IES estar preparada para cualquier proceso de evaluación y permite proponer políticas en la misma en busca de la mejora continua.

3.3. Inteligencia de negocios

3.3.1. Definición

Este concepto es muy conocido en el ámbito tecnológico y no es para nada reciente, de hecho, como menciona Curto y Conesa (2012), se lo acuña en 1958 y se lo define por primera vez de manera formal en 1989. A partir de ello, con el análisis de las definiciones consultadas principalmente en Laudon y Laudon (2012) y Curto y Conesa (2012), y los objetivos planteados para este trabajo se define a la Inteligencia de negocios como: La colección de metodologías, técnicas y herramientas tecnológicas que sirven de soporte para integrar, transformar y limpiar datos heterogéneos de una organización, con el fin de generar información fácil de interpretar y analizar, como soporte para la toma de decisiones.

3.3.2. Técnicas de Integración de Datos

3.3.2.1. *Extract, Transform and Load (ETL)*

Proceso por el cual los datos de una organización se extraen, generalmente de fuentes de datos distintas como: Bases de datos relacionales, hojas de cálculo, archivos de texto, entre otros... Posteriormente, se realiza una limpieza y transformación de la estructura de estos datos, y finalmente se almacena esta nueva estructura y datos depurados en una Base de datos especialmente diseñada para el análisis de información. A esta Base de datos resultante se la conoce como Almacén de Datos (*Data Warehouse*) o *Datamart* dependiendo del alcance de la misma.

3.3.2.2. *On-line Analysis Processing(OLAP)*

El proceso Analítico en línea, es una estructura de almacenamiento de datos, basado en el análisis multidimensional, su importancia radica en la facilidad de realizar consultas y generar reportes de forma ágil, a pesar de procesar gran cantidad de información.

Es un enfoque distinto al de las Bases de datos operacionales, ya que su objetivo principal no son las transacciones(agregar, actualizar y eliminar), sino las consultas específicas para el análisis de la información.

3.3.3. Cuadro de Mando

Gunapati (2011) utiliza una metáfora muy acertada para aclarar este concepto, menciona que un cuadro de mando o tablero de control organizacional, se asemeja al tablero de un avión o vehículo, donde el piloto o conductor respectivamente, puede visualizar rápidamente datos relevantes para su actividad y así poder tomar decisiones, por ejemplo: el nivel de combustible, la velocidad, la altitud, entre otros. En base a esto, se deduce que los cuadros de mando son herramientas visuales que permiten verificar de manera rápida y simple el estado actual e histórico de una organización, a través de elementos amigables y sencillos de interpretar. Por tanto, son una importante herramienta en la toma de decisiones. En este sentido, es necesario aclarar que, los mencionados elementos, pueden variar su forma de visualizar la información de acuerdo a las necesidades del usuario de forma dinámica y en tiempo real.

3.3.3.1. Cuadro de Mando vs. Cuadro de Mando Integral

Como se puede observar en Martínez y Torres (2015), Terán y Martínez (2015) y Guerrero y Pérez (2015) un Cuadro de Mando integral está pensado principalmente para Empresas comercializadoras desde un punto de vista financiero, sin embargo puede ser el punto de partida para aplicar algunas de estas recomendaciones en todo tipo de instituciones u organizaciones, incluso en el campo académico e investigativo como se menciona en Orozco (2015), si bien en el presente proyecto no se pretende aplicar las perspectivas descritas en los trabajos antes citados, ni tampoco implementar nuevas (ya que se cuenta con perspectivas e indicadores que son solicitados por las Instituciones Evaluadoras), si se utilizarán ciertas herramientas de desarrollo, manejo de datos y presentación de resultados acoplados a las necesidades y normativas propias de la Universidad Nacional de Chimborazo y sus carreras. En Martínez y Torres (2015) se utiliza la metodología Norton & Kaplan en su totalidad para la implementación de un cuadro de mando Integral, en el caso particular de esta propuesta se tiene el limitante de que no se trata de una Institución completamente autónoma, ya que la Universidad de Chimborazo al ser una IES de carácter público, se encuentra sometida a las normativas y exigencias estatales, cuyos organismos rectores y especialmente el CEAACES, que ya cuenta con una serie de indicadores en su modelo genérico y modelos específicos, esto sin embargo no impide la aplicación de ciertas normativas del estudio antes mencionado como el establecimiento de planes de acción y responsables de cada indicador y la utilización de la semaforización para el diagnóstico de los mismos.

Se plantea diseñar un tablero de control (*Dashboard*) que permita analizar datos históricos y hacer un análisis rápido del estado de los distintos indicadores que determinan el estado de una carrera

en miras de los procesos de evaluación y acreditación. En Terán y Martínez (2015) se implementa un cuadro de mando empresarial dirigido a una empresa productiva multinacional logrando brindar a los distintos departamentos y principalmente a la gerencia una herramienta de diagnóstico ágil que permite visualizar el estado de la empresa en sus puntos estratégicos y de esta manera poder tomar decisiones de manera oportuna, muchas de las técnicas y sobretodo herramientas de desarrollo utilizadas en el mencionado trabajo serán evaluadas para su posible implementación en la presente propuesta que busca objetivos similares aunque en un campo distinto como es la gestión estratégica desde el punto de vista académico, por tanto se debe hacer un análisis exhaustivo con el fin de aplicar las técnicas de este estudio a los objetivos particulares del sistema planteado.

Capítulo 4

Metodología

4.1. Metodología de desarrollo

De acuerdo a lo que se analiza en las secciones 3.1.2 y **3.1.2.3**, a continuación se van a describir los procesos realizados en el desarrollo de esta propuesta con lo cual se busca brindar un aporte metodológico para proyectos de desarrollo similares. Como se menciona en las secciones indicadas previamente, las particularidades de las organizaciones, la constante evolución de la tecnología y la flexibilidad requerida de los sistemas por parte de los usuarios actuales hacen que resulte muy difícil la aplicación de una metodología específica y pero aún hacerlo con un estricto seguimiento a la misma. Las nuevas tendencias en cuanto a la ingeniería de software requieren que el proceso de desarrollo se adapte a los requerimientos del sistema por parte de los usuarios y que al mismo tiempo permita ser flexible al ambiente cambiante de las organizaciones.

La UNACH, al ser una IES de carácter público está condicionada a los lineamientos de distintas entidades de control como el CES, SENESCYT, CEAACES, entre otros; además es una entidad que requiere evolucionar constantemente en todos sus procesos en la búsqueda de excelencia. Uno de sus procesos fundamentales, la evaluación (tanto interna como externa) no es la excepción a esta regla, sino que más bien es uno de los procesos que por su naturaleza evoluciona constantemente. Por tanto, en esta propuesta que busca automatizar en cuanto sea posible este proceso se concluye que son las metodologías ágiles (Sección **3.1.2.3**) y más concretamente *scrum* (**3.1.2.4**) quienes proporcionan procedimientos que se acoplan de mejor manera a las necesidades y estructura organizacional de la UNACH.

Una vez establecida la metodología de seguimiento y desarrollo del proyecto se va a explicar detalladamente el proceso aplicado siguiendo las fases planteadas en ? donde se toma como ejemplo una de las funcionalidades implementadas desde su concepción conceptual hasta su demostración dentro del sistema. A continuación se describen las mencionadas fases y su ejecución en el desarrollo del sistema.

4.1.1. Inicio

Se inicia el proyecto de desarrollo estableciendo reuniones entre el personal de la Unidad Técnica de Control Académico (UTECA), entidad de desarrollo y administración de software, y la Dirección de Evaluación y Acreditación (DEA), entidad encargada de los procesos de evaluación, en estas reuniones se establecen los objetivos generales del proyecto y un cronograma de trabajo tentativo. Además, se identifican riesgos y recursos tanto técnicos como de talento humano, es decir se establecen los responsables directos del desarrollo del proyecto. El resultado de este análisis da como resultado un documento denominado Acta de constitución del proyecto, el cual es aprobado por todos los involucrados en el mismo. De este documento se desprenden los siguientes aspectos necesarios para la aplicación de *scrum*:

1. Identificación del equipo de trabajo: La dependencia que requiere del uso del sistema, como se menciona previamente, es la DEA, la misma designa a la persona que la representa durante el desarrollo del proyecto, la cual recae en la técnica informática de la mencionada dependencia y con la cual se gestionan los requerimientos del sistema y por tanto asume el rol de Dueño del producto. Por su parte, el Director de la UTECA es el responsable de todos los proyectos de desarrollo de la institución y por tanto asume el rol de *scrum master*. En este caso particular el equipo de desarrollo corresponde al autor del presente documento. Finalmente, es importante identificar a los interesados del proyecto, tanto los directos (usuarios del sistema): evaluadores del DEA, directores y miembros de comisión de evaluación de las distintas carreras, como los indirectos (interesados en la información que genera): autoridades, jefes departamentales de las distintas dependencias, CEAACES.
2. Requerimientos y cronograma tentativo: Los requerimientos se describen de forma general (*epics*) y se establecen fechas tentativas para los entregables de cada uno de ellos, los cuales se muestran en la Tabla 1. Estos elementos se encuentran ordenados según las prioridades definidas por el dueño del producto.

Tabla 1: Epics del Proyecto

Orden	Epic	Fecha de finalización
1	Carga de información	23 de diciembre de 2016
2	Valoración	3 de marzo de 2017
3	Reportes	17 de marzo de 2017
4	Tablero de Control (Dashboard)	21 de abril de 2017
5	Resultados de aprendizaje	5 de mayo de 2017

Además de la definición de los *epics* se define la duración de cada *sprint* en un mes y la unidad de medida de estimación en horas.

4.1.2. Planeamiento y estimación

Una vez establecidos los *epics*, con todo el equipo definido en la fase anterior se analiza estos elementos, de manera que los mismos pueden subdividirse en varias HUs más concretas y detalladas que permiten mejorar la estimación de tiempo, estas nuevas HUs detalladas y refinadas constituyen la lista de pendientes del producto que se muestra en la Tabla 2.

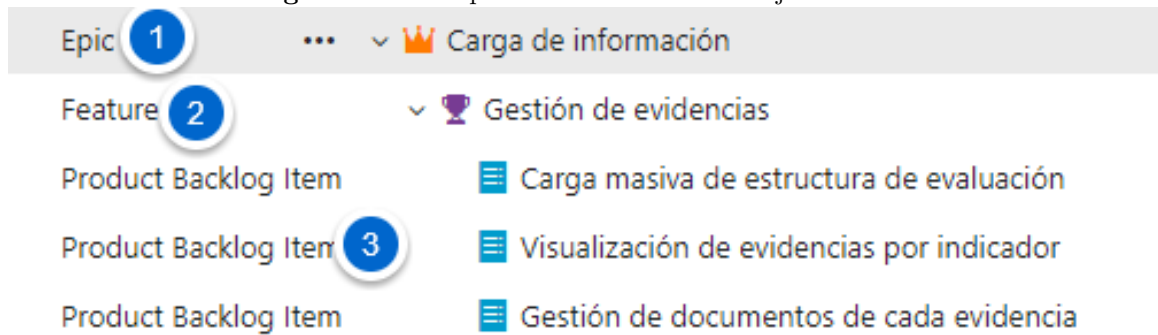
Tabla 2: Lista de pendientes del producto

Epic	Product backlog item	Esfuerzo
Carga de información	Carga masiva de estructura de evaluación	40
	Visualización de evidencias por indicador	60
	Gestión de documentación de evidencias	80
Valoración	Formulario de evidencias por indicador	20
	Gestión de revisiones por documento	120
	Revisión de documentación de evidencias	100
	Operacionalización de Indicadores	60
	Visualización de valores de indicadores	20
	Gestión de variables	16
	Selección de cargos de dirección académica	24
	Validación de valores obtenidos automáticamente	40
Reportes	Reporte consolidado de carga por criterio y carrera	20
	Reporte consolidado de carga por criterio y facultad	10
	Reporte de evidencias cargadas por indicador	20
	Reporte de estado de revisión por carrera	16
	Reporte de estado de revisión por facultad	8
Tablero de Control (Dashboard)	Definición de elementos y formato de datos	10
	Implementación	30
	Selección y modelado de datos	60
	Definición de elementos y formato de datos	10
	Implementación	30
Resultados de aprendizaje	Selección y modelado de datos	60
	Carga de archivos	16
	Listado de materias y docentes	24
	Visualización de reactivos	10
	Descarga de archivos	10
	Listado de reactivos por carrera	20

Cabe destacar que a partir de este punto se comienza a utilizar la herramienta Visual Studio Team Services (VSTS) para la planificación, documentación y seguimiento del avance del proyecto. En la Figura 10 se puede observar el esquema jerárquico que utiliza esta herramienta si se la configura con el proceso de trabajo *scrum*, como se puede observar se definen tres tipos de elementos de trabajo:

epic, feature y product backlog item.

Figura 10: Jerarquía de elementos de trabajo de scrum



En la primera versión de la Lista de pendientes del producto el primer *epic* de la Tabla 1 se subdivide en tres HUs, la Figura 11 muestra el diálogo de configuración del *product backlog item* que corresponde a la HU del tercer elemento del mencionado *epic*.

Figura 11: Historia de usuario (Product backlog item) correspondiente al elemento Gestión de documentación de evidencias

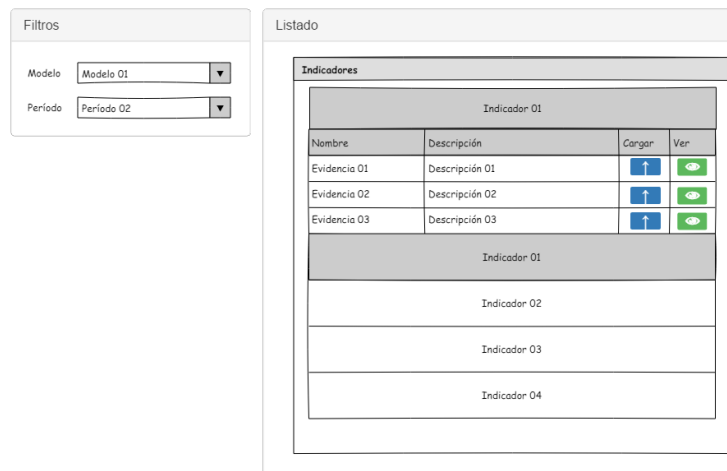
La imagen muestra la interfaz de usuario para un ítem de Product Backlog. El título es 'Gestión de documentación de evidencias' y el autor es 'Osvaldo Paul Ortiz Maldonado'. El estado es 'Done' (marcado con un círculo rojo) y la razón es 'Work finished'. El área es 'Evalua' y la iteración es 'Evalua\Sprint 2' (también marcada con un círculo rojo).
La descripción (1) indica que se requiere que los representantes de carrera puedan cargar documentación en cada evidencia designada a su respectiva carrera y que pueda corregir las mismas dependiendo de la retroalimentación recibida por los evaluadores. Incluye un formulario con filtros para 'Modelo' (Modelo 01) y 'Período' (Período 02), y una tabla de 'Indicadores' con columnas: Nombre, Descripción, Cargar y Ver.
Los detalles (3) muestran: Priority 1 (4), Effort 200 (4), Business Value 9999, Value area Business.
Los criterios de aceptación (2) son:
• Visualizar indicadores y evidencias correspondientes a la carrera del usuario.
• Indicar si las evidencias tienen cargada documentación en cuyo caso se debe visualizar un botón para revisar la misma.
• Mostrar estado y ultimo archivo cargado en cada documento.
• Incluir opción de actualizar documento excepto cuando este se encuentre aprobado.
• Visualizar todas las revisiones registradas incluyendo los archivos cargados por los evaluadores

En la misma se pueden observar varios elementos que ayudan a detallar la HU:

1. Descripción: Se requiere que los representantes de carrera puedan cargar documentación en cada evidencia designada a su respectiva carrera y que pueda corregir las mismas dependiendo de la retroalimentación recibida por los evaluadores.
2. Criterios de aceptación:
 - Filtrar los datos de acuerdo a un modelo y período seleccionados.
 - Visualizar indicadores y evidencias correspondientes a la carrera del usuario.
 - Indicar si las evidencias tienen cargada documentación en cuyo caso se debe visualizar un botón para revisar la misma.
 - Mostrar estado y ultimo archivo cargado en cada documento.
 - Incluir la opción de actualizar documento excepto cuando el mismo se encuentre aprobado.
 - Visualizar todas las revisiones registradas incluyendo los archivos cargados por los evaluadores
3. Prioridad: 1
4. Esfuerzo: 200 horas

Además de los elementos detallados, que son los fundamentales de una HU, también se puede observar en la Figura 11 que en la misma también se definen su estado y su iteración correspondiente. De igual manera, se ha considerado agregar un boceto de la interfaz que se pretende implementar de manera que el dueño del producto pueda tener una visión previa de la misma. En el caso específico de esta HU, su boceto se muestra en la Figura 12.

Figura 12: Boceto de interfaz correspondiente a la historia de usuario



En base a la lista de pendientes del producto establecida previamente se realiza el evento de planificación del *sprint* en el cual se definen las HUs (*product backlog items*) que el equipo de desarrollo se compromete a implementar según el tiempo estimado y la duración del *sprint*. Para este caso en particular, con *sprints* de cuatro semanas, jornadas de ocho horas y un solo desarrollador designado para la implementación del sistema y según la estimación mostrada en la Tabla 2 se establecen los elementos que el desarrollador se compromete a implementar en el primer *sprint*, que en este caso corresponde a los dos primeros elementos que pertenecen al primer epic, quedando pendiente el tercer elemento para el siguiente *sprint*.

Una vez seleccionados los elementos de la Lista de pendientes del producto, se procede a establecer las tareas necesarias para completar cada elemento que se pretende desarrollar en el *sprint*. En la Tabla 3 se pueden observar las tareas que corresponden al primer elemento, mientras que en la Tabla 4 las que corresponden al segundo.

Tabla 3: Tareas correspondientes al primer elemento del primer sprint

Tarea	Descripción	Actividad	Estimación
Diseño de base de datos	Crear tablas referentes a los modelos de evaluación: Modelo, Indicador, Evidencia y establecer sus relaciones	Design	8
Generar plantilla en excel	Establecer un formato general en base a una hoja de cálculo de MS Excel con el fin de que el dueño del producto pueda establecer los modelos de evaluación que se deben incluir en el sistema de manera estructurada y que facilite su carga en la base de datos.	Documentation	2
Capacitación sobre el uso de la plantilla	Realizar una explicación acerca de como se deben ingresar los datos en la plantilla generada al personal designado por el dueño del producto	Documentation	4
Remitir Modelos de evaluación generados con plantilla	Remitir los modelos que se requieren cargar siguiendo las recomendaciones de la capacitación y llenado los datos en la plantilla, se recalca la importancia de relacionar cada hoja con su correspondiente elemento para indicar sus dependencias	Documentation	16
Carga de información a la base de datos	Cargar información consignada por el dueño del producto, esta información se utiliza como catálogos para las distintas funcionalidades que dependen de la misma	Design	24

Tabla 4: Tareas correspondientes al segundo elemento del primer sprint

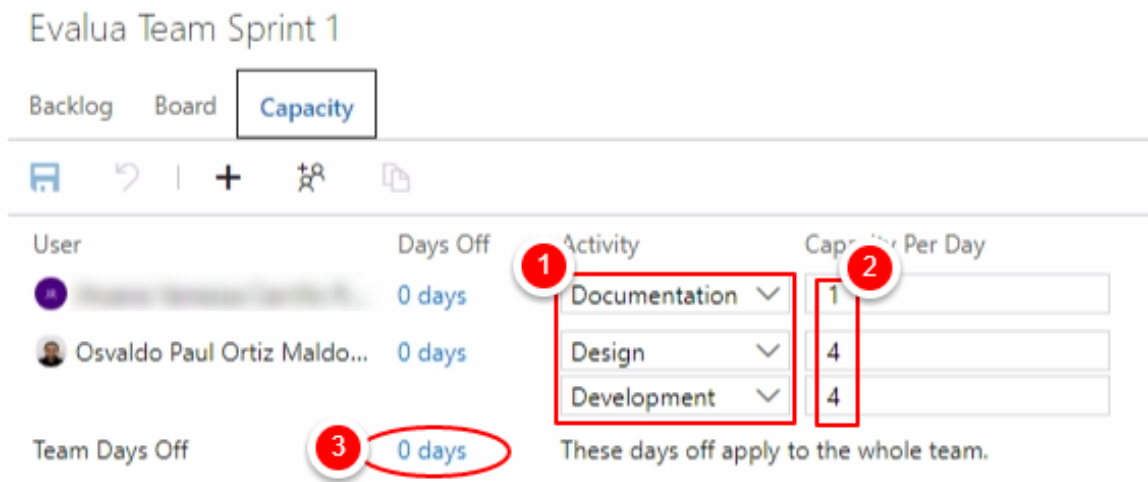
Tarea	Descripción	Actividad	Estimación
Crear vista en base de datos	Crear una vista que contenga los datos de indicadores de manera que se pueda caracterizarlos a través de su criterio y subcriterio.	Design	10
Implementar dominio	Crear los métodos necesarios para obtener los datos de indicadores y evidencias	Development	2
Filtros	Implementar dos listados que definan el período y el modelo correspondiente al proceso de evaluación de la carrera. El listado de modelos se muestra solo en caso de que la carrera tenga definidos varios modelos en su proceso, caso contrario se muestra el listado de indicadores y evidencias con la documentación correspondiente al período seleccionado y modelo correspondiente.	Development	4
Listado de indicadores y evidencias	Mostrar en una tabla de dos niveles los indicadores y sus respectivas evidencias de acuerdo al modelo seleccionado o detectado. Para los indicadores se requieren mostrar : Criterio, Subcriterio y Denominación que corresponde al nombre de los mismos. Para cada evidencia: Nombre Descripción y botones para cargar y ver documentación	Development	32
Opciones de ordenamiento y formato de datos	Establecer al Criterio, Subcriterio y Denominación del indicador como opciones para ordenar la lista de indicadores, mientras que las evidencias pueden ordenarse por su nombre y descripción. Los campos de texto deben alinearse a la izquierda, mientras que los botones se deben alinear al centro	Development	4

Como se puede observar en las tablas anteriores se cuenta con una información más detallada y clara de lo que se debe realizar en la implementación del *sprint*. Además, se realiza una estimación más precisa del tiempo que puede tomar la culminación de cada tarea y se categoriza a cada una de ellas de acuerdo al tipo de actividad de desarrollo. Cabe destacar la importancia del uso de la herramienta VSTS en esta fase, ya que la misma proporciona las facilidades para documentar toda la planificación. Entre todas sus funcionalidades se considera importante mencionar la posibilidad de definir las horas de dedicación del equipo de trabajo en las distintas actividades de desarrollo, lo

que facilita la organización en cuanto al tiempo de los elementos de los distintos *sprints* definidos. En la Figura 13 se muestra un ejemplo de esta funcionalidad. En la misma, se puede identificar los siguientes elementos:

1. El tipo de actividad de desarrollo que se asigna a los miembros del equipo de trabajo.
2. La cantidad de horas de la jornada diaria que se va a dedicar a cada actividad.
3. Se pueden definir días libres dentro del período del *sprint*, en el caso particular de este *sprint* no se define ninguna fecha libre.

Figura 13: Distribución de tiempo de los miembros del equipo de trabajo



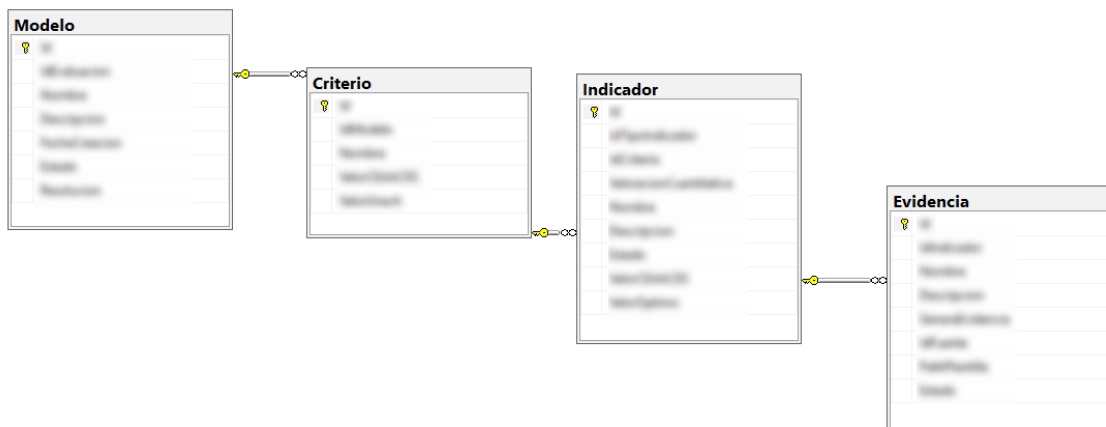
Hasta este punto se han definido todas las tareas necesarias para implementar el primer *sprint*. Esta lista corresponde al artefacto: Lista de pendientes del *sprint* (*Sprint backlog*), el cual se constituye en la hoja de ruta de la implementación del *sprint* y por tanto su insumo más importante.

4.1.3. Implementación

El objetivo primordial de esta fase es implementar los entregables, es decir ejecutar las actividades planificadas en el *sprint backlog*, actualizar su avance y finalmente obtener un producto funcional que pueda ser evaluado por el dueño del producto y por todos los interesados en el mismo. A continuación se va a presentar todo el proceso ejecutado para la implementación del primer *sprint* del proyecto.

Primer requerimiento (Carga masiva de estructura de evaluación) Como se puede observar en la Tabla 3 la primera tarea planificada corresponde al Diseño de la base de datos, que en la mayoría de elementos va a estar presente, ya que es la estructura que define como se van a almacenar y relacionar los datos de los distintos componentes del sistema. Según la información recibida por parte del dueño del producto se realiza un Diagrama Entidad Relación (DER) que permita relacionar las entidades primordiales presentes en la estructura de evaluación establecida por el CEAACES y las necesidades de información de la DEA. Una de las mayores ventajas de utilizar una herramienta como SQL Server Management Studio (SSMS) de Microsoft para definir y manipular la estructura de la base de datos es que se puede pasar del modelo lógico al físico de manera sencilla y rápida. En la Figura 14 se puede observar el Diagrama diseñado en la herramienta mencionada, mientras que en la Figura 15 se muestra el listado de tablas generadas en base al Diagrama.

Figura 14: Diagrama entidad relación generada en SSMS para el primer sprint



Una vez culminada la primera tarea se tiene establecida la estructura para gestionar los datos de los modelos de evaluación, es importante mencionar en este punto la facilidad de monitorear el estado de los elementos del *sprint* a través de la herramienta VSTS. En la Figura 16 se muestra el tablero correspondiente a los elementos del *sprint* mediante el cual se puede establecer el estado de cada una de las tareas y el tiempo estimado restante para su culminación.

En la figura se destacan los siguientes elementos:

1. En la parte superior, a manera de columnas, se muestran los posibles estados que pueden tomar las tareas. En este caso, se puede observar una tarea terminada (*Done*), una en progreso (*In progress*) y el resto no se han iniciado (*To do*).
2. Se puede indicar para cada tarea el tiempo restante para culminar su implementación desde

Figura 15: Tablas de la base de datos correspondientes al primer sprint

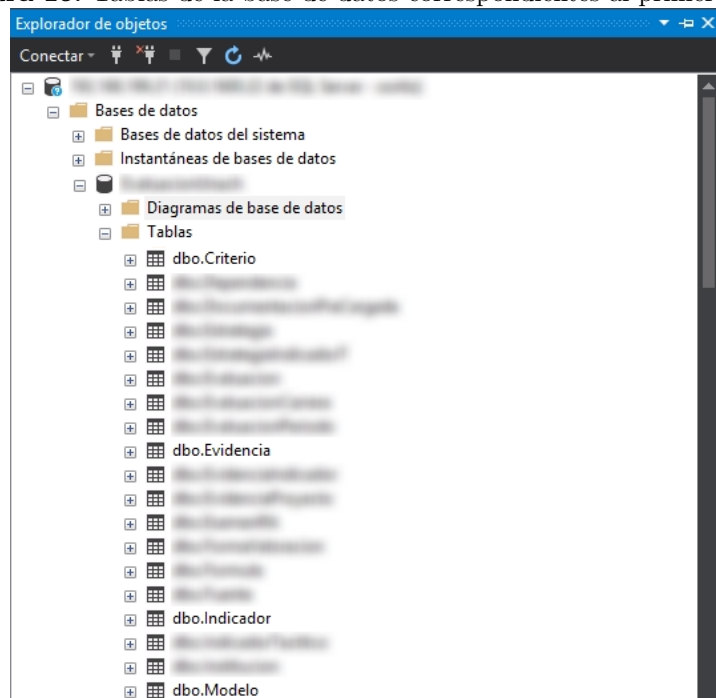
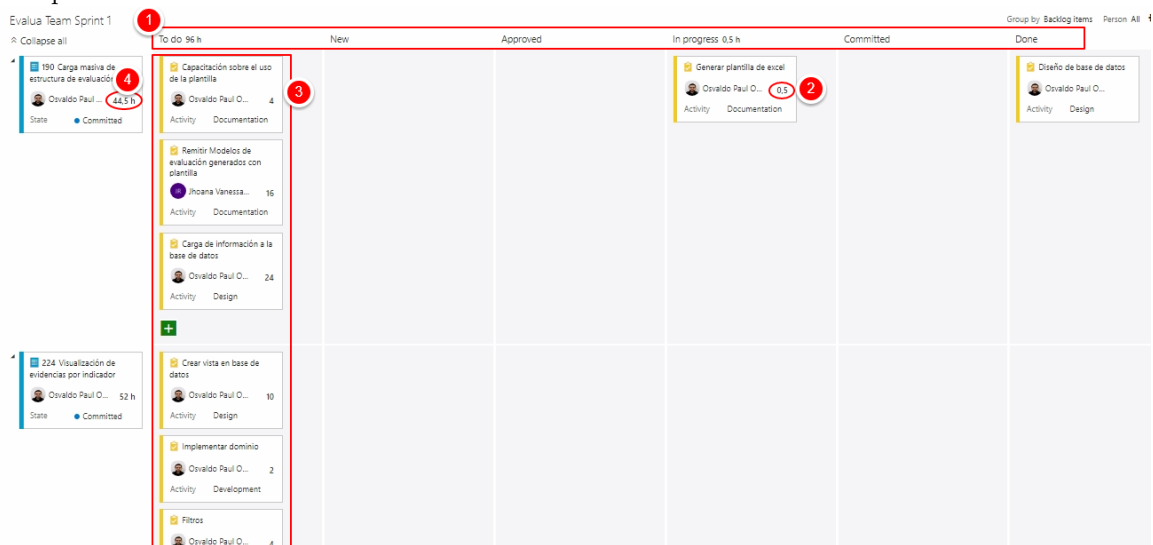


Figura 16: Elementos de VSTS que permiten realizar un seguimiento al avance de implementación del sprint



el punto de vista del desarrollador, en este caso la tarea que se encuentra en progreso tiene definida una estimación de media hora para su culminación.

3. Lista de tareas del *sprint* que aún no han iniciado, se puede observar su tiempo de estimación parcial y total (de todo el *sprint*).
4. Se puede observar también el tiempo estimado para finalizar cada elemento de la Lista de

pendientes del producto incluidos en el *sprint*.

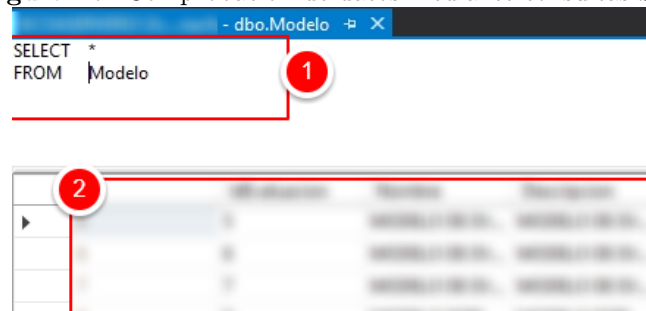
El uso de esta funcionalidad permite actualizar el progreso de implementación del *sprint* simplemente arrastrando la tarjeta correspondiente a cada tarea a un distinto estado o actualizando su tiempo restante. De igual forma, se pueden crear nuevas tareas que no fueron establecidas en la planificación del *sprint* o incluso eliminar las que en la misma se consideren innecesarias. Esta forma de trabajo, permite tener información en tiempo real sobre el estado del proyecto, de manera que, todos los involucrados en el proyecto, tengan una visión clara del avance del mismo.

Para continuar con la implementación del primer requerimiento del primer *sprint* también se hace uso del Asistente de importación y exportación de SQL Server que permite agregar datos de forma masiva hacia la base de datos desde varias fuentes de información, en este caso en particular desde archivos generados en Microsoft Excel entregados por la DEA para incluir la información generada anteriormente por la mencionada dependencia. La misma se considera importante incluir en el sistema tanto para almacenar datos históricos como para generar nueva información. También se utiliza la herramienta DataCleaner en los casos que requieren de un tratamiento previo de datos, por ejemplo: Homologar una política de mayúsculas y minúsculas, corrección de datos inválidos, eliminación de datos duplicados, entre otras tareas de limpieza y estandarización de datos cuyo objetivo principal es mejorar la información del sistema para su posterior análisis.

Una vez cargados los datos se realizan comprobaciones para verificar que este proceso se ha realizado correctamente, para ello se utiliza SSMS. Como se puede observar en la Figura 17 se muestran principalmente dos elementos:

1. La sección de codificación de consultas donde se utiliza el lenguaje SQL para obtener la información que se desea verificar.
2. La sección de resultados donde se muestran los datos que concuerdan con la consulta ejecutada en la anterior sección.

Figura 17: Comprobación de datos mediante consultas SQL



Con esta comprobación se finalizan todas las tareas del primer elemento del *sprint*.

Segundo requerimiento (Visualización de evidencias por indicador) Una vez establecida la estructura de la base de datos y cargada la información requerida por el dueño del producto, se puede iniciar con la primera tarea del segundo requerimiento, la cual se refiere a la creación de vistas en la base de datos para facilitar la visualización de la información. En este sentido, cabe resaltar la importancia del uso de vistas, las cuales son elementos que se generan directamente en la base de datos y en las cuales se pueden obtener datos de una o varias tablas relacionadas y realizar operaciones en los campos resultantes sin afectar la estructura de la base de datos. Además se evita la sobrecarga de procesamiento en el servidor de la aplicación ya que la generación de la vista es exclusiva del servidor de base de datos. En el caso particular del requerimiento se necesita crear una vista que facilite la categorización de los indicadores de evaluación de manera que cuando el usuario desee ubicar un indicador específico lo pueda encontrar de forma más sencilla.

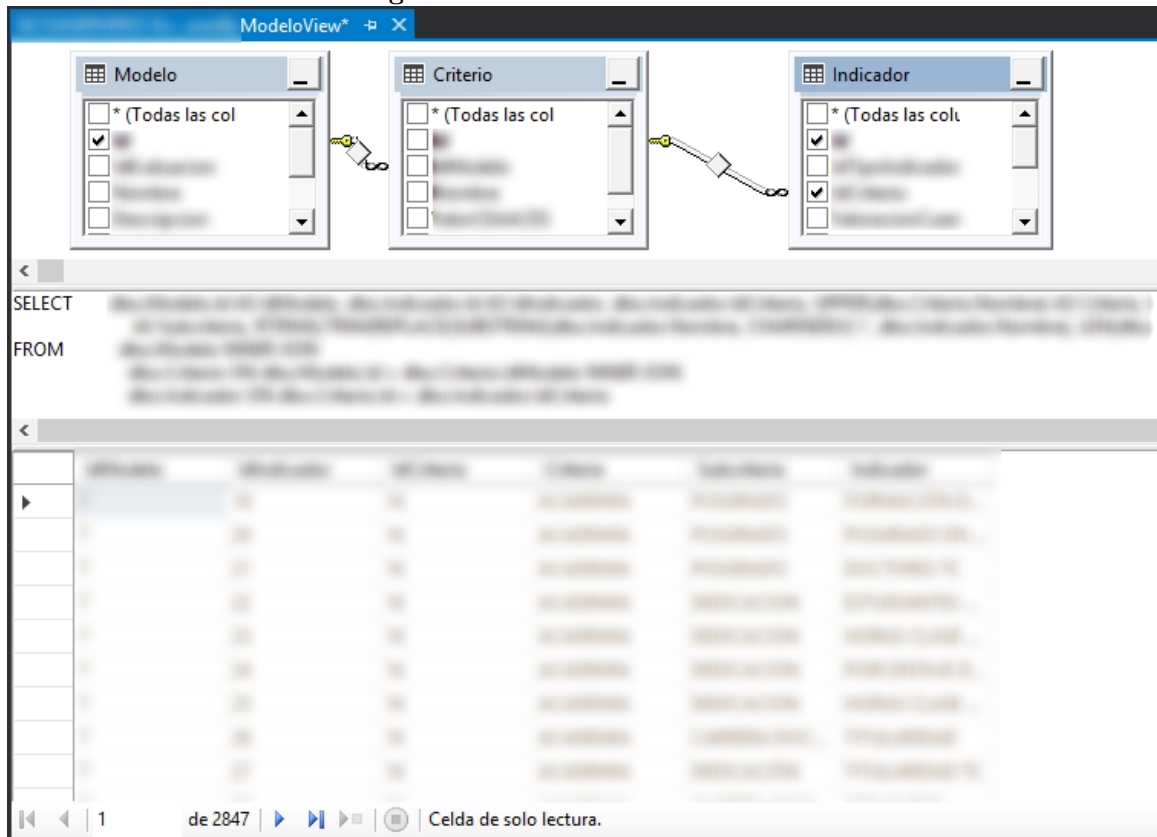
La herramienta SSMS proporciona una interfaz muy amigable y fácil de utilizar para la creación de vistas, ya que en una misma ventana (Figura 18) se pueden visualizar:

1. Las tablas y relaciones de las cuales se obtiene la información.
2. El código SQL generado automáticamente que puede ser modificado según las necesidades del desarrollador.
3. Los resultados que se obtienen al ejecutarla

A pesar de que en este requerimiento se requiere de una sola vista, en el resto del proyecto se utilizan de forma muy frecuente, según las necesidades de visualización de información. Como se ha comprobado hasta el momento, en la mayoría de requerimientos, el primer paso generalmente corresponde a tareas de diseño de base de datos ya que como su nombre lo indica es la estructura básica donde se almacena y gestionan los datos. Sin embargo, es necesario establecer una forma de comunicación entre el sistema (Aplicación web) y la base de datos mencionada. Con este fin, la aplicación se estructura siguiendo una arquitectura de capas, la cual se utiliza para organizar los distintos componentes de la aplicación de acuerdo a su función específica y establece la forma en que se comunican entre sí para cumplir los requerimientos del sistema.

Para esta aplicación se ha decidido tomar las recomendaciones de De la Torre *et al.* (2011) quienes describen la Arquitectura de N capas orientada al Dominio, la cual propone un patrón diseñado para aplicaciones empresariales complejas en donde las reglas del negocio cambian constantemente

Figura 18: Diseño de Vista en SSMS



como, en el caso del presente desarrollo, el cual requiere una aplicación que se adapte fácilmente a los cambios planteados por los organismos de control o por las distintas dependencias que proporcionan información para la misma. En este sentido, el diseño de esta arquitectura minimiza el impacto de las actualizaciones en la Lógica del negocio (Capa de Dominio) con respecto a las otras capas. En el Anexo A3 se muestra un esquema general y específico de las capas y subcapas y una descripción general de las mismas. Sin embargo, en esta sección se describe solo su aplicación para el desarrollo del presente requerimiento.

En la mayoría de requerimientos, una vez establecida la estructura de base de datos es necesario implementar un modelo lógico (Repositorio de datos) de la misma dentro de la aplicación, concretamente, en la subcapa de Persistencia donde se hace uso del componente EntityFramework que permite importar todo el modelo de base de datos desde el motor SQL Server y manipularlo como si estuviera integrado dentro de la aplicación, ya que este componente también se encarga de crear las entidades correspondientes a cada tabla y los métodos necesarios para realizar las operaciones de datos básicas: *Create*, *Read*, *Update* y *Delete* (CRUD). En la Figura 19 se muestra el modelo generado

en SSMS, mientras que en la Figura 20 el modelo importado en VisualStudio a través de EntityFramework. Además, en la Figura 21 se pueden observar las entidades creadas automáticamente luego de la importación.

Figura 19: Modelo generado en SSMS para el segundo requerimiento

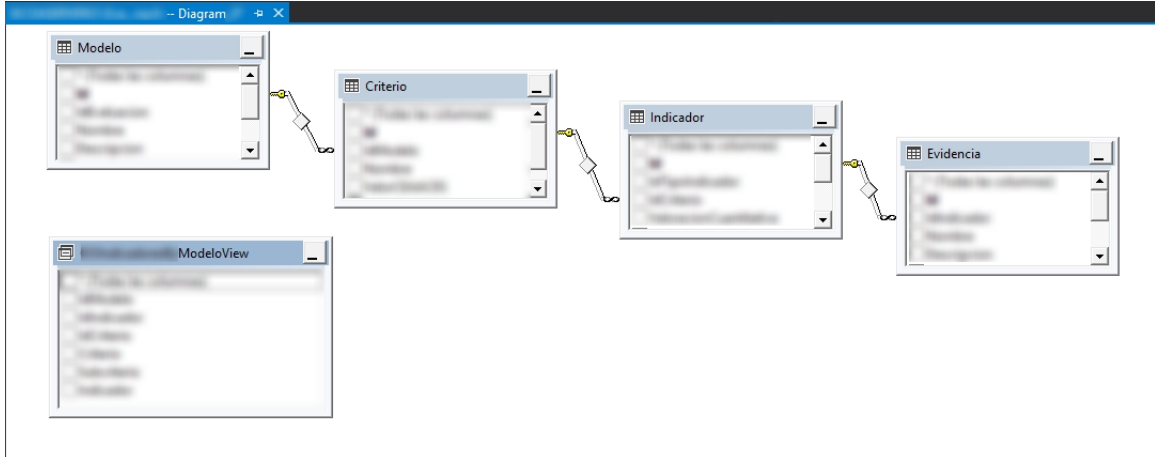
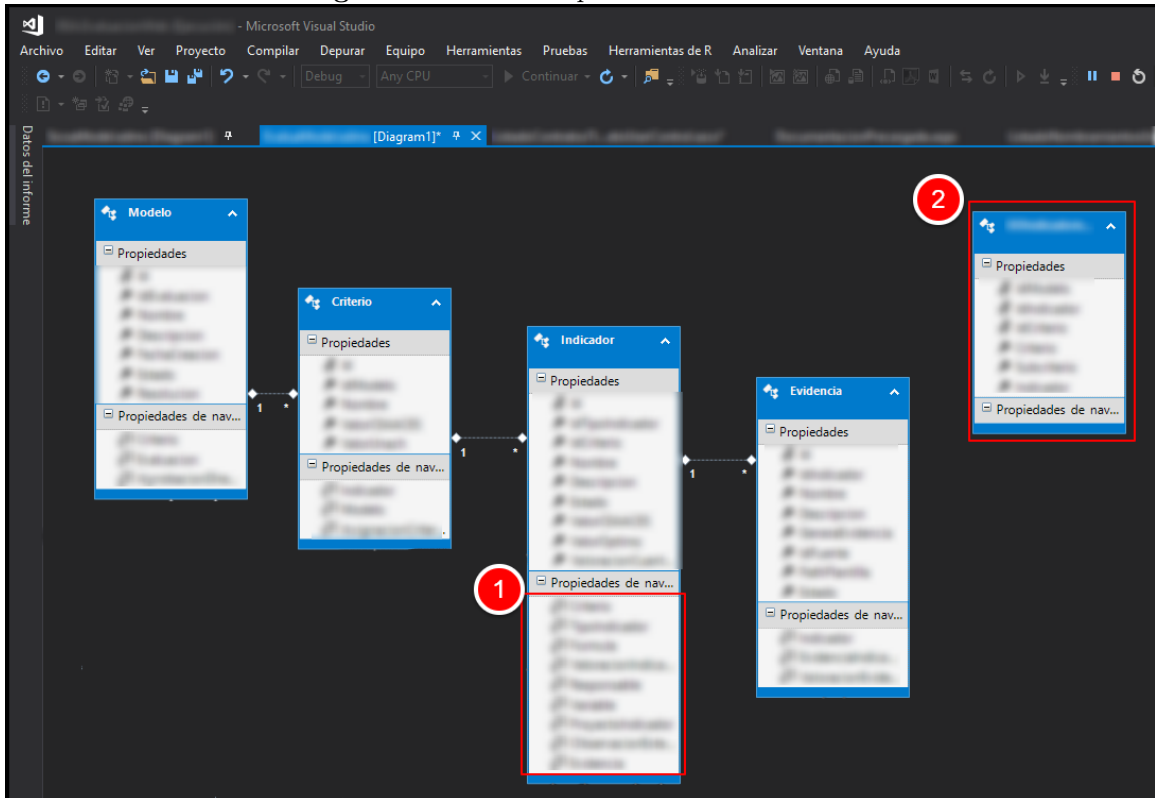


Figura 20: Modelo importado a Visual Studio



Si se comparan las Figuras 19 y 20 se puede observar que se mantienen las relaciones modeladas originalmente en el motor de Base de datos. Sin embargo, si se observa el recuadro número 1 de la

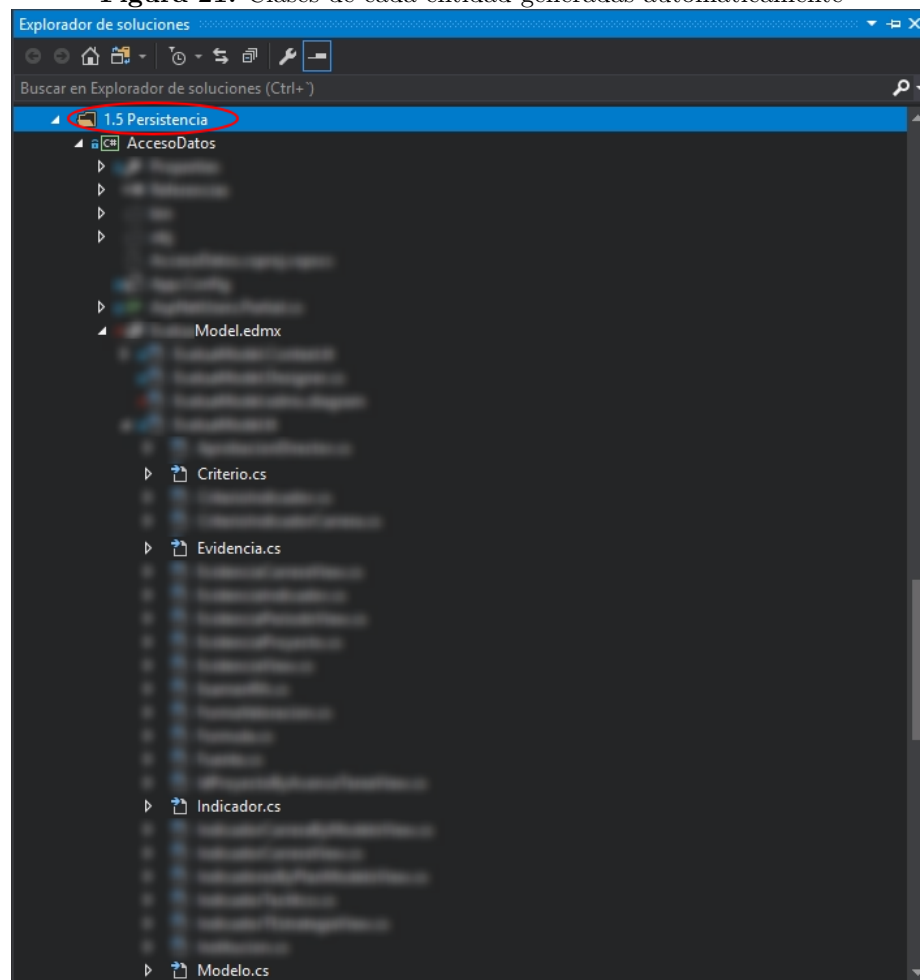
Figura 20 se añaden algunos elementos extra a los que se observan en el modelo original. Esto se debe a que EntityFramework vincula automáticamente las entidades principales con sus entidades relacionadas, de forma que se puede acceder a un campo definido en una tabla relacionada a través de su entidad padre, tal como se muestra en la Codificación 4.1. En la misma, se puede ver como se asigna a través de la entidad Indicador un valor que se almacena dentro de un campo de la sub-entidad Evidencia.

Codificación 4.1: Uso de Jerarquías con EntityFramework

```
1  Indicador ind = new Indicador();  
2  ind.Evidencia.Campo01="Evidencia01";
```

Por otra parte, en la Figura 21 se puede observar la capa de Persistencia, en la cual se generan las Clases para poder manipular las distintas entidades del modelo importado de la base de datos.

Figura 21: Clases de cada entidad generadas automáticamente



Una vez importado el modelo y establecidas las entidades, con la ayuda de Entity Framework,

es momento de continuar con la implementación de la siguiente capa, la cual es considerada la fundamental de la Arquitectura N capas, ya que es en ella donde se definen las reglas del negocio y es la que permite la comunicación entre la capa de presentación y la de infraestructura.

Como se puede observar en la Tabla 4 y en varios requerimientos posteriores una vez establecida la capa de persistencia de datos se deben implementar los métodos que permitan gestionar la información de este elemento del *product backlog*. En este caso en particular, al tratarse de una funcionalidad que requiere solo datos de lectura, se van a implementar los métodos necesarios para cumplir este objetivo. En este sentido, cabe aclarar que aunque las tareas relacionadas con la capa de dominio y presentación que se muestran en el *sprint backlog* de forma separada, al momento de la implementación se encuentran muy relacionadas y generalmente su progreso se produce en paralelo, por tanto se van a detallar las tareas restantes con una descripción de su implementación tanto en la capa de dominio como en la de presentación.

Según se menciona en el requerimiento se requiere filtrar la información de acuerdo al modelo y período antes de mostrar la lista de indicadores y evidencias. Por tanto, el dominio en este caso requiere de métodos que generen las listas de elementos correspondientes a los controles de la interfaz de usuario. En la Codificación 4.2 se muestran los métodos creados para lograr este objetivo y sus componentes gráficos relacionados:

Codificación 4.2: Métodos referentes a la implementación de filtros

```
1 modeloDropDownList.DataSource = modeloDominio.GetModelosByCarrera(idCarrera);
2 modeloDropDownList.DataSource = modeloDominio.GetModelosByIdEvaluacion(idEvaluacion);
3 periodoDropDownList.DataSource = periodoDominio.GetPeriodosActivosByModelo(idModelo);
4 periodoDropDownList.DataSource = periodoDominio.GetPeriodosByModelo(idModelo);
```

En estos ejemplos de codificación se puede observar claramente la relación existente entre los controles de interfaz de usuario que en este caso corresponden al componente DropDownList de VisualStudio, el cual una vez compilado se convierte en un elemento select de HTML. En este sentido, Visual Studio ayuda a transformar un elemento estático de HTML en una dinámico, ya que es el respectivo método de la capa de dominio el que define los elementos que puede seleccionar el usuario dependiendo de su rol dentro del sistema y de las distintas restricciones definidas por el dueño del producto en los requerimientos.

Para aclarar un poco más el objetivo de los métodos de dominio, la Codificación 4.3 muestra la implementación de uno de ellos:

Codificación 4.3: Implementación del método GetPeriodosByModelo

```

1 public List<PeriodoModeloView> GetPeriodosByModelo(int idModelo)
2 {
3     List<PeriodoModeloView> listaPeriodosModelo =
4         evaluaContext.PeriodoModeloView.
5         Where(p => p.IdModelo == idModelo).ToList();
6     return listaPeriodosModelo;
7 }

```

En este código se puede observar de manera mucho más clara la comunicación directa de la capa de dominio con la de persistencia. También, se puede verificar la simplicidad de la codificación para obtener la información directamente desde la Base de datos gracias a EntityFramework que se encarga de establecer la conexión de las entidades generadas con la base de datos vinculada a las mismas. Además, no es necesario generar una consulta con código SQL, sino que es suficiente con establecer una expresión Lambda¹, la cual facilita el envío de los parámetros del método y enviarlos como parámetros de la base de datos.

Cabe aclarar que el código mostrado en la Codificación 4.2 se encuentra en la capa de presentación, es decir, donde se ejecuta el método y se obtiene un resultado que puede almacenarse en una variable local o directamente en una propiedad de los controles gráficos como en el caso de la Codificación mencionada donde la Lista generada por el método `GetPeriodosByModelo` se almacena en la propiedad `DataSource` del componente de interfaz gráfica `periodoDropDownList`. Por otra parte, la Codificación 4.3 se realiza en la capa de Dominio que es el punto medio entre las capas de persistencia y presentación, ya que el método mostrado recibe parámetros que son enviados desde la capa de presentación desde los controles que son manipulados por el usuario, posteriormente ejecuta una consulta a la base de datos de la capa de persistencia cuyo resultado es procesado y devuelto en un formato comprensible nuevamente a la capa de presentación, la cual se encarga de mostrar la misma al usuario para interactuar con el mismo. Una vez aclarada la importancia de la capa de dominio y sus métodos, se considera necesario complementar la información anterior mencionando la forma en que se implementa la capa de presentación desde Visual Studio. En este sentido la Codificación 4.4 muestra la estructura de los elementos web utilizados en esta funcionalidad donde se define principalmente su apariencia y su forma de interactuar con el usuario a través de eventos, es decir, a cada elemento se pueden vincular varios eventos, los cuales tienen su propia codificación que define todos los pasos que se ejecutan cada vez que ocurre el mencionado evento. Como se puede

¹ <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/statements-expressions-operators/lambda-expressions>

observar, esta codificación se asemeja a un documento HTML o XML ya que se basa en etiquetas y propiedades dentro de las mismas. Las etiquetas con el prefijo `asp:` corresponden a componentes propios de Visual Studio, mientras que el resto de etiquetas se pueden combinar con elementos de HTML, CSS o JS. Cabe mencionar que los elementos basan su apariencia en una plantilla web basada en bootstrap denominada SBAdmin2¹, la cual es completamente gratuita y es ideal para aplicaciones web corporativas.

Codificación 4.4: Definición de elementos Web (ListadoIndicadores.aspx)

```
1 <div class="col-lg-4">
2   <div class="panel panel-default">
3     <div class="panel-heading">
4       <strong><i class="fa fa-filter fa-fw"></i>Filtros</strong>
5     </div>
6     <div class="panel-body form-group">
7       <label id="modeloLabel" runat="server" visible="false">Modelo</label>
8       <asp:DropDownList
9         ID="modeloDropDownList"
10        runat="server"
11        CssClass="form-control"
12        OnSelectedIndexChanged="modeloDropDownList_SelectedIndexChanged"
13        Visible="False"
14        AutoPostBack="True">
15     </asp:DropDownList>
16     <label id="periodoLabel" runat="server" visible="false">Periodo</label>
17     <asp:DropDownList
18       ID="periodoDropDownList"
19       runat="server"
20       CssClass="form-control"
21       OnSelectedIndexChanged="periodoDropDownList_SelectedIndexChanged"
22       Visible="False"
23       AutoPostBack="True">
24     </asp:DropDownList>
25   </div>
26 </div>
27 </div>
```

Una vez definida la visualización de la página web el siguiente paso es codificar el comportamiento de los eventos definidos en los distintos elementos. En este caso en la Codificación 4.5 se muestra el

¹ <https://startbootstrap.com/template-overviews/sb-admin-2/>

código que se ejecuta cada vez que el usuario selecciona un modelo:

Codificación 4.5: Codificación de un evento(ListadoIndicadores.cs)

```
1 protected void modeloDropDownList_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
2 {
3     int idModelo = int.Parse(modeloDropDownList.SelectedValue);
4     List<PeriodoModeloView> listaPeriodos = new List<PeriodoModeloView>();
5     listaPeriodos = periodoDominio.GetPeriodosByModelo(idModelo);
6     periodoDropDownList.DataSource = listaPeriodos;
7     periodoDropDownList.DataBind();
8     periodoDropDownList.Items.Insert(0, new ListItem("« Seleccione el periodo »", "-1"));
9     periodoLabel.Visible = true;
10    periodoDropDownList.Visible = true;
11 }
```

En este caso, se ejecuta el método definido en 4.3 enviando como parámetro de entrada el id del elemento seleccionado del control `modeloDropDownList` lo que devuelve una lista de períodos que se almacena en el objeto `listaPeriodos` que posteriormente se almacena en la propiedad `DataSource` del control `periodoDropDownList`. Finalmente se hace visible tanto el control como su etiqueta (*Label*). El resultado que se obtiene una vez codificado el evento y establecido el diseño de la página web se muestra en la Figura 22

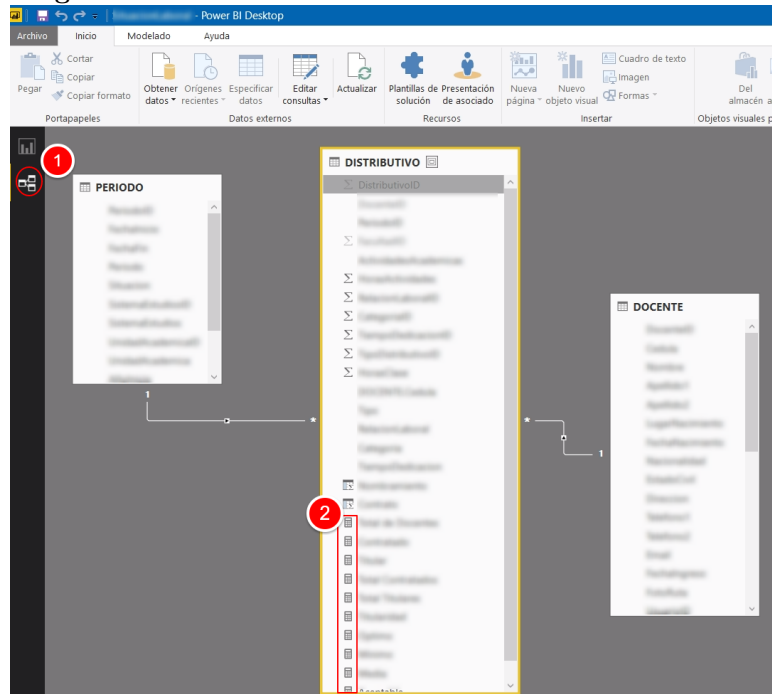
Figura 22: Resultado de la implementación de filtros

The image shows a web interface with a filter section titled "Filtros". Under the "Modelo" section, a dropdown menu is open, displaying "MODELO DE ENTORNO DE APRENDIZAJE C". Under the "Período" section, a dropdown menu is also open, showing "« Seleccione el periodo »" as the selected item. Below this, two other options are visible: "OCTUBRE 2016 - MARZO 2017" and "MARZO 2017 - AGOSTO 2017".

Tablero de control Si bien se ha evidenciado el proceso de implementación de un *sprint* que guarda relación con todo el proceso de implementación del proyecto. Es necesario explicar también el proceso de implementación del tablero de control, debido a que su proceso de creación, herramientas utilizadas y el resultado final son distintos a lo detallado anteriormente. Por tanto a continuación se van a describir los pasos para la creación y publicación de uno de los tableros implementados.

Selección de datos La primera actividad que se debe realizar es establecer las tablas y campos que contienen la información que se requiere analizar según las necesidades del dueño del producto. Para ello se utiliza la herramienta Microsoft Power BI Desktop la cual cuenta con variedad de opciones que permiten establecer un Modelo personalizado que incluya únicamente los datos de interés para el análisis que se requiere realizar. Para establecer este modelo se pueden realizar varias operaciones masivas en los datos, tales como: Extender tablas en base a sus relaciones, apilar datos similares de varias tablas, generación y combinación de columnas, entre otras. En la Figura 23 se muestra el modelo resultante para el análisis de situación laboral:

Figura 23: Modelo resultante del Análisis de situación laboral



En la Figura se destaca lo siguiente:

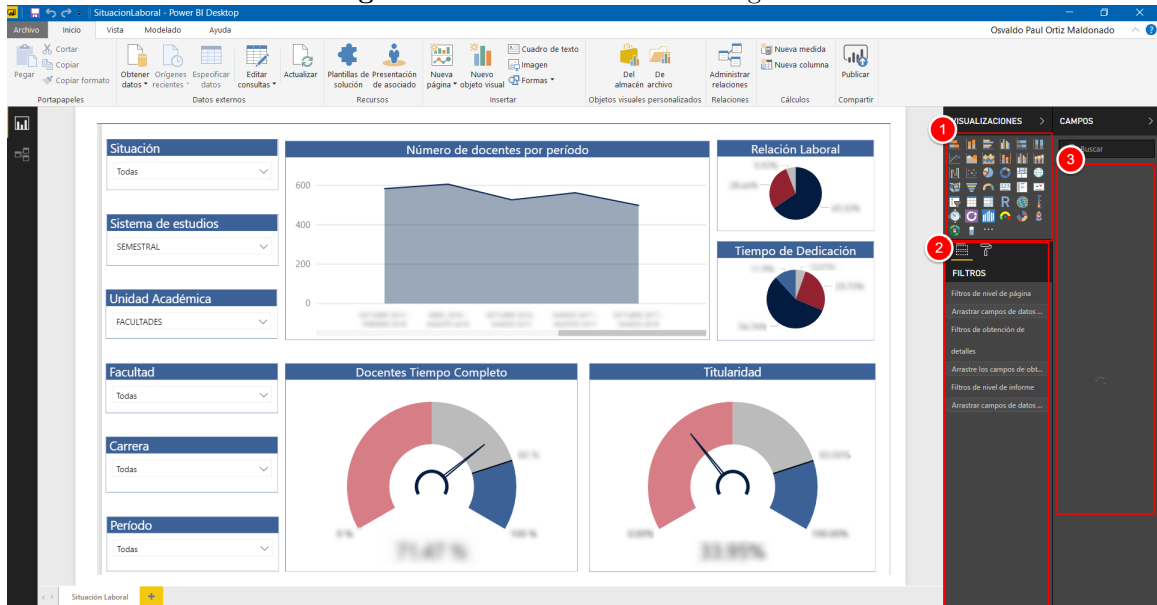
1. En la parte izquierda se muestran dos posibles vistas, de las cuales se encuentra seleccionada la vista de relaciones que nos permite visualizar el modelo resultante, cabe señalar que

originalmente se tenía un modelo con 11 tablas, de las cuales mediante las operaciones antes mencionadas se redujeron a las que se muestra en la Figura.

2. Los campos resaltados corresponden a las medidas generadas para el análisis de información.

Presentación de la información Una vez establecido el modelo se pueden comenzar a generar gráficos estadísticos mediante los componentes de análisis disponibles en Power BI Desktop y los campos configurados como visibles en el modelo, en esta etapa se recomienda contar con la participación del dueño del producto quién debe definir como desea visualizar la información. En la Figura 24 se muestra el resultado de este análisis y los componentes visuales generados: En la Figura

Figura 24: Análisis con elementos gráficos



se destacan las siguientes secciones:

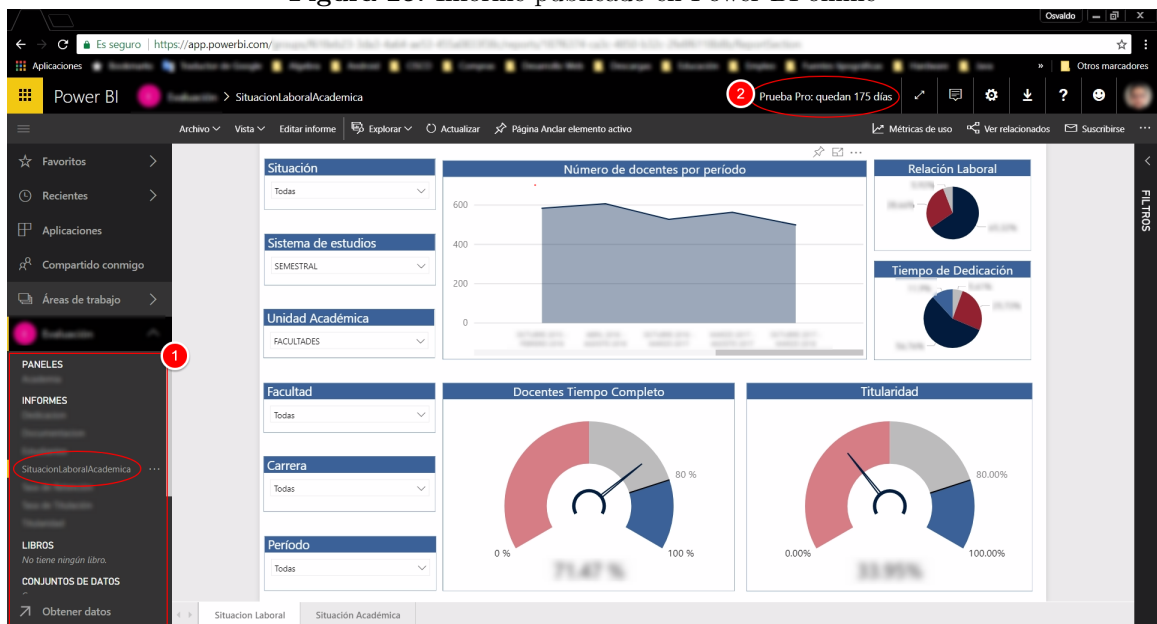
1. Galería de elementos gráficos de análisis que permiten visualizar la información según las necesidades del usuario. Además de los componentes que se instalan por defecto, existe una gran variedad de componentes en línea que se pueden agregar para contar con mayores opciones de visualización de datos.
2. Cuadro de configuración donde podemos definir como se visualizan los campos, establecer filtros, cambiar el formato, entre otras opciones de personalización.
3. Sección de campos donde se muestran todos los datos del modelo establecido.

Publicación de la información Una vez que se ha creado el informe análisis personalizado y dinámico es necesario publicarlo si se requiere compartir o socializar esta información con los involucrados o interesados en la misma. Para ello se requieren dos requisitos básicos:

1. Una cuenta de correo de la organización: En este caso la UNACH tiene sus cuentas de correo alojadas con los servicios de Microsoft, esto facilita el uso de esta herramienta y fue una de las razones para utilizarla.
2. Configurar *Gateway*: El servicio de Power BI cuenta con una herramienta que debe ser instalada y configurada en los servidores donde se encuentren las bases de datos que se utilizan como fuente de información. Una vez realizada esta instalación solo se necesita configurar la cuenta organizacional tanto en el *gateway* como en Power BI online. Además, es necesario utilizar las mismas credenciales de base de datos con los cuales se accede al Servidor (Donde se configura el *Gateway*) al establecer el origen de datos en Power BI Desktop.

En la Figura 25 se muestra el informe de análisis publicado y visualizado desde el navegador web.

Figura 25: Informe publicado en Power BI online

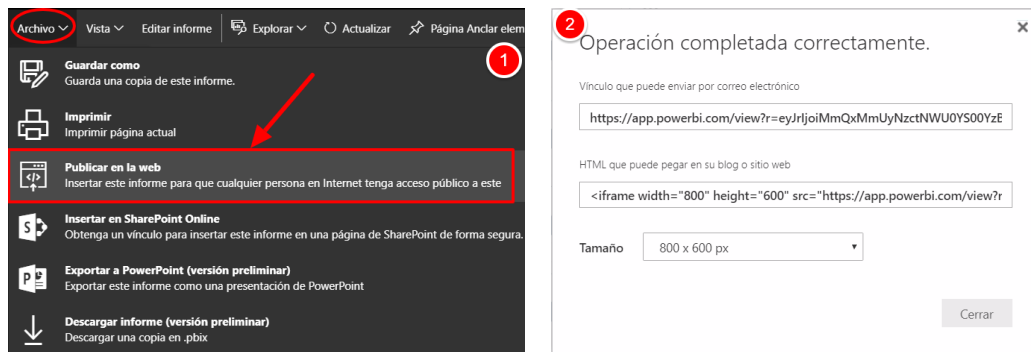


Como se puede observar en la parte izquierda se muestran todos los elementos publicados que se organizan por áreas de trabajo. Además se puede verificar que el elemento creado en Power BI Desktop se publica como un informe dentro del área de trabajo que se haya seleccionado. Cabe aclarar que en la cuenta donde se ha publicado el informe tiene una licencia de prueba, ya que para que los informes y demás elementos que se pueden publicar se mantengan en línea, es necesaria una cuenta

de Power BI Pro. Una vez publicado el informe, se puede acceder con la cuenta organizacional desde cualquier navegador, pero solo esta cuenta tendrá acceso a la información. Para poder compartir el informe con otros usuarios o incluso de manera pública se cuenta con varias opciones:

1. Incrustar en página web: Es un nivel de publicación público mediante el cual se genera un vínculo que se puede agregar a un blog, sitio o aplicación web. Como se puede observar en la Figura 27(a) el primer paso es seleccionar la opción Publicar en la web dentro del informe, luego es necesario copiar el código generado que se muestra en la Figura 27(b): Con el código generado

Figura 26: Publicación mediante vínculo público



(a) Seleccionar opción

(b) Código generado

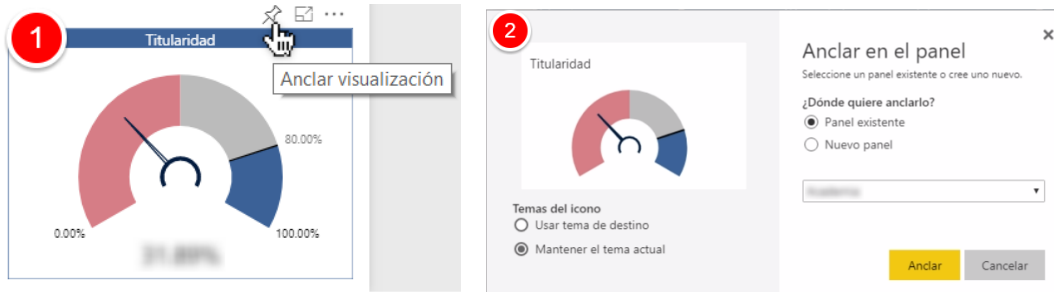
se puede incluir el informe dentro del sistema. Cabe aclarar que este tipo de publicación tendrá todas las opciones de filtrado e interacción entre componentes e incluso la vista enfocada de cada elemento gráfico. Sin embargo, no se podrá modificar el tipo de gráfico ni campos del modelo. En la Figura 27 se muestra el informe incrustado dentro de la aplicación web:

Figura 27: Informe incrustado en la aplicación web



2. La segunda opción es la de utilizar paneles y compartir los mismos con usuarios de la organización, esta opción solo es posible con cuentas que tengan activada la licencia del servicio de Power BI Pro, pero tiene la ventaja de que, dependiendo los permisos de compartición, los usuarios pueden modificar todo el informe según sus requerimientos. Para crear un panel o agregar un elemento gráfico en un panel existente basta con presionar la opción *pin* del elemento como se muestra en la Figura 29(a) y posteriormente seleccionar o agregar un panel donde se desea mostrar el elemento (Ver Figura 29(b))

Figura 28: Creación de paneles

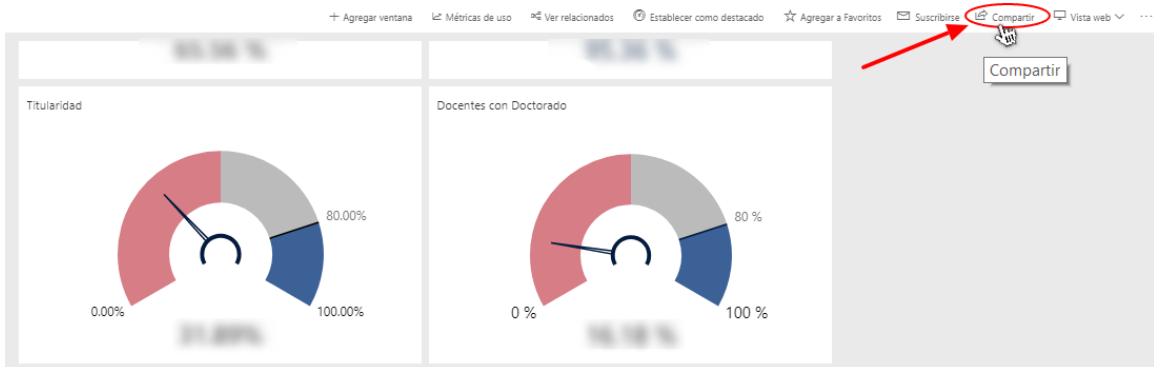


(a) Agregar elemento

(b) Seleccionar panel

Se pueden incluir tantos elementos gráficos en cuanto sea necesario e incluso en un mismo panel se pueden tomar elementos de varios informes publicados. Por tanto, dentro del servicio de Power BI, un panel se constituye en un Tablero de control (*Dashboard*) resumido y consolidado de distintos tableros de control individuales. En la Figura 29 se muestra un panel generado y la opción de compartir del mismo:

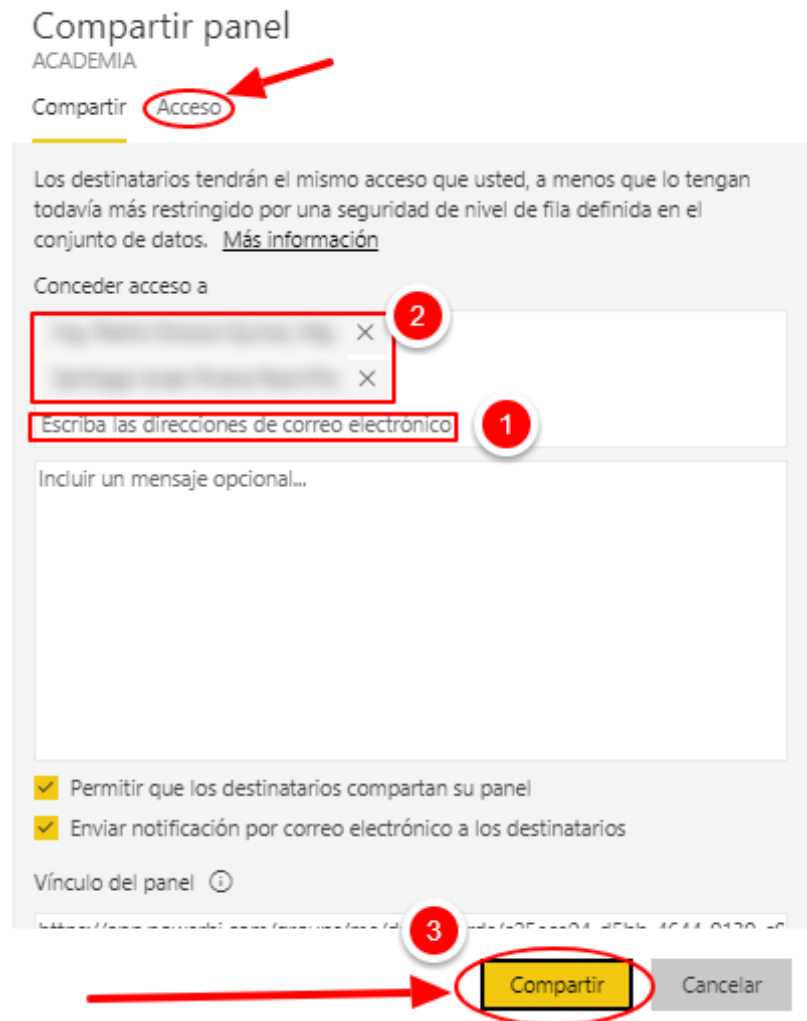
Figura 29: Compartir panel generado



Por su parte, la Figura 30 muestra el diálogo con las opciones que debemos completar para compartir el panel:

Como se puede observar el primer paso es escribir en el recuadro 1 las direcciones de correo

Figura 30: Opciones para compartir paneles



(con el dominio de la organización) de los usuarios a quienes se desea conceder acceso al panel. En el cuadro 2 se muestra la lista de usuarios para comprobar que se ingresó sus datos correctamente. Finalmente, se presiona la opción compartir. Con esto, se crea un acceso cuyos permisos inicialmente permiten leer y compartir el panel. Sin embargo, se puede configurar un distinto nivel de acceso en la pestaña que se muestra encerrada en un círculo en la Figura.

Con la información que se ha compartido en esta sección, se puede verificar la lógica de implementación de todos los requerimientos y lo que se realiza en cada capa de la arquitectura, con lo cual se demuestra los procesos realizados en esta fase para implementar los *sprints* del proyecto.

4.1.4. Revisión y retrospectiva

Una vez implementado cada *sprint* se realizan reuniones de revisión de los mismos, en las cuales primeramente se hace una demostración de las funcionalidades basadas en los criterios de aceptación de cada requerimiento y posteriormente se detallan los inconvenientes o avances que se presentaron en la implementación de los mismos. Si los resultados son los esperados, se actualiza el estado de los elementos del *sprint* a Aprobado, en caso contrario se incluyen tareas de corrección o modificación según las observaciones del dueño del producto y los interesados en el mismo para ser tratadas en la planificación del siguiente *sprint* y posteriormente implementadas.

4.1.5. Lanzamiento

El último paso para la culminación del proyecto corresponde a la aceptación formal por parte de la DEA en la cual se declara que el sistema se encuentra en funcionamiento y que cumple los objetivos planteados inicialmente. En este caso en particular, previa a la aceptación por parte de la dependencia mencionada, se realiza una capacitación a los usuarios finales del sistema. Además se genera el manual de usuario para los representantes de las carreras (Anexo A4) en el proceso de evaluación. Cabe aclarar que la dependencia mencionada solicitó al desarrollador que en lugar de la entrega de un manual de usuario dirigido para los evaluadores se realice una capacitación personalizada a cada uno de ellos y que al momento de utilizar el sistema se pueda resolver cualquier duda que pueda surgir. Cabe mencionar que la capacitación se la realiza en coordinación con el DEA y se organizan por facultades con dos representantes por carrera. Posteriormente, se publica el sistema en el ambiente de producción y se utiliza principalmente para el proceso de carga de documentación de las evidencias generadas por cada carrera dentro del proceso de auto-evaluación de acuerdo a un cronograma también establecido por la DEA. En todo este proceso se realizarán tareas de mantenimiento del sistema en cuanto a resolución de errores detectados por los usuarios o mejoras funcionales observadas por el dueño del producto.

4.2. Metodología de Investigación

En esta sección se van a presentar los distintos elementos de investigación científica utilizados para demostrar la propuesta, mencionando su alcance, enfoque, población, muestra, instrumentos de medición, entre otros. De manera que queden claramente establecidas las particularidades de esta propuesta de desarrollo en cuanto a la aplicación del método científico.

4.2.1. Enfoque

En la presente investigación se utiliza un enfoque cuantitativo, ya que se pretende medir el impacto del uso del SI en los procesos de evaluación y acreditación y determinar mediante un análisis estadístico de que manera incide el uso de este SI en la toma de decisiones de los procesos antes mencionados.

4.2.2. Alcance

La investigación tiene un alcance descriptivo y correlacional, ya que, como se menciona en el punto anterior se pretende analizar el impacto del SI desarrollado dentro del proceso de evaluación y acreditación, por tanto se plantea establecer si uso del SI incide de alguna forma en el proceso antes mencionado.

4.2.3. Diseño de Investigación

Como lo mencionan Hernández Sampieri *et al.* (2010) el Diseño de Investigación busca visualizar la manera más práctica de cubrir los objetivos planteados en la investigación y por tanto establecer una estrategia concreta para obtener la información que permita realizar esta tarea.

En el caso particular de esta investigación, se trata de un diseño de tipo no experimental, ya que se analiza la interacción de los usuarios con el sistema en su entorno normal, sin establecer una ambiente controlado y se analiza el efecto del uso del sistema con los usuarios que directamente están involucrados en los procesos de evaluación y acreditación que se pretenden medir. En otras palabras, no se puede en este caso establecer condiciones controladas para el uso del sistema, por ejemplo que todos los usuarios realicen el proceso de carga siguiendo un determinado orden o seleccionar grupos de usuarios con experiencia y conocimiento similares. Se pretende que el sistema pueda ser utilizado por cualquier tipo de usuario y que responda a sus características y situaciones particulares y además que sin importar que haya cambios en el personal, el Sistema siga respondiendo de la misma forma al proceso al que esta concebido. Por tanto, en este caso no se analiza al usuario, sino a su actitud mostrada en cuanto al uso del Sistema en la ejecución de un proceso cotidiano. Para aclarar un poco más esta lógica se va a utilizar el ejemplo planteado por Hernández Sampieri *et al.* (2010) en el cual diferencian claramente a un diseño experimental y al no experimental como se muestra en la Tabla 5.

Con esta analogía que es bastante clara y explicativa, se puede trasladar hacia la realidad de la investigación. Por tanto, no se crea un escenario condicionado y específico para los usuarios, sino que se mide su respuesta después de haber utilizado el sistema en un ambiente real dentro de su

Tabla 5: Ejemplo para diferenciar Diseños de investigación

Tipo de Diseño	Tarea a realizarse
Experimental	Hacer enojar intencionalmente a una persona y ver sus reacciones.
No Experimental	Ver las reacciones de esa persona cuando llega enojada.

Fuente: (Hernández Sampieri *et al.*, 2010)

proceso cotidiano. Esto causa que la validación sea independiente de cualquier agente condicionado que pudiera generarse si se utiliza un enfoque experimental.

4.2.4. Método(s) aplicado(s)

Métodos del nivel teórico

Inductivo – Deductivo Ya que se van a analizar varios factores particulares de distintas investigaciones similares con el fin de establecer una idea general y posteriormente acoplarla a el caso particular de esta propuesta.

Histórico - Lógico Principalmente para estudiar la evolución de las metodologías de desarrollo de software y las técnicas de la gestión de información para la toma de decisiones con el fin de determinar sus relaciones y aporte práctico para ser aplicados en esta propuesta.

Métodos del nivel empírico

Observación En la etapa de diagnóstico para poder determinar todas las dificultades en el proceso de evaluación y acreditación y por tanto definir los requerimientos iniciales del Sistema.

Entrevista Para obtener las dificultades que presentan los involucrados en el mencionado proceso en el día a día, con esto se complementa la información anterior.

Encuesta Como instrumento de medición para la etapa de validación del sistema, con el cual se pretende demostrar estadísticamente el impacto del sistema en el proceso de auto-evaluación Interna.

Escalas para medir actitudes Se plantea utilizar la escala de Likert y/o el diferencial semántico para las preguntas de la encuesta.

4.2.5. Creación del instrumento de Medición(Encuesta)

Como ya se ha mencionado, en la presente investigación se desarrolla una aplicación web cuyo objetivo primordial es el facilitar la ejecución de las actividades a cargo de la Comisión de Evaluación Interna de la UNACH(DEA). Por otra parte, las fases del proceso de auto-evaluación definidas por el CEAACES detalladas en la sección 3.2.2 están directamente relacionadas a la Toma de decisiones como se puede observar en la Tabla 6. Así pues, en la Tabla mencionada, se muestra una correspondencia entre las actividades de la auto-evaluación¹ y las concernientes a la toma de decisiones, aquí se puede demostrar claramente la relación directa entre las mencionadas actividades.

Tabla 6: Correspondencia de Actividades de Toma de decisiones y Auto-evaluación interna

Nº	Actividades	
	Toma de decisiones	Auto-evaluación
1	Recopilación de datos	Recolección y Validación de Documentación
2	Definición de problemas	Análisis de datos y Generación del Informe
3	Generación de alternativas de solución	Generación del Plan de mejoras o fortalecimiento
4	Selección de un curso de acción	Ejecución del Plan de mejoras o fortalecimiento

Por otra parte, es necesario establecer también una relación de estas actividades con el sistema en cuanto a su participación en las mismas, previo a establecer los mecanismos de medición que determinen el nivel de satisfacción del usuario al realizar estas actividades utilizando el Sistema. En la Tabla 7 se detallan las tareas específicas que se pueden realizar en el sistema en relación a la actividad a la cuál pertenece en el proceso de auto-evaluación. Además, se muestra a que usuario le corresponde realizar cada tarea.

Tabla 7: Tareas del sistema de acuerdo a su Actividad en el proceso

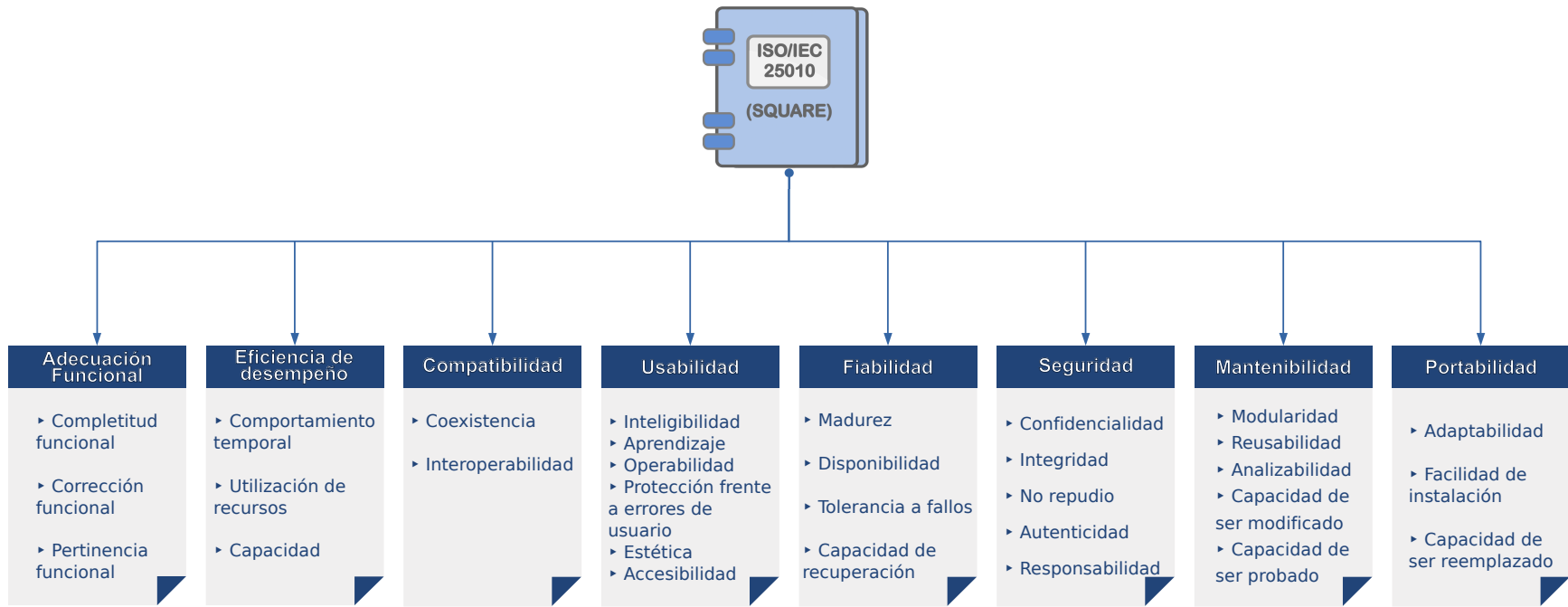
Actividad	Tarea	Usuario
Recolección de documentación	Carga/Actualización de documentación	Usuario carrera
Validación de documentación	Revisión, retroalimentación y aprobación de documentación	Evaluador
Análisis de datos	Valoración y validación de variables	Evaluador
	Tablero de control (Dashboard)	Evaluador

Con esta información se puede establecer directamente la temática que va a cubrir el instrumento y de quienes debemos obtener los datos o en otras palabras, a quienes se aplica el mismo. Una vez determinada la temática que se debe abordar, ahora es necesario definir qué se desea medir con

¹ Los mismos procesos se realizan tanto para la auto-evaluación de carrera como para la auto-evaluación institucional

respecto a la mencionada temática. En el trabajo realizado por Hernández *et al.* (2012) se genera un instrumento en base a un estándar de medición calidad de software pero aplicado a su propia realidad. Tomando en cuenta este estudio a continuación se van a definir las dimensiones e indicadores que serán el punto de partida para finalmente establecer los ítems o reactivos del instrumento. El estudio mencionado utiliza como base el estándar ISO/IEC 9126 que es básicamente un modelo de evaluación de la calidad del software. Sin embargo, actualmente este estándar ha sido reemplazado por el ISO/IEC 25000 denominado SQuaRE (*System and Software Quality Requirements and Evaluation*) que es un conjunto de normas cuyo objetivo principal es evaluar la calidad del productos de software. Dentro de este conjunto de normas se encuentra la ISO/IEC 25010 que es un modelo de calidad que se articula con la idea de que “La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor”. En este sentido, el modelo en cuestión plantea ocho características y sus correspondientes sub-características, las mismas que se detallan en la Figura 31. Con base en el modelo mostrado en la Figura 31, se procede a establecer las dimensiones e indicadores para ser aplicados a los usuarios. Cabe aclarar que se han descartado las características o sub-características que se consideran innecesarias para la naturaleza del Sistema o que resultan demasiado técnicas para ser aplicadas al criterio de los usuarios. Además, se ha cambiado cierta terminología para que sea más comprensible para los mismos. En la Tabla 8 se muestra el resultado final de esta depuración.

Figura 31: Características y Sub-características del Modelo de Evaluación Calidad de Software.



Fuente: (ISO e IEC, sf)

Tabla 8: Dimensiones e Indicadores de medición

Dimensión	Indicador	Descripción
Funcionalidad	Pertinencia	Capacidad para proporcionar un conjunto de funciones que sean pertinentes con el proceso
Eficiencia	Tiempos adecuados	Nivel de satisfacción en cuanto a los tiempos de respuesta del sistema
	Uso de recursos	Nivel de satisfacción en cuanto al uso de recursos utilizados por el sistema
Usabilidad	Adecuación	Capacidad que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades
	Facilidad de aprendizaje	Capacidad que permite al usuario aprender fácilmente a utilizar el sistema
	Facilidad de utilización	Capacidad que permite al usuario operar y controlar el sistema con facilidad.
	Control de Errores Apariencia	Capacidad para proteger a los usuarios de cometer errores Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario
Fiabilidad	Disponibilidad	Capacidad de estar accesible para su uso cuando se requiere.
Seguridad	Confidencialidad	Capacidad de protección contra el acceso a datos no autorizados
	Integridad	Capacidad para prevenir modificaciones a datos no autorizados
	Responsabilidad	Capacidad de rastrear las acciones de un usuario
Mantenibilidad	Transparencia de actualización	Capacidad para agregar nuevas funcionalidades sin la intervención del usuario
Portabilidad	Adaptabilidad	Capacidad del producto de adaptarse a diferentes entornos de hardware o software.

Una vez establecidos los indicadores, se pueden construir los ítems que midan los mismos, enfocados en la temática anteriormente determinada. En la Tabla 9 y Tabla 10 se presentan ítems contruidos que constituyen el instrumento de medición, los mismos están divididos en dos cuestionarios dirigidos a los dos grupos involucrados en el proceso de Auto-evaluación, el resultado final de estos cuestionarios se pueden observar en los Anexos A5 y A6. Cabe resaltar que ambos cuestionarios se someten a un proceso de validación por parte del Director del DEA y el Director de la Unidad de desarrollo y Administración de Software de la UNACH, quienes sugieren ciertos cambios que son tomados en cuenta antes de la publicación y aplicación de los mismos. En el caso del cuestionario de la Tabla 9, se eliminan tres de los ítems planteados inicialmente y se modifican cinco para brindar una redacción más comprensible para los usuarios. Por su parte los ítems de la Tabla 10 se mantiene la cantidad, pero al igual que en el caso anterior, se modifican siete elementos para hacerlos más claros para los encuestados.

Tabla 9: Ítems del cuestionario diseñado para los Representantes de carrera

Indicador	Item
Pertinencia	La estructura jerárquica que utiliza el Sistema para mostrar él(los) Modelo(s) de Evaluación, es acorde con la planteada por el CEAACES. El Sistema permite obtener una retroalimentación de la Documentación cargada similar a la que realiza el CEAACES.
Tiempos adecuados	El proceso de Carga de Archivos es muy rápido. Las notificaciones de Correo son oportunas y permiten conocer rápidamente el cambio de Estado de cada Documento.
Uso de recursos	El uso del Sistema no influye el desempeño de los equipos que utilizo y se pueden realizar paralelamente otras actividades El uso del Sistema no influye en el rendimiento del Navegador que utilizo regularmente
Adecuación	Considero que el Sistema es una Herramienta que me ayuda en el cumplimiento de las tareas encomendadas en el proceso de Autoevaluación.
Facilidad de aprendizaje	Al poco tiempo de utilizar el Sistema se puede comprender su funcionamiento sin ninguna dificultad
Facilidad de utilización	La carga de archivos es una tarea muy sencilla de realizar. Es muy fácil verificar el estado de un Documento. Es muy fácil dar seguimiento a las revisiones realizadas a un Documento.
Control de Errores	El Sistema informa cuando no se han llenado todos los campos necesarios de un formulario. El Sistema impide cargar archivos inválidos e informa la causa de esa invalidez.
Apariencia	El Sistema permite Ordenar los Datos por varias categorías (Criterio, Subcriterio, Asignatura) lo que facilita la localización del elemento que necesito manipular El Sistema me permite identificar rápidamente el estado en el que se encuentra cada evidencia mediante el uso de iconos y colores. El Sistema me facilita identificar el estado de un Documento con el uso de colores e iconos. Es muy fácil navegar por el Sistema, lo que permite encontrar rápidamente la opción que se desea utilizar
Disponibilidad	El Sistema se puede acceder en cualquier momento y desde cualquier equipo que esté conectado a Internet.
Confidencialidad	Solo se pueden acceder a las funcionalidades del Sistema iniciando sesión con las credenciales otorgadas por el DEA.
Integridad	Al momento de iniciar sesión solo se visualizan los datos referentes a la Carrera que represento.
Transparencia de actualización	Constantemente se pueden visualizar mejoras o nuevas funcionalidades en el Sistema.
Adaptabilidad	El Sistema solo requiere de una conexión a Internet y de cualquier navegador Web para poder utilizarlo. El Sistema cambia automáticamente su apariencia de acuerdo al dispositivo o pantalla en donde se visualice.

Tabla 10: Ítems del cuestionario diseñado para los Evaluadores del DEA

Indicador	Item
Pertinencia	La estructura jerárquica que utiliza el Sistema para mostrar él(los) Modelo(s) de Evaluación, es acorde con la planteada por el CEAACES. El Sistema permite brindar una retroalimentación de la Documentación cargada similar a la que realiza el CEAACES. Los Reportes que se pueden generar en el Sistema constituyen un importante insumo para el proceso de Seguimiento de Documentación.
Tiempos adecuados	Las notificaciones de Correo son oportunas y permiten identificar cuando y que archivo(s) ha(n) sido actualizado(s). En pocos segundos se pueden verificar los valores de las Variables del Criterio academia de cualquier Período y Unidad académica. Con el uso del Tablero de control se puede verificar rápidamente el estado de las variables e indicadores de evaluación, de acuerdo a varios criterios, lo que permite realizar un análisis dinámico basado en los mismos.
Uso de recursos	El uso del Sistema no influye el desempeño de los equipos que utilizo y se pueden realizar paralelamente otras actividades. El uso del Sistema no influye en el rendimiento del Navegador que utilizo regularmente.
Adecuación	Considero que el Sistema es una Herramienta que aporta en gran medida a la realización de mis tareas cotidianas.
Facilidad de aprendizaje	Al poco tiempo de utilizar el Sistema se puede comprender su funcionamiento sin ninguna dificultad.
Facilidad de utilización	Es muy fácil identificar el estado de una evidencia determinada. Agregar observaciones o archivos de retroalimentación a un Documento cargado es un proceso muy sencillo. El proceso de validación de los valores de variables es muy sencillo. El tablero de control es muy fácil de utilizar
Control de Errores	El Sistema informa cuando no se han llenado todos los campos necesarios de un formulario. El Sistema impide cargar archivos inválidos e informa la causa de esa invalidez. El Sistema suele indicarme si suceden errores inesperados, sin embargo no me impide realizar otras tareas. El Sistema confirma una acción irreversible antes de ejecutarla. Por ejemplo, la eliminación de una revisión.
Apariencia	El Sistema permite Ordenar los Datos por varias categorías (Criterio, Subcriterio, Asignatura) lo que facilita la localización del elemento que se requiere manipular. El Sistema me permite identificar rápidamente el estado de carga o revisión de evidencias mediante colores e iconos. El Tablero de control tiene una apariencia que ayuda a analizar e interpretar datos actuales e históricos. El Sistema me permite observar rápidamente si existen datos incorrectos en las variables mediante el uso de colores. La apariencia de los reportes que genera el sistema es muy clara y fácil de interpretar. Es muy fácil navegar por el Sistema, lo que permite encontrar rápidamente la opción que se desea utilizar
Disponibilidad	El Sistema se puede acceder en cualquier momento y desde cualquier equipo que esté conectado a Internet.
Confidencialidad	Solo se pueden acceder a las funcionalidades del Sistema iniciando sesión con las credenciales otorgadas por el DEA.
Integridad	Al momento de iniciar sesión solo se pueden realizar tareas de validación y evaluación. Pero no se pueden manipular las evidencias ni los valores. El sistema impide modificar o editar revisiones de otros evaluadores.
Responsabilidad	Con el uso del Historial de revisiones, se puede identificar claramente que usuario(s) carga(n) los documentos y quien(es) los valida(n).
Transparencia de actualización	Constantemente se pueden visualizar mejoras o nuevas funcionalidades en el Sistema.
Adaptabilidad	El Sistema solo requiere de una conexión a Internet y de cualquier navegador Web para poder utilizarlo. El Sistema cambia automáticamente su apariencia de acuerdo al dispositivo o pantalla en donde se visualice.

4.2.6. Aplicación del Instrumento

La presente investigación se enfoca en la Valoración cuantitativa de las variables e indicadores del Criterio Academia y la validación documental de evidencias del sub-proceso de evaluación del entorno de aprendizaje de la auto-evaluación de carreras de la UNACH.

Para el proceso de validación se aplica el cuestionario a los siguientes sujetos:

- Director, Coordinadores y Evaluadores de del Departamento de Evaluación y Acreditación (DEA) de la UNACH(En total nueve personas).
- Directores o delegados de las las distintas Carreras de la UNACH que se encuentran distribuidas como se detalla en la Tabla 11.

Tabla 11: Distribución de Carreras por Facultades

Facultad	Carreras
Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías	12
Ciencias de la Salud	7
Ciencias Políticas y Administrativas	5
Ingeniería	8
Total	32

En resumen se plantea la aplicación del Instrumento de medición generado en la sección 4.2.5 a un total de 41 sujetos involucrados directamente en el proceso.

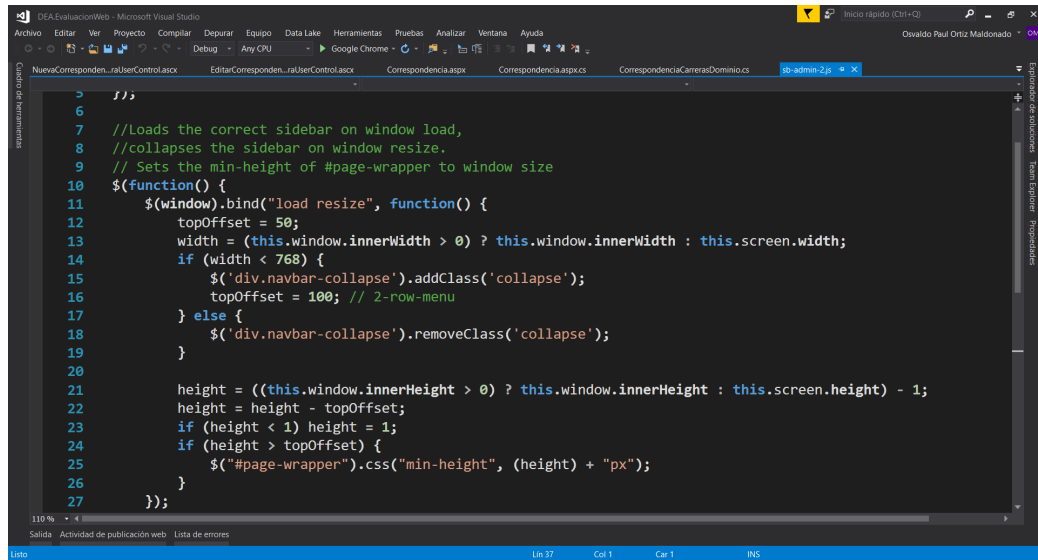
4.3. Materiales y herramientas

A continuación se describen las herramientas de software utilizadas tanto en el desarrollo del sistema en sus distintas etapas, como en la investigación y la generación del presente documento.

4.3.1. Desarrollo

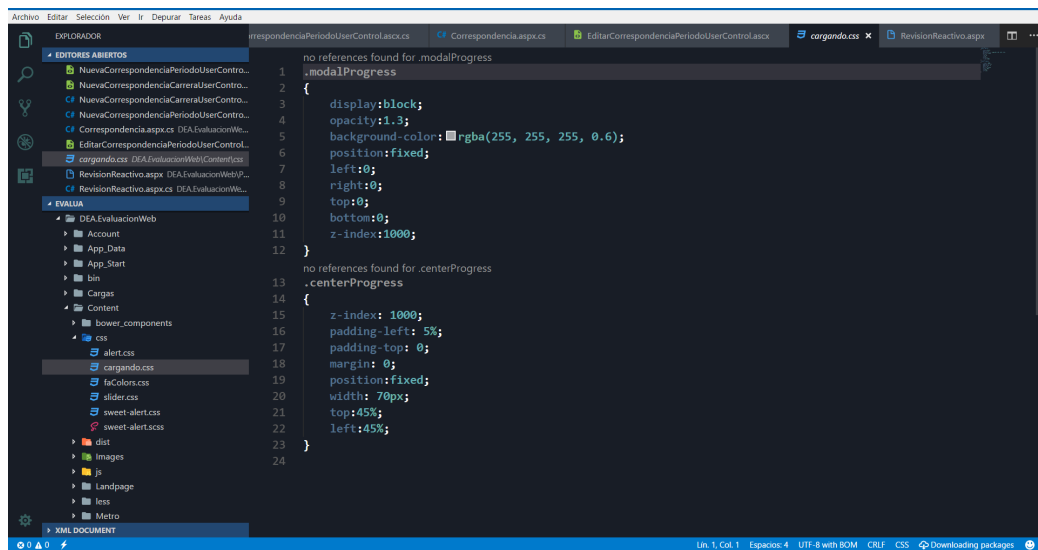
Microsoft Visual Studio 2017 Community Entorno de desarrollo integrado para la creación de la aplicación web, es una herramienta avanzada y amigable que tiene incluido en su ambiente de desarrollo todos los elementos necesarios para cada etapa de desarrollo además que se integra de manera transparente con el motor de base de datos SQL Server, la herramienta de gestión de código fuente Visual Studio Team Services (VSTS), Entity Framework, entre otros que lo hacen aún más potente. Además a diferencia de herramientas similares no es necesario instalar o configurar un servidor web, ya que esta Herramienta genera automáticamente un servidor local pre-configurado en el mismo ambiente de desarrollo (Ver Figura 32).

Figura 32: Pantalla principal de Microsoft Visual Studio



Microsoft Visual Studio Code Editor de código multi-lenguaje para codificaciones extensas con funciones y teclas rápidas que facilitan las tareas de codificación y edición masiva (Ver Figura 33).

Figura 33: Pantalla principal de Microsoft Visual Studio Code

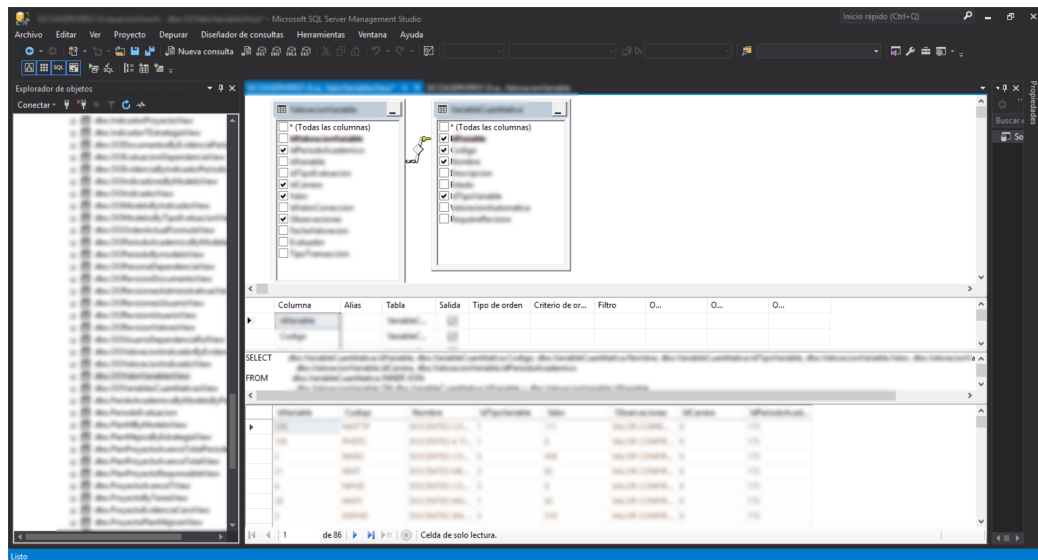


Visual Studio Team Services Además de los componentes mencionados anteriormente, que son indispensables para el desarrollo web, se considera importante describir la herramienta complementaria de gestión de código fuente de Microsoft, que además de permitir llevar un control sobre todos

los cambios que se realizan en un proyecto de desarrollo, permite al equipo de desarrollo planificar su proyecto, codificación colaborativa y control de cambios. También incluye componentes que permiten generar documentación y llevar el seguimiento del proyecto en base a varias pantallas de metodologías ágiles, entre ellas Scrum que es la metodología que se aplica en este trabajo.

SQL Server Management Studio Herramienta de administración de bases de datos para la administración del Servidor de Datos de desarrollo y de producción (Ver Figura 34).

Figura 34: Pantalla principal de Microsoft SQL Server Management Studio



Pencil Herramienta de creación de interfaces prototipo para la etapa de diseño (Ver Figura 35).

BlueGriffon Editor WYSIWYG HTML para la generación de plantillas web (Ver Figura 36).

DataCleaner Herramienta de análisis y limpieza de datos para operaciones masivas y estandarización de datos (Ver Figura 37).

Power BI Herramienta dedicada para inteligencia de negocios de Microsoft, la misma permite conectarse a casi cualquier fuente de datos y cuenta con funcionalidades avanzadas y amigables para la integración y análisis de los mismos (Ver Figura 38).

4.3.2. Investigación y Redacción del Documento

TeXstudio Editor avanzado que permite la generación de documentos profesionales principalmente enfocado en grades publicaciones y fines investigativos y basado en el lenguaje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, su principal

Figura 35: Pantalla principal de Pencil

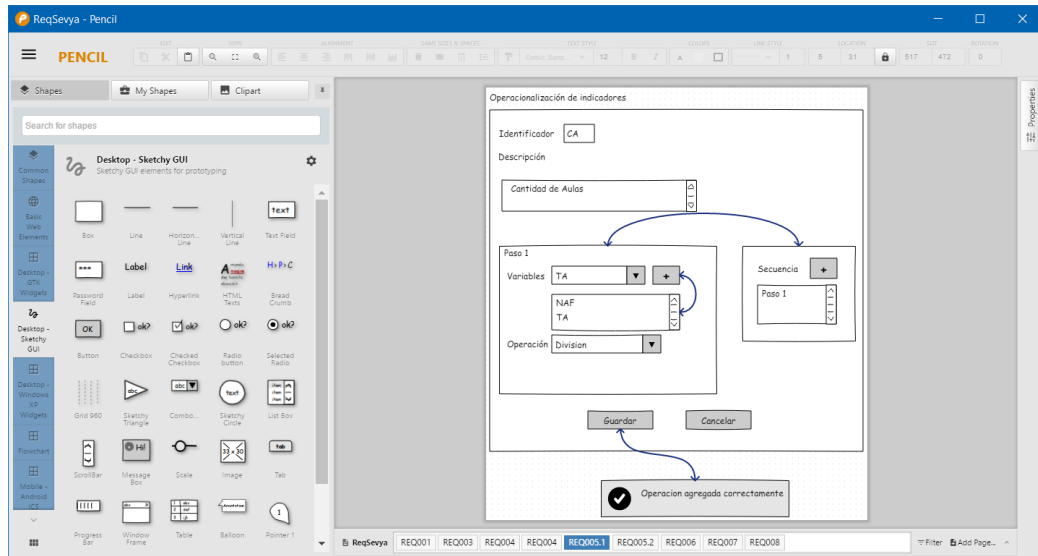
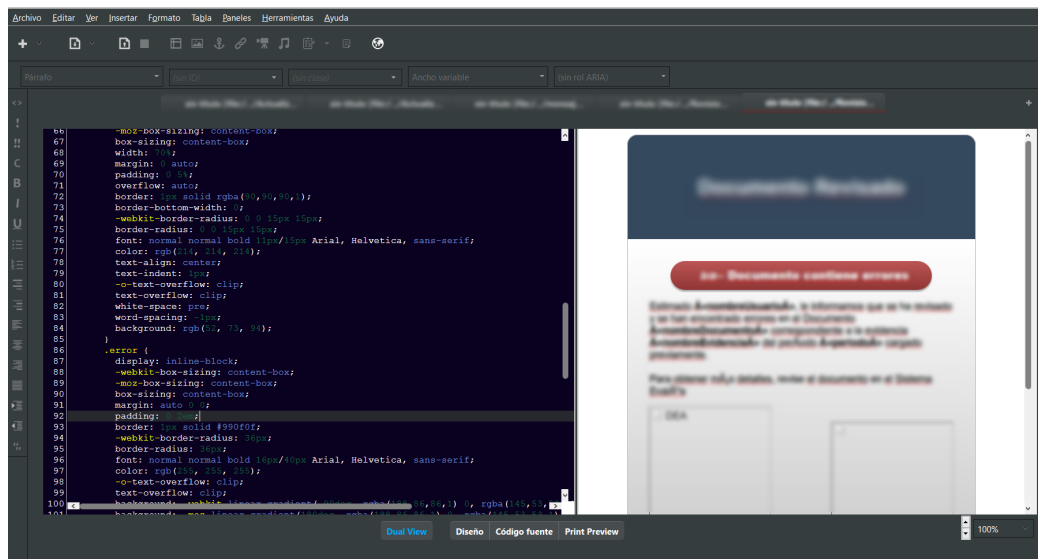


Figura 36: Pantalla principal de BlueGriffon



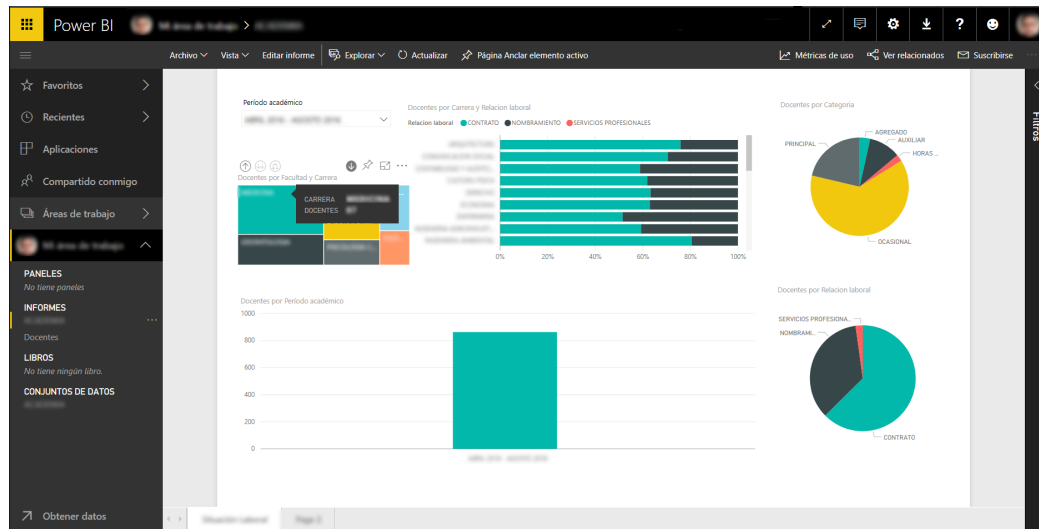
ventaja frente a editores de texto tradicionales es que la estructuración de los índices, citas y referencias bibliográficas, numeración y etiquetado de tablas y figuras lo realiza de manera automática y sin complicaciones, aunque para ello es necesario tener conocimientos del lenguaje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ (Ver Figura 39).

Mendeley Herramienta de gestión de fuentes de información y referencias bibliográficas. No solo permite tener un catálogo con búsqueda avanzada de todas las fuentes bibliográficas, sino que además ofrece funcionalidades avanzadas que facilitan la lectura de las mismas (Ver Figura 40).

Figura 37: Pantalla Data Cleaner



Figura 38: Pantalla principal de Power BI Web



4.3.3. Otras herramientas

Gimp Editor de imágenes avanzado utilizado principalmente para modificar las pantallas del sistema y adaptarlas para la documentación (Ver Figura 41).

Inkscape Generador de gráficos vectoriales utilizado para la creación de iconos y gráficos utilizados en la documentación (Ver Figura 42).

Awesome Screenshot Capturador de pantalla y editor gráfico básico para la captura de pantallas.

Figura 39: Pantalla principal de TeXstudio

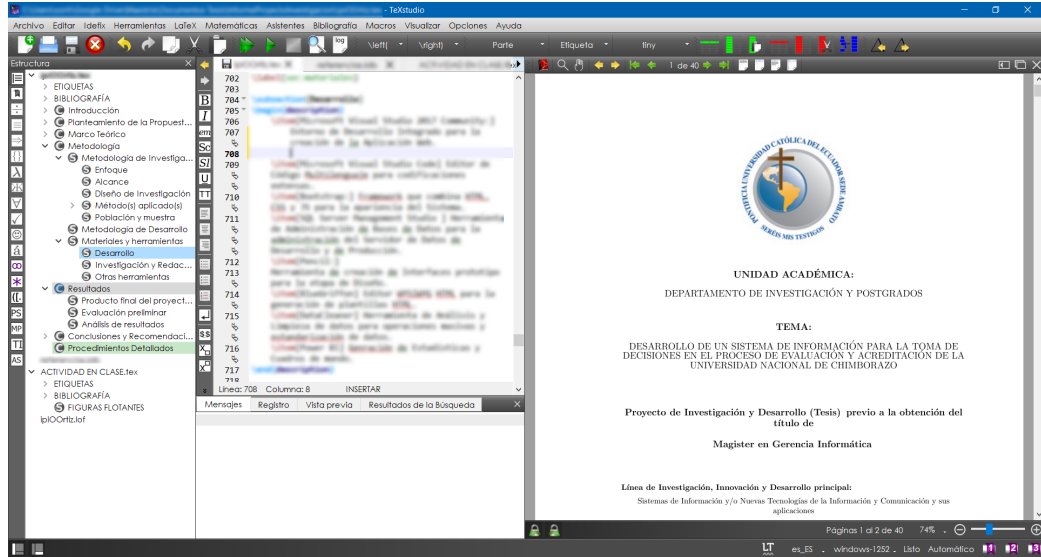


Figura 40: Pantalla principal de Mendeley Desktop

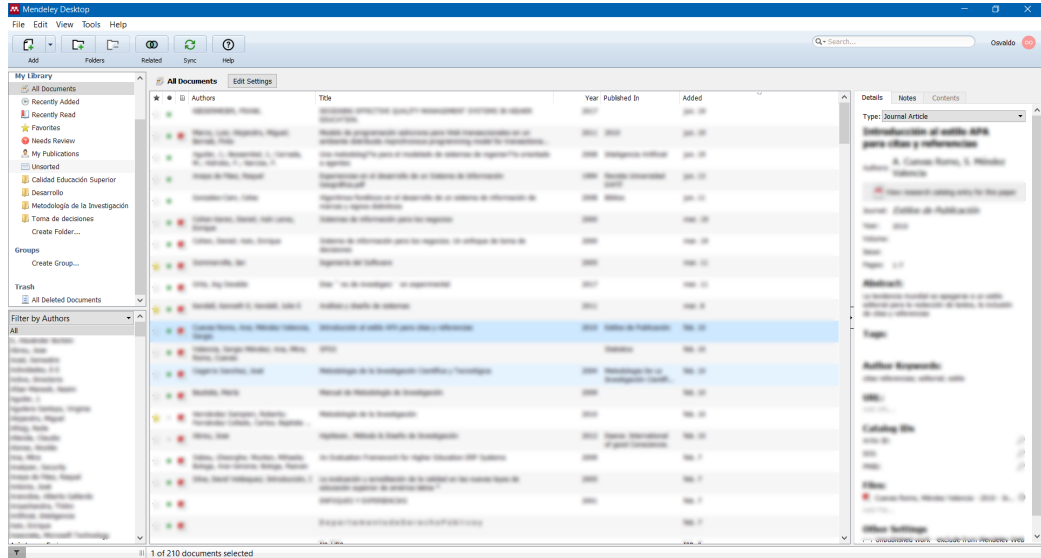


Figura 41: Pantalla principal de Gimp

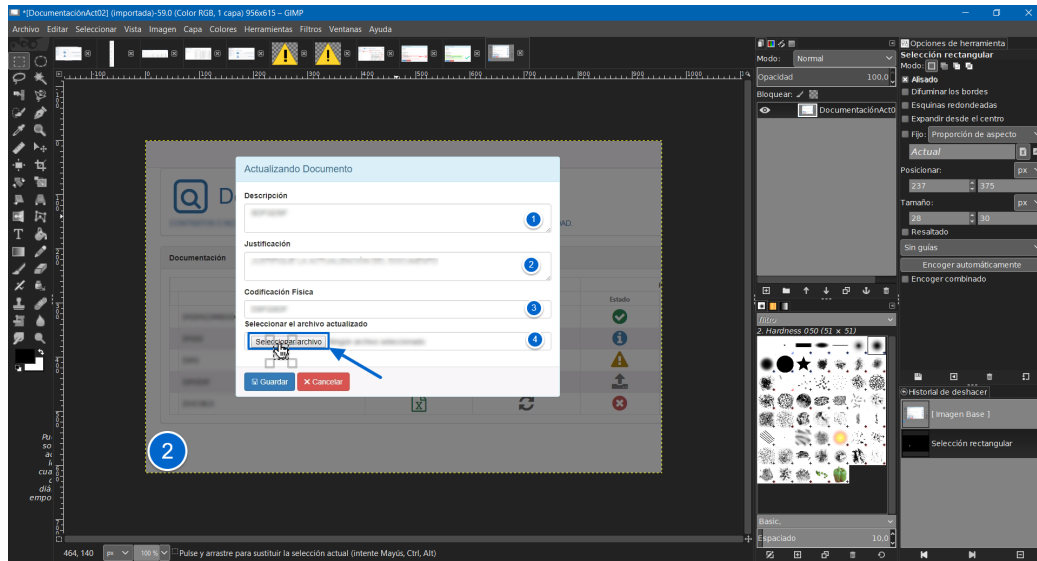


Figura 42: Pantalla principal de Inkscape

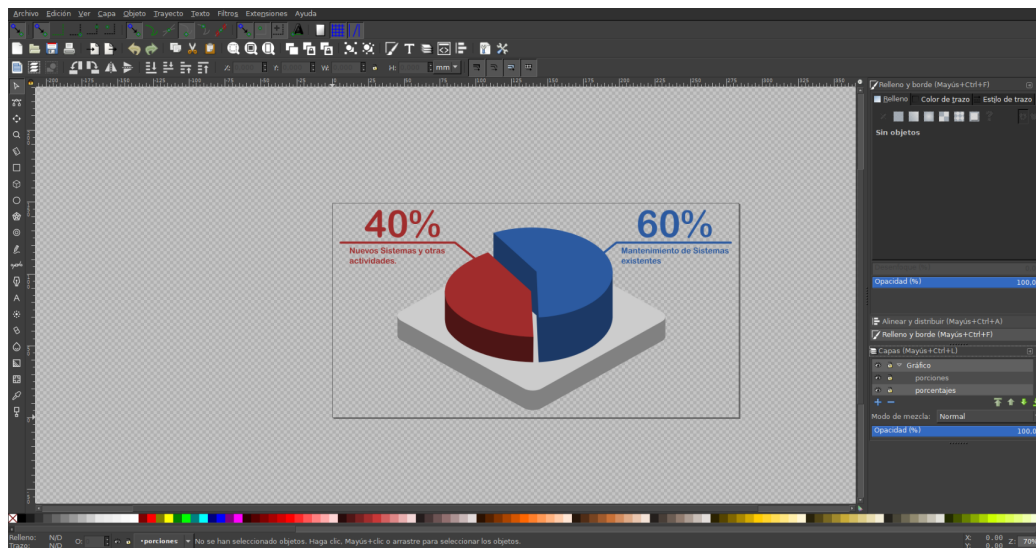
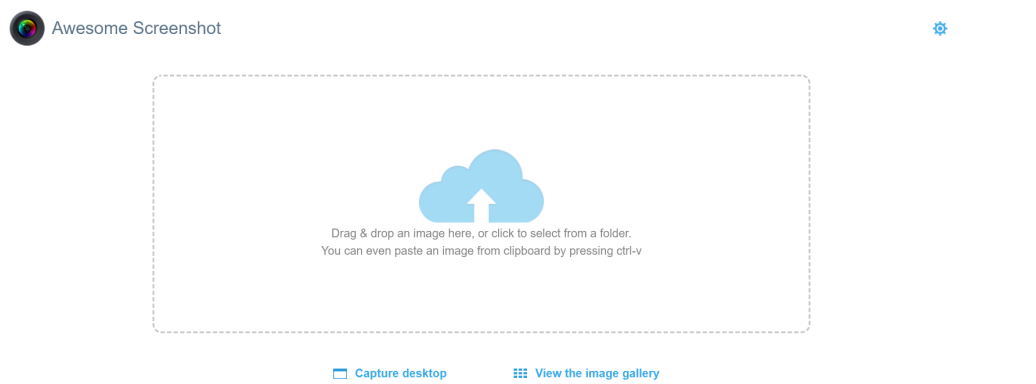


Figura 43: Pantalla principal de Awesome Screenshot



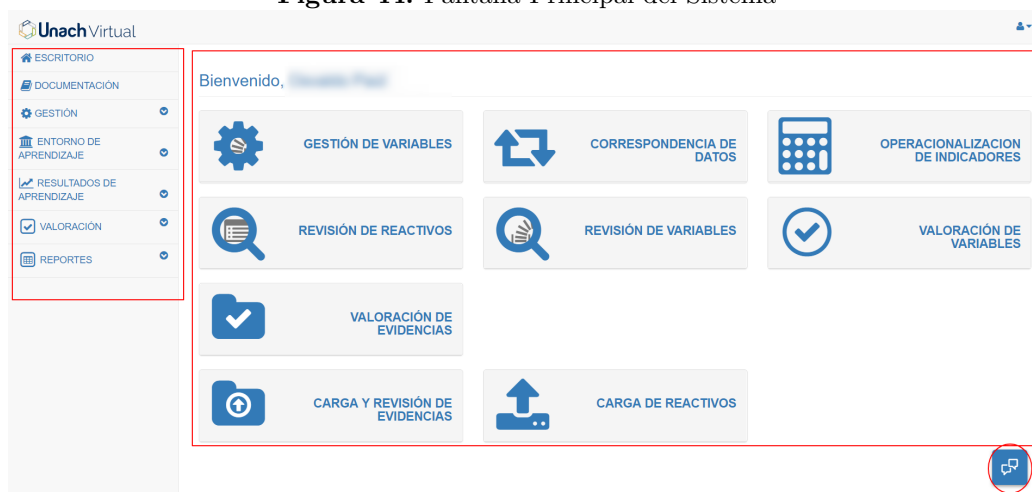
Capítulo 5

Resultados

5.1. Producto final del proyecto de titulación

En la Figura 44 se muestra la pantalla principal del sistema, hay que tomar en cuenta que la misma se ha capturado con el rol de administrador, el cual tiene acceso a todas las funcionalidades que se encuentran en producción. Sin embargo, dependiendo de cada rol de usuario esta pantalla puede variar tanto el menú lateral como el contenido central de la aplicación web.

Figura 44: Pantalla Principal del Sistema



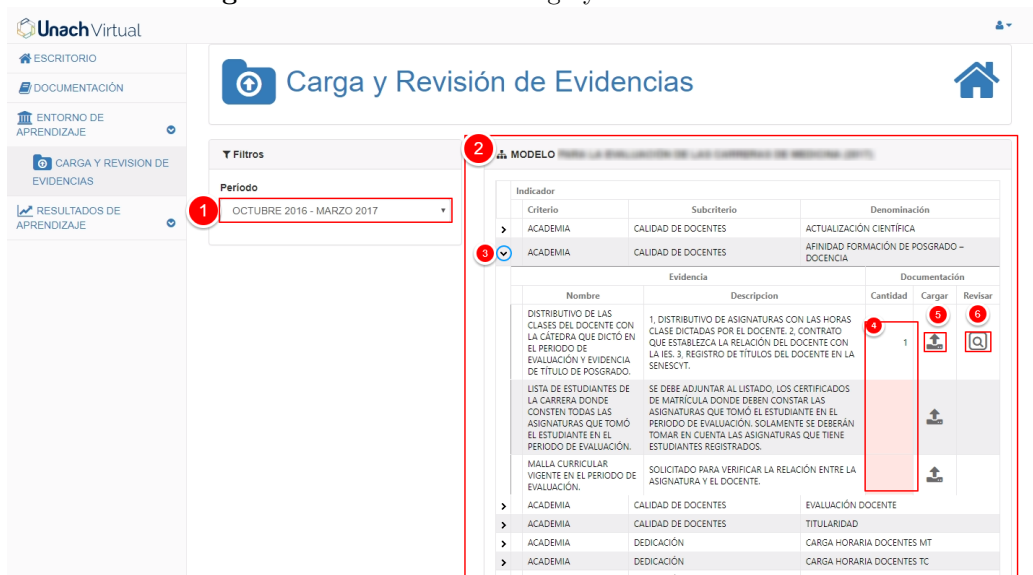
Como se puede observar el sistema se encuentra estructurado con un menú lateral a la izquierda, y su contenido principal, ubicado desde el centro hacia la derecha y una opción de soporte en línea ubicada en el sector inferior derecho. Esta pantalla corresponde a la de Escritorio, que muestra las opciones más importantes para poder tener acceso a ellas directamente y un saludo al usuario que ha iniciado sesión. A partir de esta pantalla se puede navegar hacia las funciones específicas del Sistema que se detallan a continuación.

5.1.1. Carga y Revisión de Evidencias

Esta funcionalidad es la que permite a los usuarios tanto de Carrera, como de Evaluación Institucional, cargar documentación referente a las evidencias de evaluación y a los evaluadores revisar

y realizar un proceso de retroalimentación de las mismas. En la Figura 45 se muestra el formulario mediante el cual los usuarios pueden revisar su modelo de evaluación correspondiente y cargar documentación en una evidencia específica.

Figura 45: Formulario de carga y revisión de evidencias



Como se puede observar el usuario debe seleccionar un período académico¹, una vez seleccionado se carga el modelo correspondiente² y se muestran sus indicadores del mismo, cada indicador tiene una flecha a la izquierda del mismo que despliega sus evidencias asignadas y la documentación cargada en el período seleccionado previamente. Si la evidencia tiene documentación cargada se activa el botón de revisión, caso contrario solo se visualiza el botón de carga. Si el usuario presiona el botón de revisión el sistema lo redirige a la pantalla que se muestra en la Figura 46.

En esta pantalla se visualizan de manera detallada cada documento cargado en la evidencia previamente seleccionada, se puede observar el tipo de archivo y el estado de revisión del mismo, además del botón actualizar que se muestra siempre y cuando el estado de revisión del documento no sea Aprobado. Además se incluye un botón en el cual el usuario puede observar el historial de revisiones de cada documento realizadas por los evaluadores. En la Figura 47 se muestra la pantalla a la cual el sistema redirige al usuario si presiona el botón del historial de revisiones.

Como se observa en la Figura 47 se muestran todas las revisiones realizadas al documento, incluyendo las actualizaciones realizadas por el usuario y las observaciones de los evaluadores, además

¹ Solo le aparecen los períodos asignados al proceso de evaluación correspondiente

² Si están activos varios modelos para el mismo proceso de evaluación aparece también una lista de selección de modelos

Figura 46: Pantalla de Revisión de Documentos de cada Evidencia

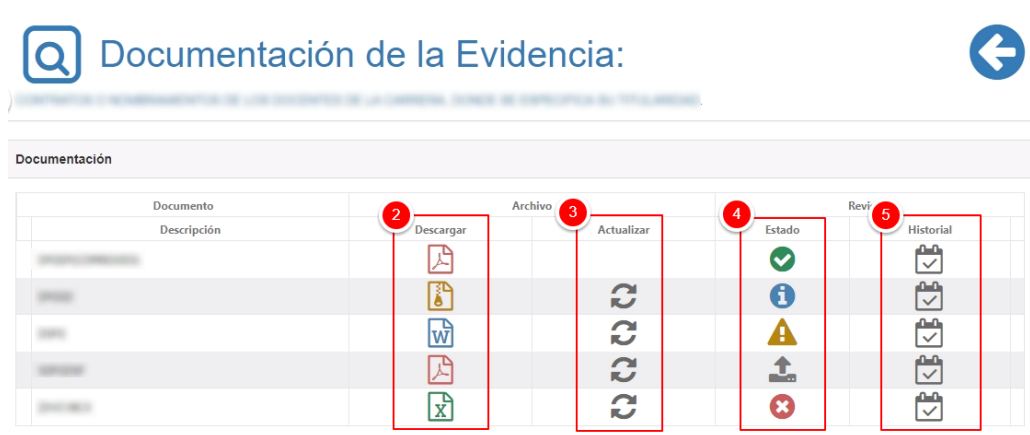
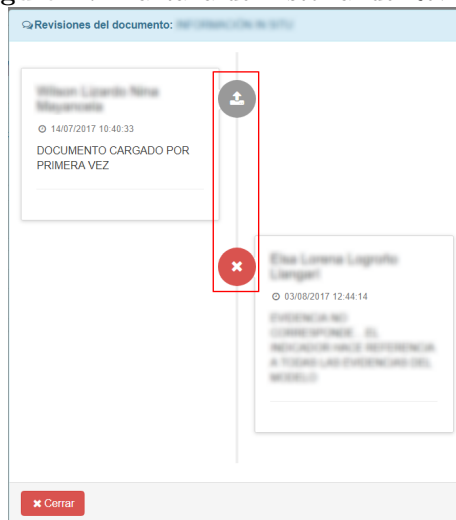


Figura 47: Pantalla de Historial de Revisión



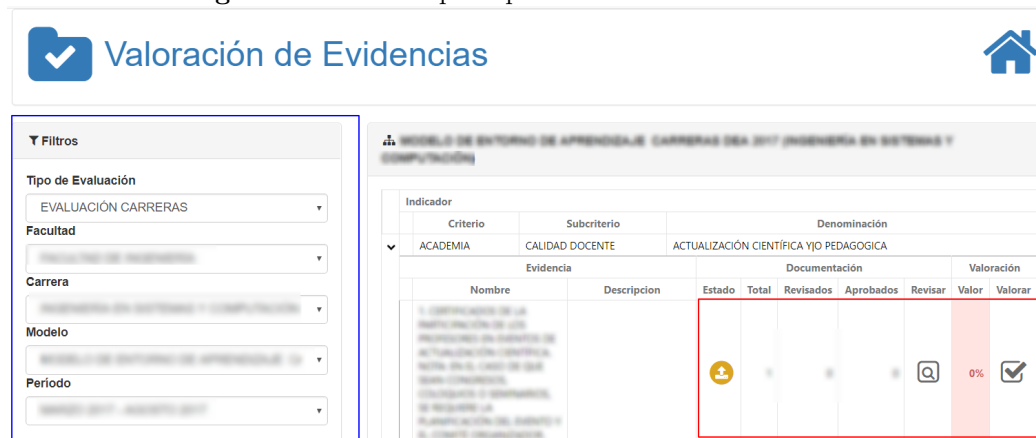
se detallan los comentarios y de ser el caso los archivos de retroalimentación incluidos en las mismas.

5.1.2. Valoración de evidencias

Esta funcionalidad se alimenta de la anterior, ya que es en donde los evaluadores revisan la documentación cargada en cada evidencia. En la Figura 48 se muestra la pantalla principal de la misma.

Como se puede observar en el recuadro azul se detallan el tipo de evaluación, si es necesario se selecciona la carrera, el modelo y el período que se requiere consultar. A continuación, se despliega la lista de indicadores y evidencias que corresponden a los datos seleccionados. El evaluador podrá observar inmediatamente el estado de cada evidencia de acuerdo a la documentación cargada y las revisiones de la misma. Además, cuando existen documentos cargados se activan los botones de

Figura 48: Pantalla principal de valoración de evidencias



revisar y valorar evidencia. De igual manera, si se presiona el botón revisar documentación el sistema redirige al evaluador a la pantalla que se muestra en la Figura 49.

Figura 49: Pantalla de revisión de documentos de cada evidencia



En la Figura 49 se puede observar que se muestra en el encabezado la información del indicador, período y evidencia a la que pertenecen los documentos. Además, de cada documento se muestra su estado y tipo de archivo, también se incluye el botón gestionar revisiones, si el evaluador presiona el mismo el sistema lo redirige a la pantalla de la Figura 50.

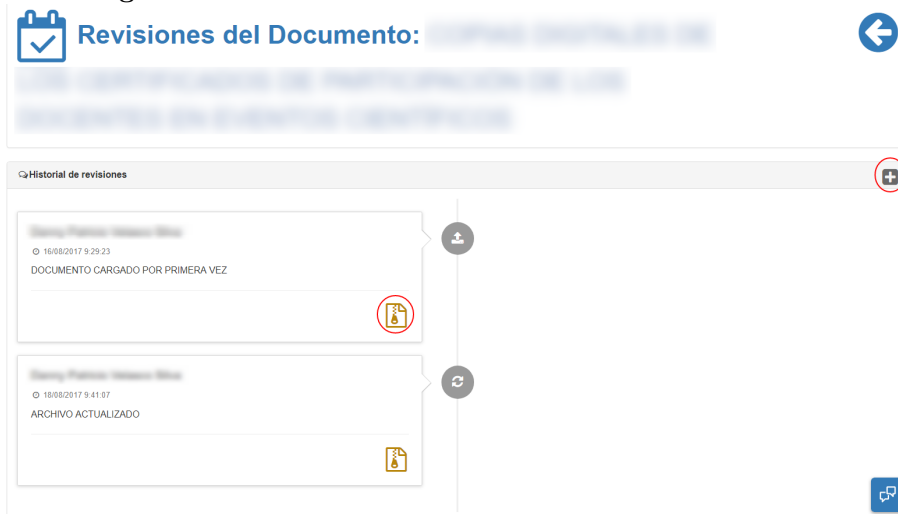
En la Figura 50 se muestra la pantalla utilizada por los evaluadores para gestionar revisiones a cada documento, es muy similar a la de la Figura 47 con la diferencia de que los evaluadores pueden agregar, editar y eliminar las revisiones, además también se les permite visualizar todo el historial de archivos cargados por los usuarios.

5.1.3. Gestión de Variables

Esta funcionalidad es exclusiva del administrador del sistema y se utiliza para establecer los datos generales de las variables, y realizar todas las operaciones CRUD¹ de las mismas. La pantalla de esta

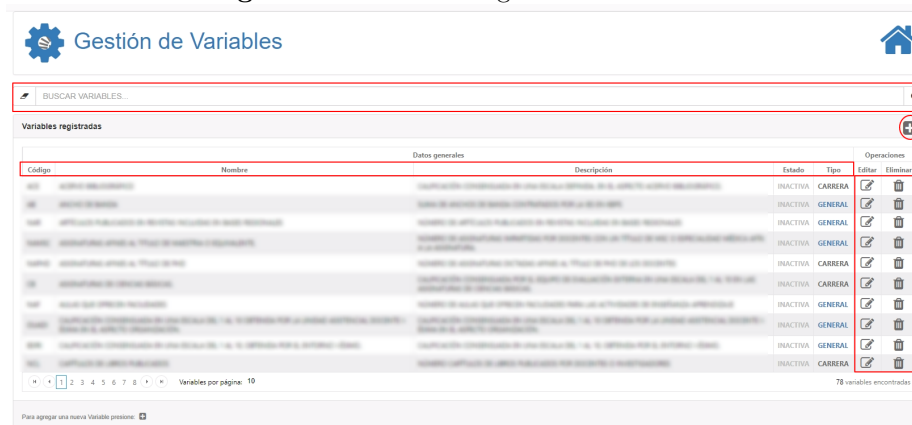
¹ Este término se refiere a las operaciones de Creación (*Create*), Lectura (*Read*), Actualización (*Update*) y Eliminación (*Delete*).

Figura 50: Pantalla de Gestión de Revisiones de Documentos



funcionalidad se muestra en la Figura 51, en la misma se puede observar que se muestra un listado de todas las variables de evaluación registradas, en la parte superior se cuenta con un buscador que filtra la lista de acuerdo a lo que el administrador ingrese en el mismo. Además, se incluyen los botones agregar, editar y eliminar para cada variable. Además, se puede cambiar el orden de la lista presionando el encabezado de algunas columnas.

Figura 51: Pantalla de gestión de variables



5.1.4. Revisión de variables

Esta funcionalidad permite a los evaluadores obtener automáticamente los valores obtenidos directamente de los distintos sistemas de la UNACH para realizar su revisión y validación. Cabe mencionar que esta característica ha resultado muy útil para detectar procesos que mantenían registros manuales que causaban inconsistencia en la información. La pantalla de esta funcionalidad

se muestra en la Figura 52. En la misma, se puede observar en la parte izquierda los filtros que permiten definir a quién pertenece y de que período se desea validar la información, mientras que en la parte derecha se muestra un listado de las variables activas con sus respectivos valores. Además, se incluyen los botones confirmar y corregir que permiten almacenar el dato correcto de cada variable.

Figura 52: Pantalla de Revisión de Variables

Código	Nombre	# obtenido	Valor revisado	Observaciones	Confirmar	Corregir
NMSC	DOCENTES CON MAESTRÍA	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NPHD	DOCENTES CON PHD	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NMT	DOCENTES MEDIO TIEMPO	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
DSMSC	DOCENTES SIN MAESTRÍA	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
DSPHD	DOCENTES SIN PHD	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTC	DOCENTES TIEMPO COMPLETO	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTP	DOCENTES TIEMPO PARCIAL	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTDT	DOCENTES TITULARES	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTUT	DOCENTES TUTORES	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NA	TOTAL DE ASIGNATURAS	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTD	TOTAL DE DOCENTES	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTE	TOTAL DE ESTUDIANTES	0			<input checked="" type="checkbox"/>	
NTUTP	TUTORES DE PRÁCTICAS	0			<input checked="" type="checkbox"/>	

5.1.5. Operacionalización de indicadores

Esta funcionalidad también es exclusiva del administrador del sistema y permite establecer las operaciones necesarias para calcular el valor cuantitativo de cada indicador basado en lo que establezca el modelo. Su pantalla principal se muestra en la Figura 53. En la misma se puede observar al lado izquierdo, al igual que en algunas otras pantallas, la sección de filtros que permiten establecer que modelo se requiere mostrar. Por otra parte en el lado derecho se muestra la lista de indicadores, cada uno cuenta con una flecha ubicada a la izquierda del mismo que despliega la información de las operaciones registradas en el indicador, en el lado derecho del mismo se encuentra el botón de gestionar operaciones que si el administrador lo presiona el sistema lo redirige a la pantalla que se muestra en la Figura 54.

En la Figura 54 se puede observar la lista de operaciones establecidas para el indicador previamente seleccionado y los botones agregar, editar y eliminar que permiten gestionarlas.

5.1.6. Generación de Reportes

El sistema permite generar algunos reportes de acuerdo a las necesidades del Dueño del Producto en la Figura 55 se muestra como ejemplo uno de ellos. En la misma se puede observar en el recuadro rojo los filtros que determinan los datos de filtrado del reporte, mientras que en el recuadro azul se previsualiza el mismo y permite la opción de imprimir directamente o exportarlo en formato excel

Figura 53: Pantalla principal de operacionalización de indicadores

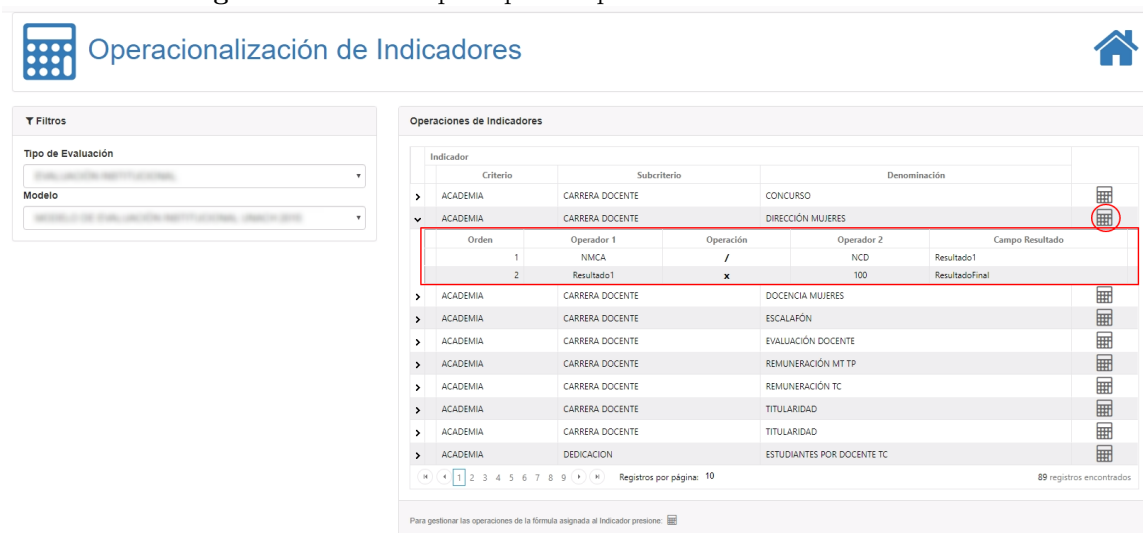
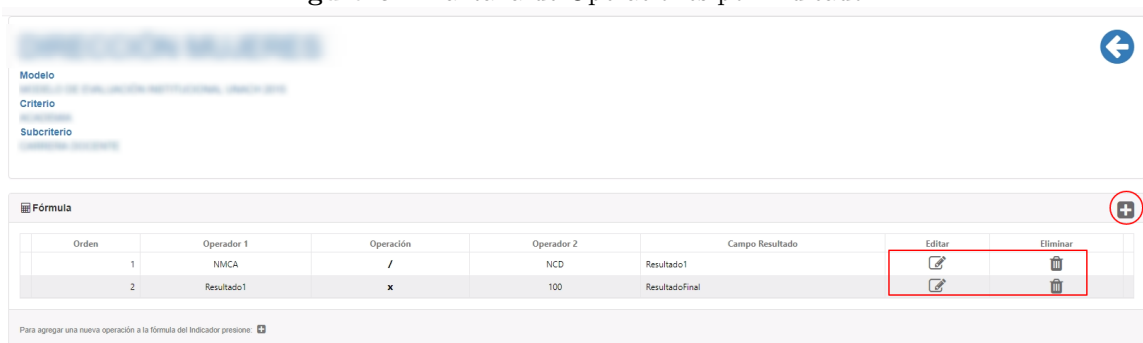


Figura 54: Pantalla de Operaciones por Indicador



o PDF.

5.1.7. Tablero de control

En la Figura 56 se muestra como ejemplo uno de los análisis generados con los datos tanto del sistema de Evaluación como de otros complementarios como el Académico. Para esta funcionalidad se utiliza la herramienta Power BI, tanto para la generación, publicación y difusión de estos análisis a los usuarios interesados del mismo.

5.2. Evaluación preliminar

A continuación se detallan los resultados del cuestionario generado en la sección 4.2.5 que se aplicó a los representantes de carreras de las cuatro facultades la UNACH y al personal del DEA. Cabe mencionar lo que se estableció como un número tentativo de encuestados inicialmente cambió debido a varias razones, mientras algunas carreras no colaboraron, otras sobrepasaron el número

Figura 55: Ejemplo de generación de Reporte

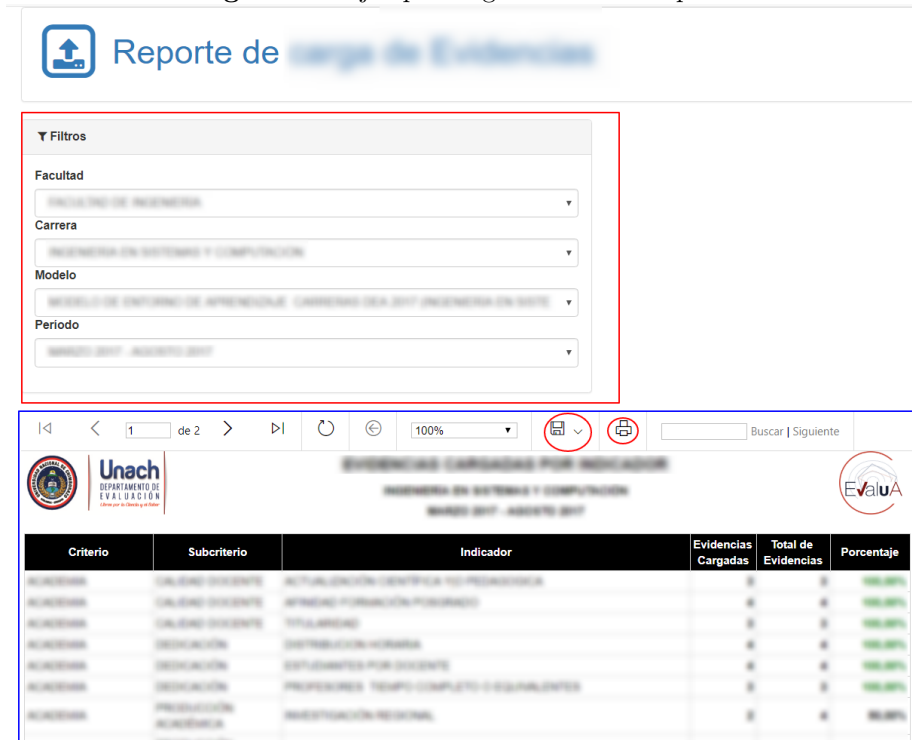
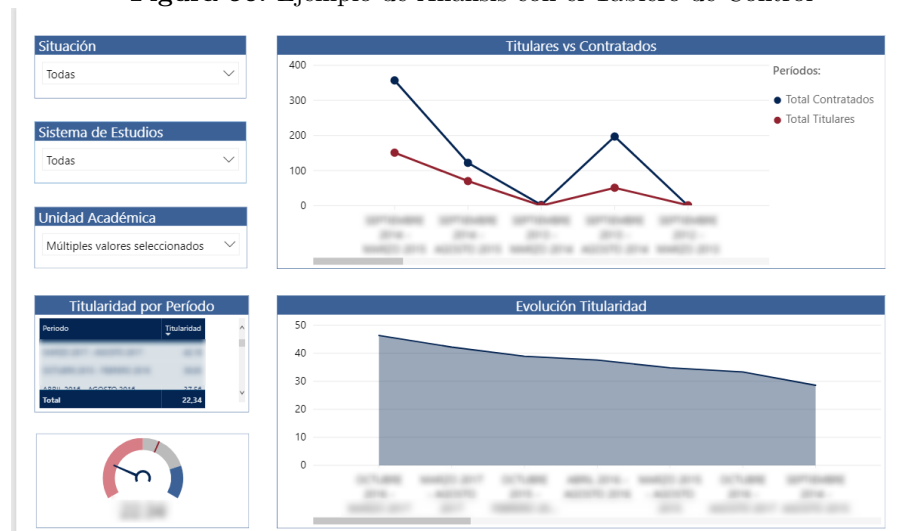


Figura 56: Ejemplo de Análisis con el Tablero de Control



esperado debido a que varios representantes de las mismas fueron delegados por su Director a utilizar el sistema y se pudo entonces obtener esta retroalimentación. Finalmente se logro obtener la información distribuida como se muestra en la Tabla 12

Tabla 12: Distribución Final de encuestados

Dependencia	Nº de Encuestados
Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías	10
Ciencias de la Salud	7
Ciencias Políticas y Administrativas	4
Ingeniería	13
Personal DEA	9
Total	43

5.2.1. Resultados obtenidos del cuestionario aplicado a representantes de las carreras

A continuación se presentan los resultados del análisis de frecuencias de los ítems del cuestionario de la Tabla 9, agrupados de acuerdo a las dimensiones mostradas en la Tabla 8:

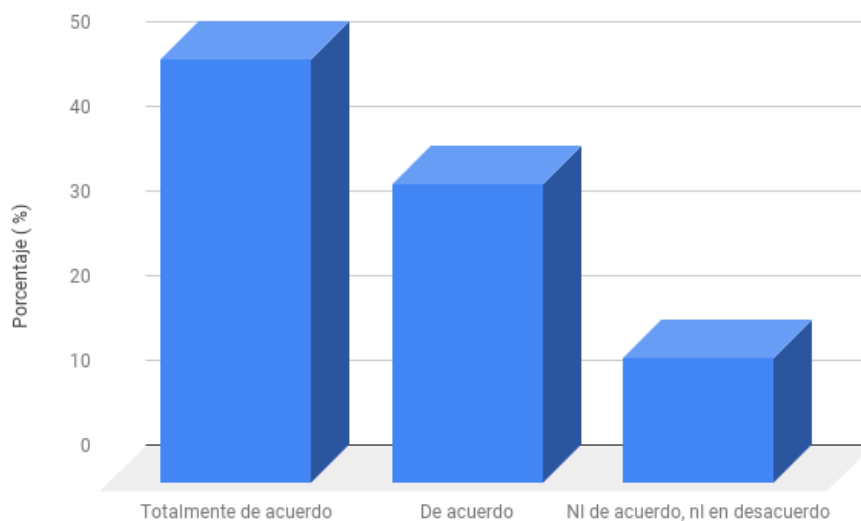
5.2.1.1. *Funcionalidad*

Item 01 La estructura jerárquica que utiliza el sistema para mostrar él(los) Modelo(s) de Evaluación, es acorde con la planteada por el CEAACES.

Tabla 13: Resultados del análisis de frecuencia del Ítem 01 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	15
De acuerdo	12	35
Totalmente de acuerdo	17	50
Total	34	100

Figura 57: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 13

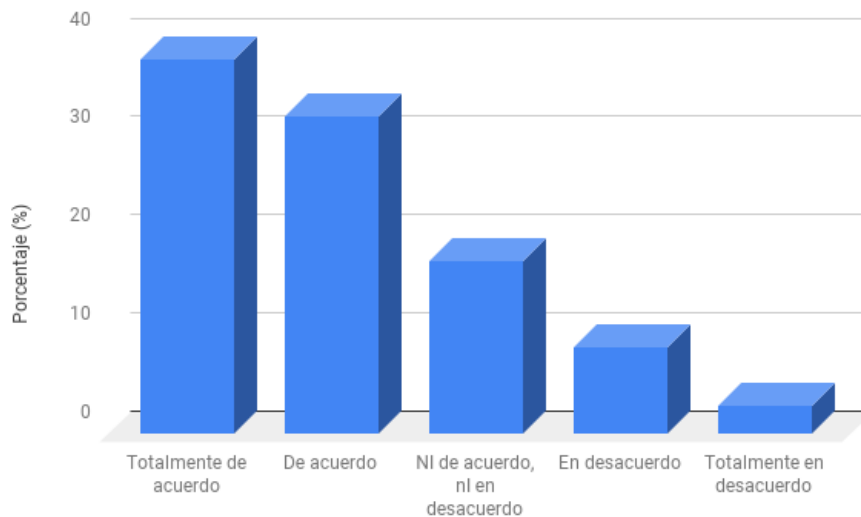


Item 02 El Sistema permite obtener una retroalimentación de la Documentación cargada similar a la que realiza el CEAACES.

Tabla 14: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 02 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	38
De acuerdo	11	32
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	18
En desacuerdo	3	9
Totalmente en desacuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 58: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 14



5.2.1.2. Eficiencia

Item 03 El proceso de Carga de Archivos es muy rápido.

Tabla 15: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 03 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	56
De acuerdo	15	44
Total	34	100

Item 04 Las notificaciones de Correo son oportunas y permiten conocer rápidamente el cambio de Estado de cada Documento.

Figura 59: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 15

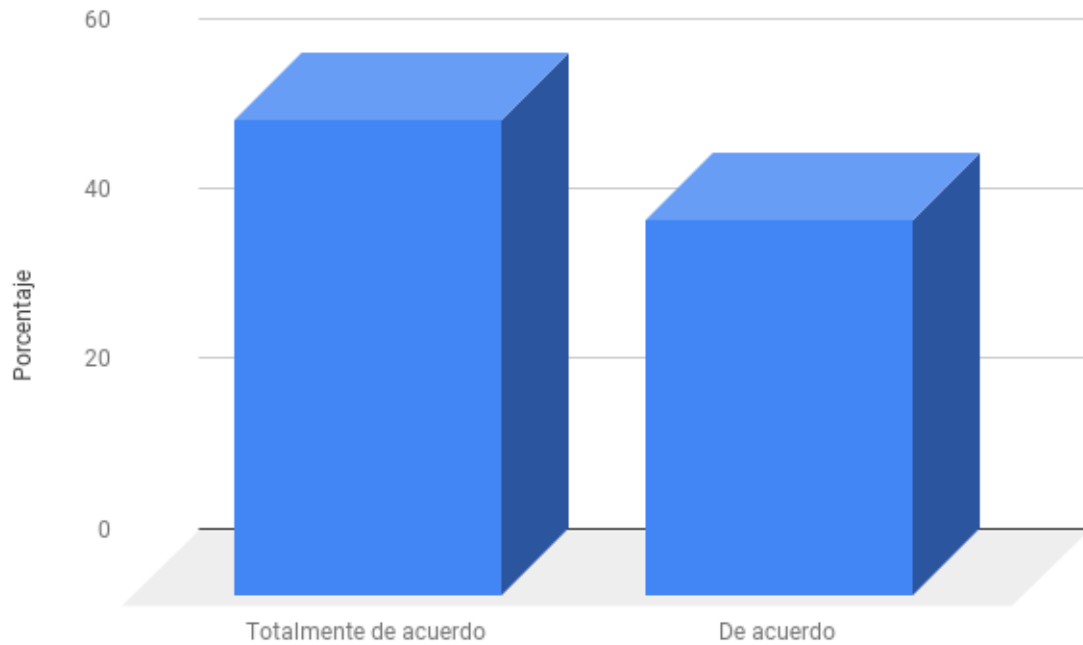


Tabla 16: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 04 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	17	50
Totalmente de acuerdo	14	41
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	9
Total	34	100

Item 05 El uso del Sistema no influye el desempeño de los equipos que utilizo y se pueden realizar paralelamente otras actividades sin ningún inconveniente.

Tabla 17: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 05 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	68
De acuerdo	11	32
Total	34	100

Item 06 El uso del Sistema no influye en el rendimiento del Navegador que utilizo regularmente.

Figura 60: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 16

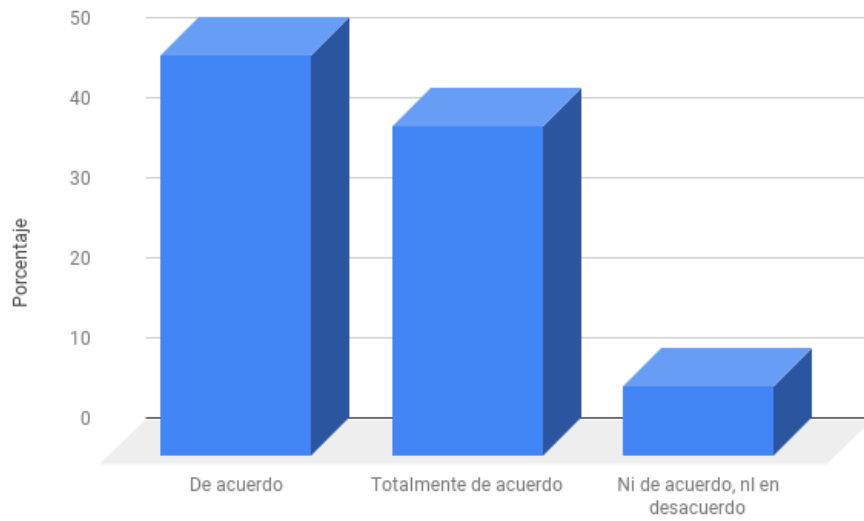


Figura 61: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 17

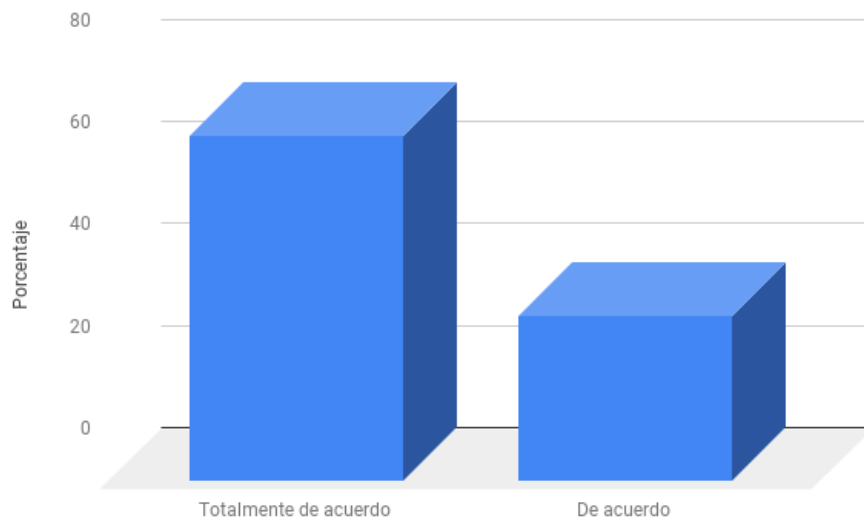
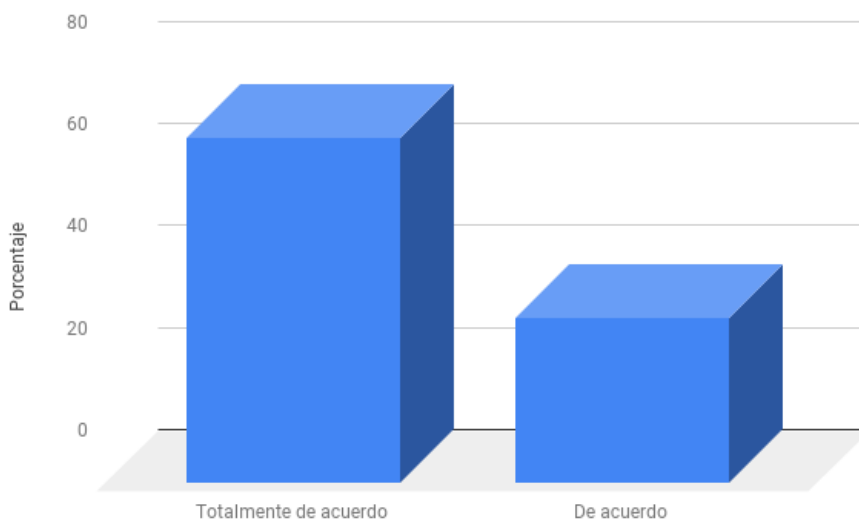


Tabla 18: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 06 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	68
De acuerdo	11	32
Total	34	100

Figura 62: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 18



5.2.1.3. Usabilidad

Item 07 Considero que el Sistema es una Herramienta que me ayuda en el cumplimiento de las tareas encomendadas en el proceso de Auto-evaluación.

Tabla 19: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 07 de la Tabla 9

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	17	50
De acuerdo	11	32
Ni de acuerdo, nI en desacuerdo	5	15
En desacuerdo	1	3
Total	34	100

Item 08 Al poco tiempo de utilizar el Sistema se puede comprender su funcionamiento sin ninguna dificultad.

Tabla 20: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 08 de la Tabla 9

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	47
Ni de acuerdo, nI en desacuerdo	10	29
De acuerdo	8	24
Total	34	100

Figura 63: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 19

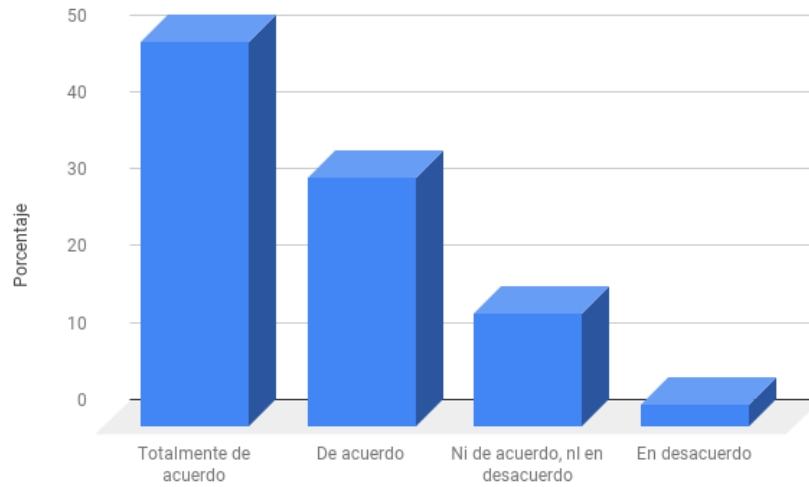
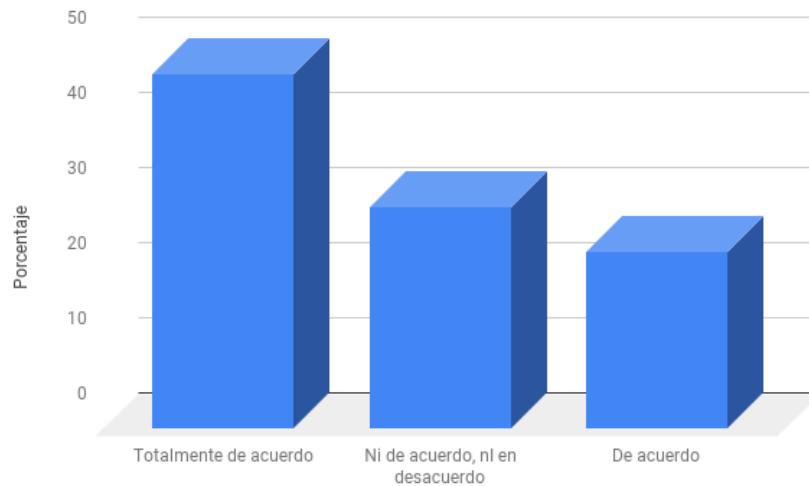


Figura 64: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 20

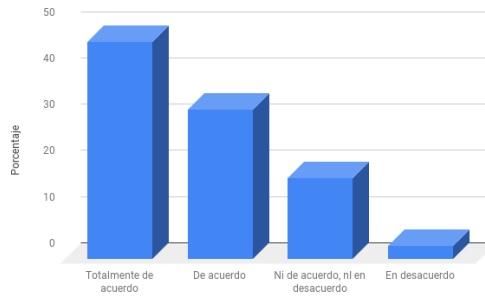


Ítem 09 La carga de archivos es una tarea muy sencilla de realizar.

Tabla 21: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 09 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	47
De acuerdo	11	32
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	18
En desacuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 65: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 21

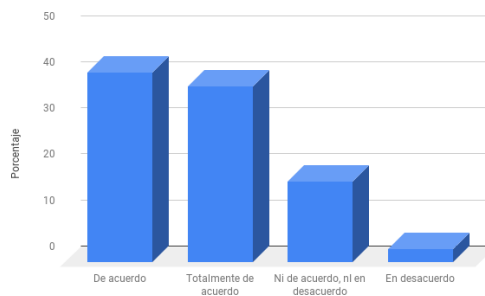


Item 10 Es muy fácil verificar el estado de un Documento.

Tabla 22: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 10 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	14	41
Totalmente de acuerdo	13	38
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	18
En desacuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 66: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 22

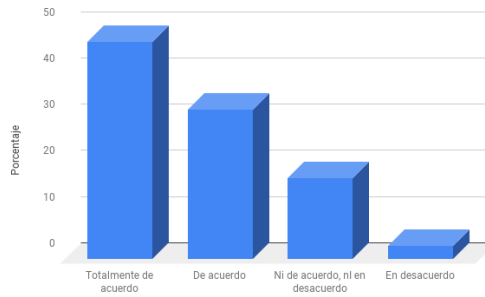


Item 11 Es muy fácil dar seguimiento a las revisiones realizadas a un Documento.

Tabla 23: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 11 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	47
De acuerdo	11	32
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	18
En desacuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 67: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 23

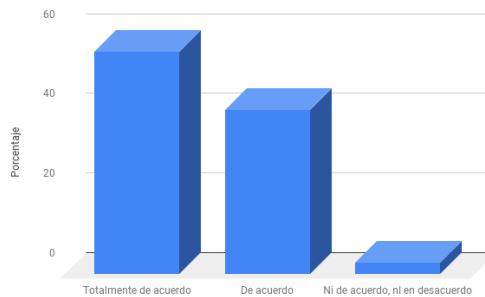


Item 12 El Sistema informa cuando no se han llenado todos los campos necesarios de un formulario.

Tabla 24: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 12 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	56
De acuerdo	14	41
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 68: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 24

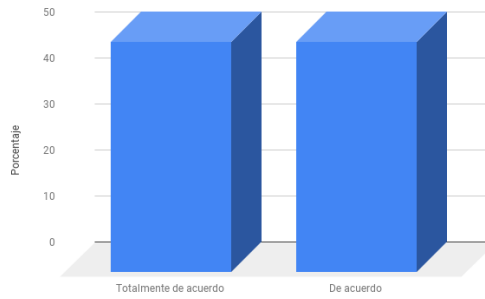


Item 13 El Sistema impide cargar archivos inválidos e informa la causa de esa invalidez.

Tabla 25: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 13 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	17	50
De acuerdo	17	50
Total	34	100

Figura 69: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 25

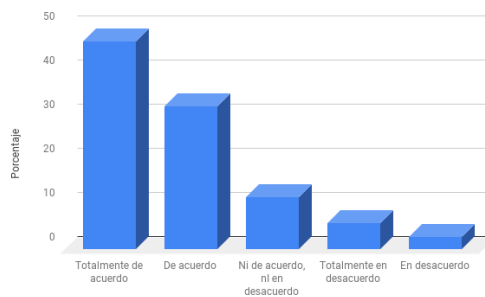


Item 14 El Sistema permite Ordenar los Datos por varias categorías (Criterio, Subcriterio, Asignatura) lo que facilita la localización del elemento que necesito manipular.

Tabla 26: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 14 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	47
De acuerdo	11	32
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	4	12
Totalmente en desacuerdo	2	6
En desacuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 70: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 26



Item 15 El Sistema me permite identificar rápidamente el estado en el que se encuentra cada evidencia mediante el uso de iconos y colores.

Item 16 El Sistema me facilita identificar el estado de un Documento con el uso de colores e iconos.

Tabla 27: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 15 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	41
De acuerdo	12	35
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	8	24
Total	34	100

Figura 71: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 27

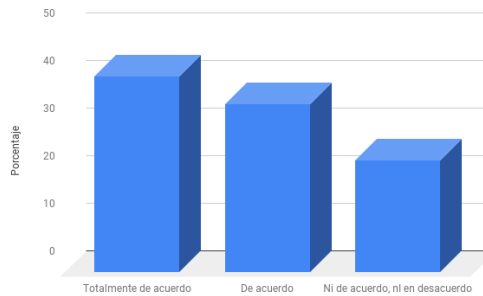
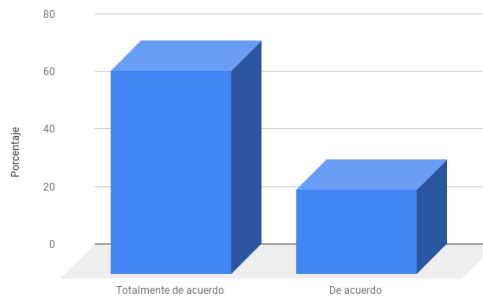


Tabla 28: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 16 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	24	71
De acuerdo	10	29
Total	34	100

Figura 72: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 28



Item 17 Es muy fácil navegar por el Sistema, lo que permite encontrar rápidamente la opción que se desea utilizar

5.2.1.4. Fiabilidad

Item 18 El Sistema se puede acceder en cualquier momento y desde cualquier equipo que esté conectado a internet.

Tabla 29: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 17 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	14	41
Totalmente de acuerdo	12	35
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	18
En desacuerdo	2	6
Total	34	100

Figura 73: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 29

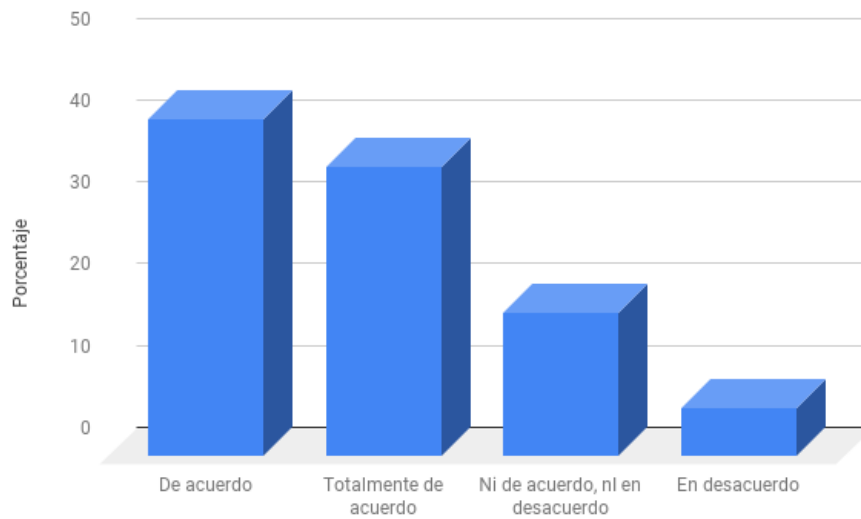


Tabla 30: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 18 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	21	62
De acuerdo	6	18
En desacuerdo	4	12
Totalmente en desacuerdo	3	9
Total	34	100

5.2.1.5. Seguridad

Item 19 Solo se pueden acceder a las funcionalidades del Sistema iniciando sesión con las credenciales otorgadas por el DEA.

Item 20 Al momento de iniciar sesión solo se visualizan los datos referentes a la Carrera que represento.

Figura 74: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 30

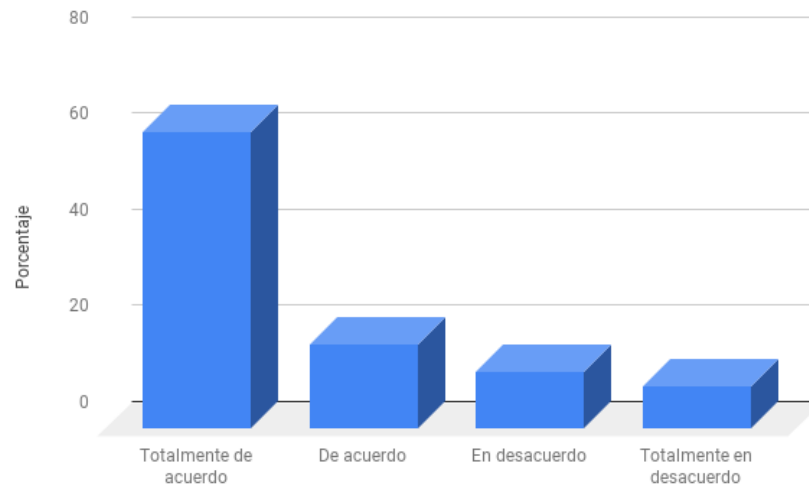
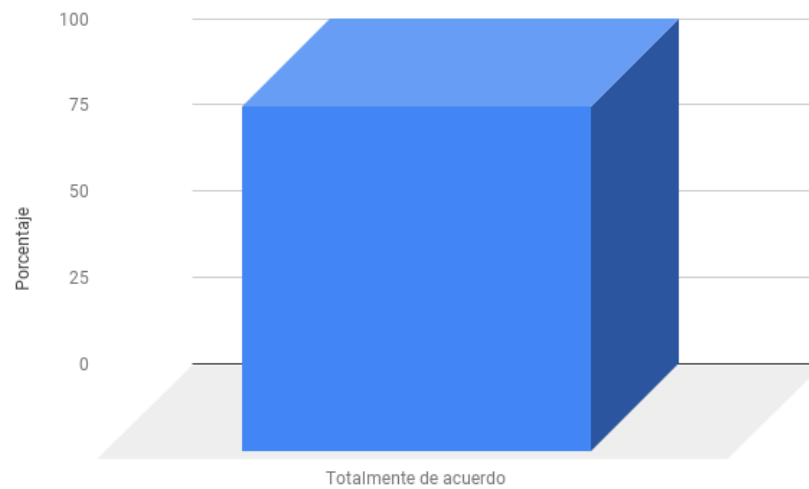


Tabla 31: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 19 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	34	100
Total	34	100

Figura 75: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 31



5.2.1.6. Mantenibilidad

Item 21 Constantemente se pueden visualizar mejoras o nuevas funcionalidades en el Sistema.

Tabla 32: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 20 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	34	100
Total	34	100

Figura 76: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 32

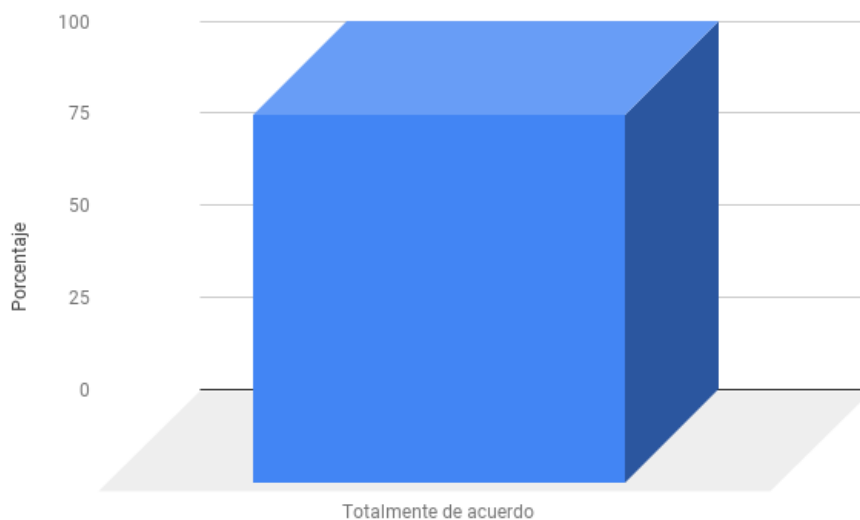
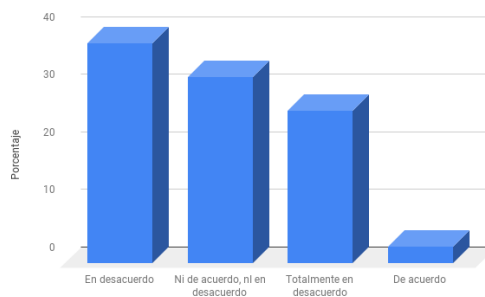


Tabla 33: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 21 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	13	38
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	11	32
Totalmente en desacuerdo	9	26
De acuerdo	1	3
Total	34	100

Figura 77: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 33



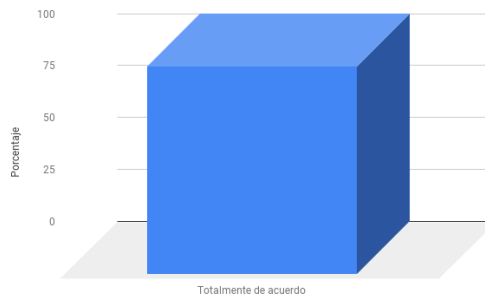
5.2.1.7. Portabilidad

Item 22 El Sistema solo requiere de una conexión a Internet y de cualquier navegador Web para poder utilizarlo.

Tabla 34: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 22 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	34	100
Total	34	100

Figura 78: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 34

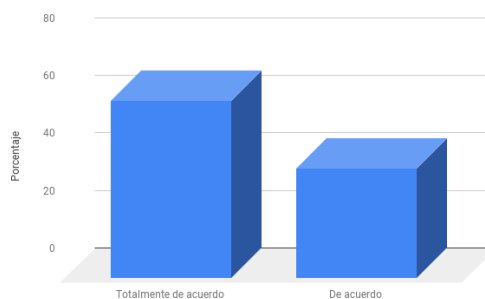


Item 23 El Sistema cambia automáticamente su apariencia de acuerdo al dispositivo o pantalla en donde se visualice.

Tabla 35: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 23 de la Tabla 9

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	21	62
De acuerdo	13	38
Total	34	100

Figura 79: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 35



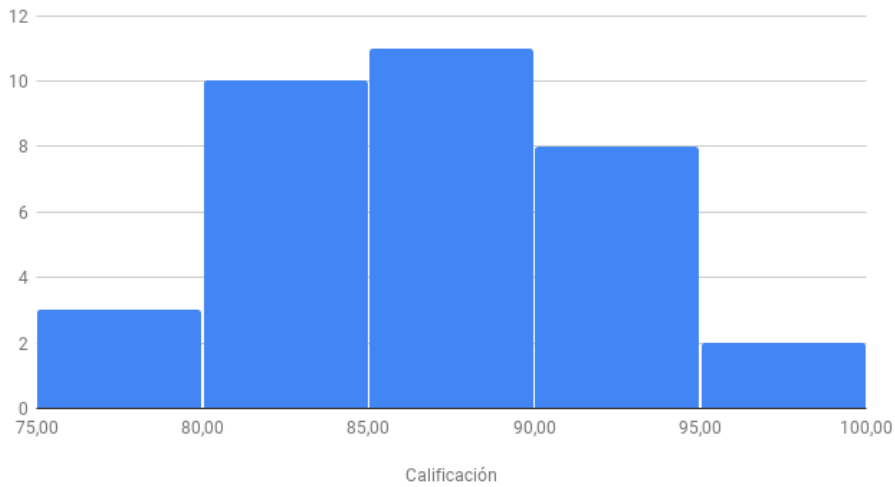
5.2.1.8. Calificación

Luego del análisis cualitativo de los ítemes del cuestionario, se puede también realizar un análisis cuantitativo de la valoración general obtenida por el sistema en los 34 casos obtenidos. Por tanto en la Tabla 36 se presentan algunos valores de estadística descriptiva de la calificación obtenida por el sistema de acuerdo al porcentaje en relación con la valoración optima. Además, en la Figura 80 se muestra un Histograma que presenta la distribución de casos de acuerdo al rango al que pertenecen según su calificación, mientras que en la Figura 81 se muestra la tendencia obtenida basada en las calificaciones individuales obtenidas por el Sistema.

Tabla 36: Estadísticos descriptivos de la Calificación obtenida

	Casos	Media	Desv Std	Mínimo	Máximo
Calificación	34	86 %	5 %	77 %	97 %

Figura 80: Histograma de la Calificación obtenida



5.2.2. Resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los evaluadores del DEA

A continuación se presentan los resultados del análisis de frecuencias de los Ítemes del cuestionario de la Tabla 10, agrupados de acuerdo a las dimensiones mostradas en la Tabla 8:

5.2.2.1. Funcionalidad

Item 01 La estructura jerárquica que utiliza el Sistema para mostrar él(los) Modelo(s) de Evaluación, es acorde con la planteada por el CEAACES.

Figura 81: Tendencia de la Calificación obtenida

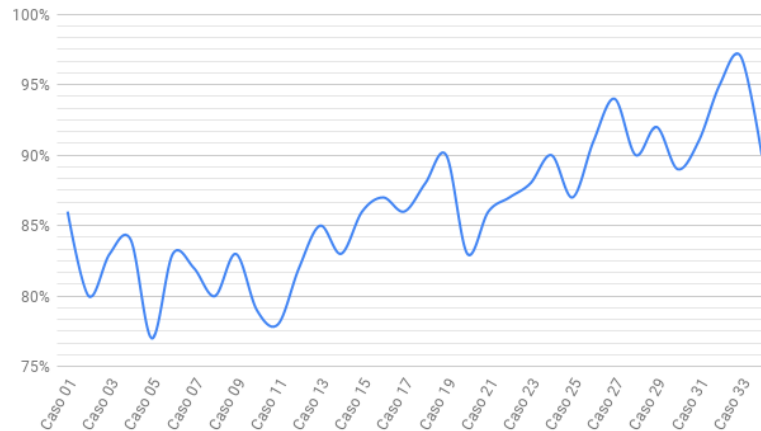
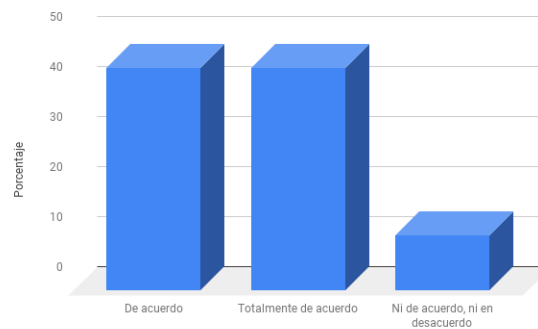


Tabla 37: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 01 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	4	44
Totalmente de acuerdo	4	44
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	12
Total	9	100

Figura 82: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 37



Item 02 El Sistema permite obtener una retroalimentación de la Documentación cargada similar a la que realiza el CEAACES.

Item 03 Los Reportes que se pueden generar en el Sistema constituyen un importante insumo para el proceso de Seguimiento de Documentación.

Tabla 38: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 02 de la Tabla 10

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	4	44
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	33
En desacuerdo	1	11
Totalmente de acuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 83: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 38

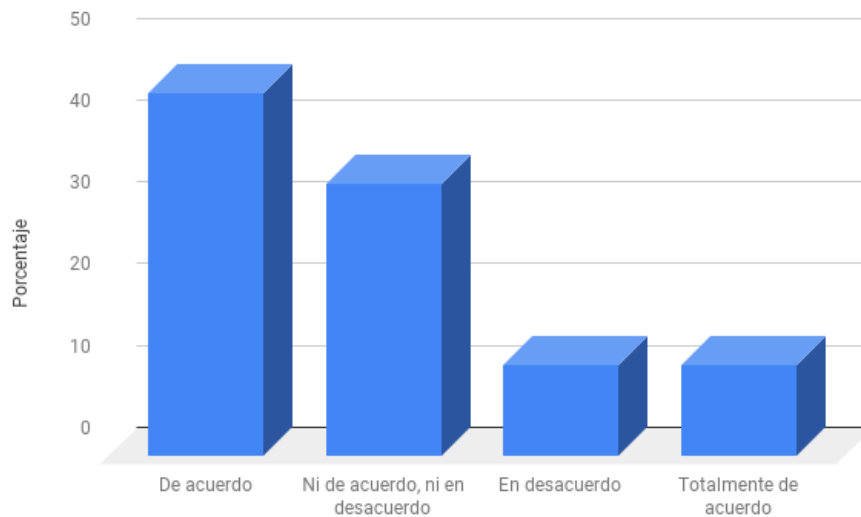


Tabla 39: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 03 de la Tabla 10

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	78
De acuerdo	2	22
Total	9	100

5.2.2.2. Eficiencia

Item 04 Las notificaciones de Correo son oportunas y permiten conocer r3pidamente el cambio de Estado de cada Documento.

Item 05 En pocos segundos se pueden revisar los valores de las Variables del Criterio academia de cualquier Per3odo y Unidad acad3mica.

Item 06 Con el uso del Tablero de control se puede verificar r3pidamente el estado de las variables e indicadores de evaluaci3n, de acuerdo a varios criterios, lo que permite realizar un an3lisis

Figura 84: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 39

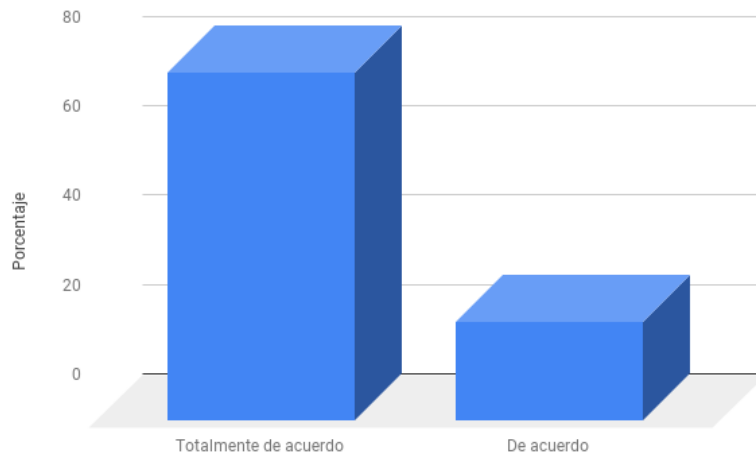
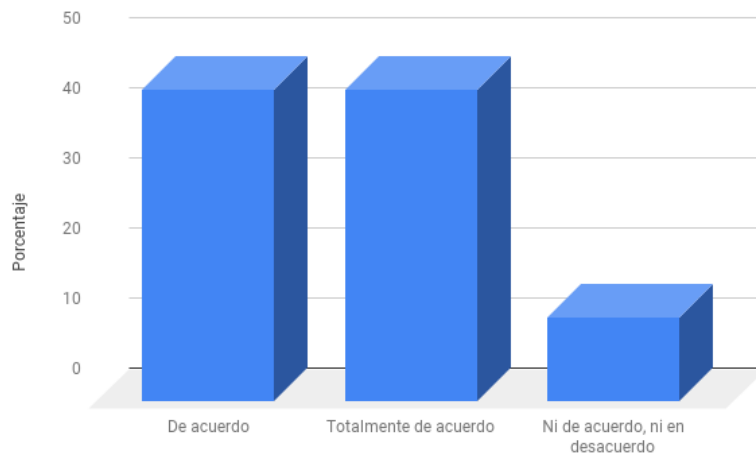


Tabla 40: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 04 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	4	44
Totalmente de acuerdo	4	44
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	12
Total	9	100

Figura 85: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 40



dinámico basado en los mismos.

Item 07 El uso del Sistema no influye el desempeño de los equipos que utilizo y se pueden realizar paralelamente otras actividades sin ningún inconveniente.

Tabla 41: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 05 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	56
De acuerdo	3	33
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 86: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 41

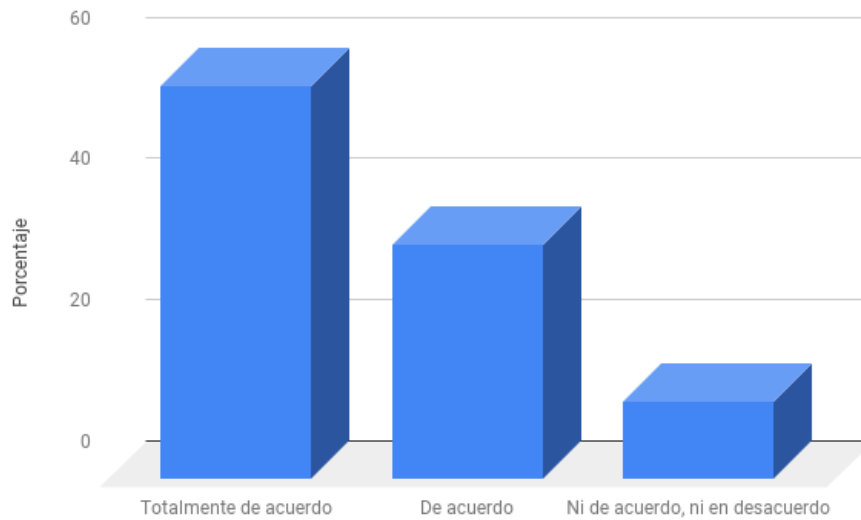


Tabla 42: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 06 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	56
De acuerdo	3	33
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	11
Total	9	100

Tabla 43: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 07 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Ítem 08 El uso del Sistema no influye en el rendimiento del Navegador que utilizo regularmente.

Figura 87: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 42

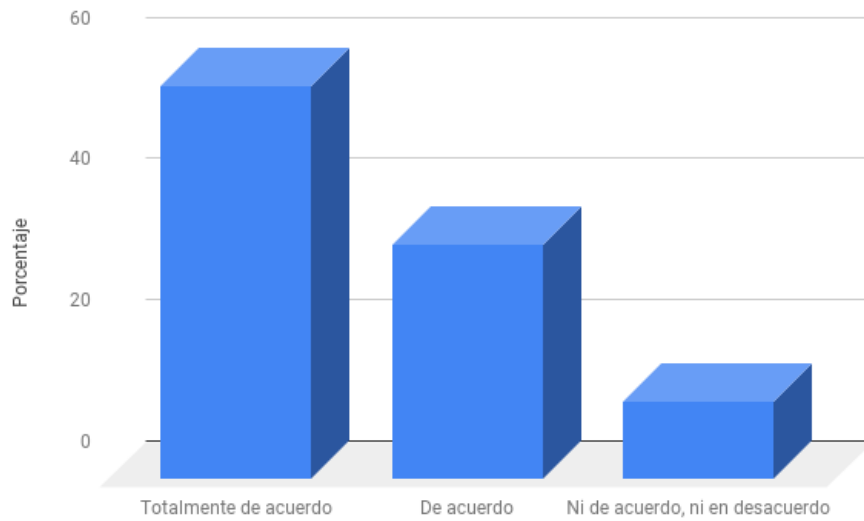


Figura 88: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 43

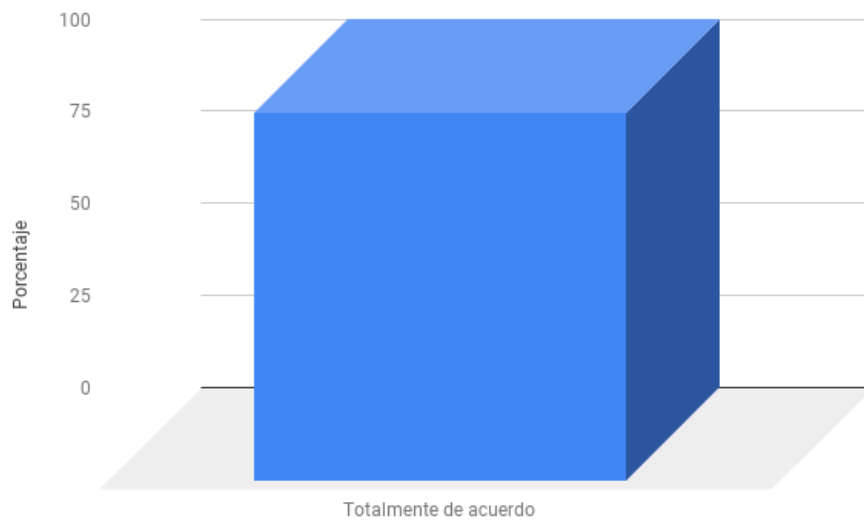


Tabla 44: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 08 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

5.2.2.3. Usabilidad

Ítem 09 Considero que el Sistema es una Herramienta que me ayuda en el cumplimiento de las tareas encomendadas en el proceso de Auto-evaluación.

Figura 89: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 44

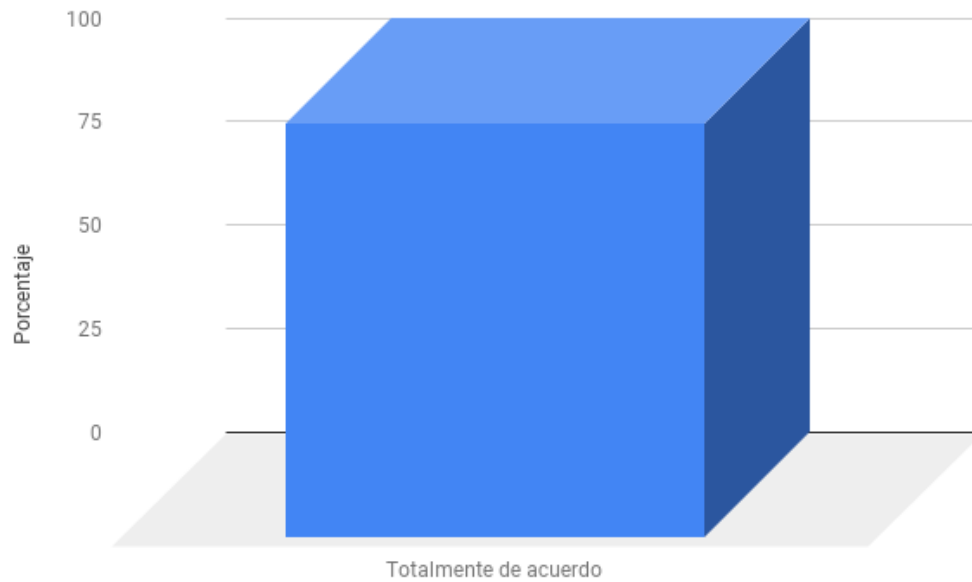
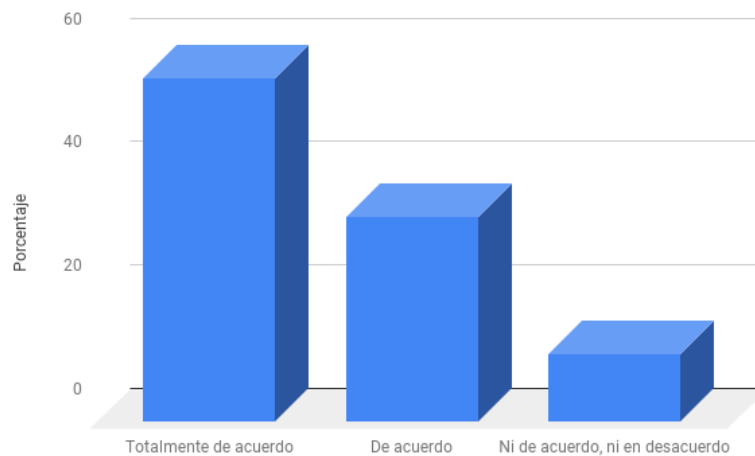


Tabla 45: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 09 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	56
De acuerdo	3	33
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 90: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 45

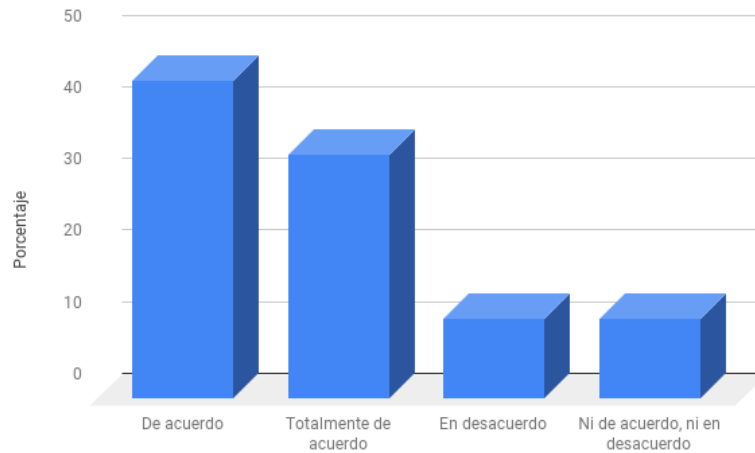


Item 10 Al poco tiempo de utilizar el Sistema se puede comprender su funcionamiento sin ninguna dificultad.

Tabla 46: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 10 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	4	44
Totalmente de acuerdo	3	34
En desacuerdo	1	11
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 91: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 46

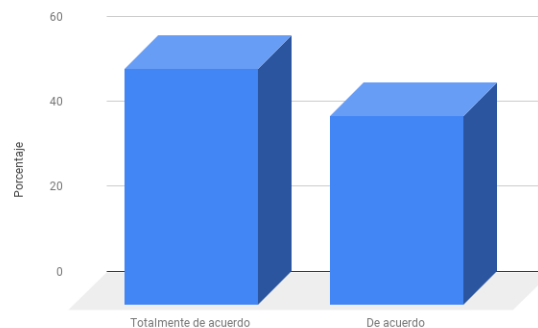


Ítem 11 Es muy fácil identificar el estado de una evidencia determinada.

Tabla 47: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 11 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	56
De acuerdo	4	44
Total	9	110

Figura 92: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 47

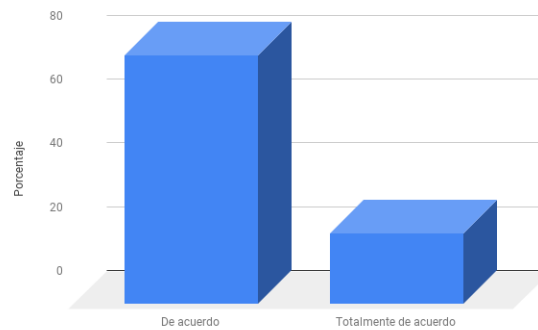


Item 12 Agregar observaciones o archivos de retroalimentación a un Documento cargado es un proceso muy sencillo.

Tabla 48: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 12 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	7	78
Totalmente de acuerdo	2	22
Total	9	100

Figura 93: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 48



Item 13 El proceso de validación de los valores de variables es muy sencillo.

Tabla 49: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 13 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	33,33
De acuerdo	3	33,33
Totalmente de acuerdo	3	33,33
Total	9	100

Item 14 El tablero de control es muy fácil de utilizar.

Tabla 50: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 14 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	56
De acuerdo	3	33
En desacuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 94: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 49

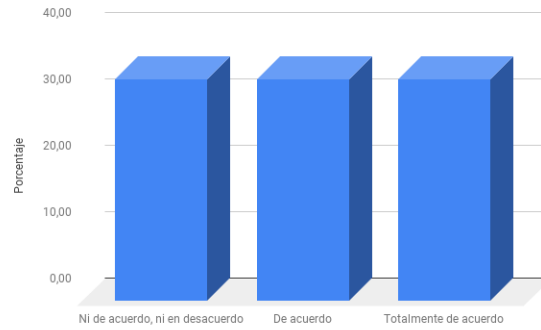
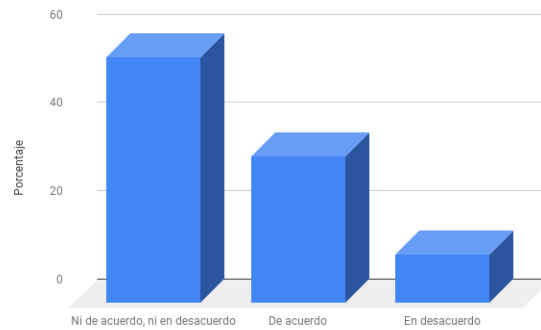


Figura 95: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 50

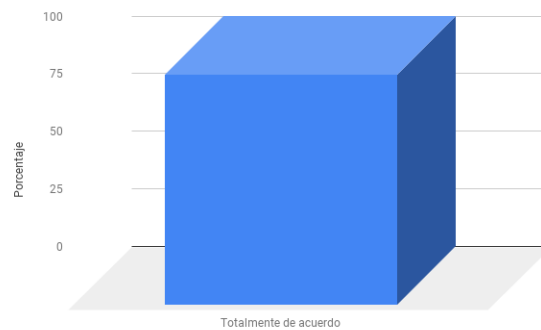


Item 15 El Sistema informa cuando no se han llenado todos los campos necesarios de un formulario.

Tabla 51: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 15 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 96: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 51

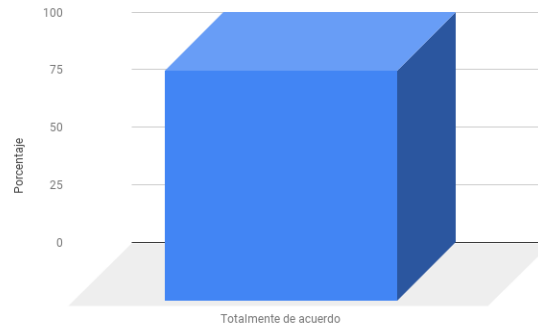


Item 16 El Sistema impide cargar archivos inválidos e informa la causa de esa invalidez.

Tabla 52: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 16 de la Tabla 10

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 97: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 52



Item 17 El Sistema suele indicarme si suceden errores inesperados, sin embargo no me impide realizar otras tareas.

Tabla 53: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 17 de la Tabla 10

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7	78
De acuerdo	1	11
Totalmente de acuerdo	1	11
Total	9	100

Item 18 El Sistema confirma una acci3n irreversible antes de ejecutarla. Por ejemplo, la eliminaci3n de una revisi3n.

Tabla 54: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 18 de la Tabla 10

Opini3n	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	56
De acuerdo	3	33
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 98: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 53

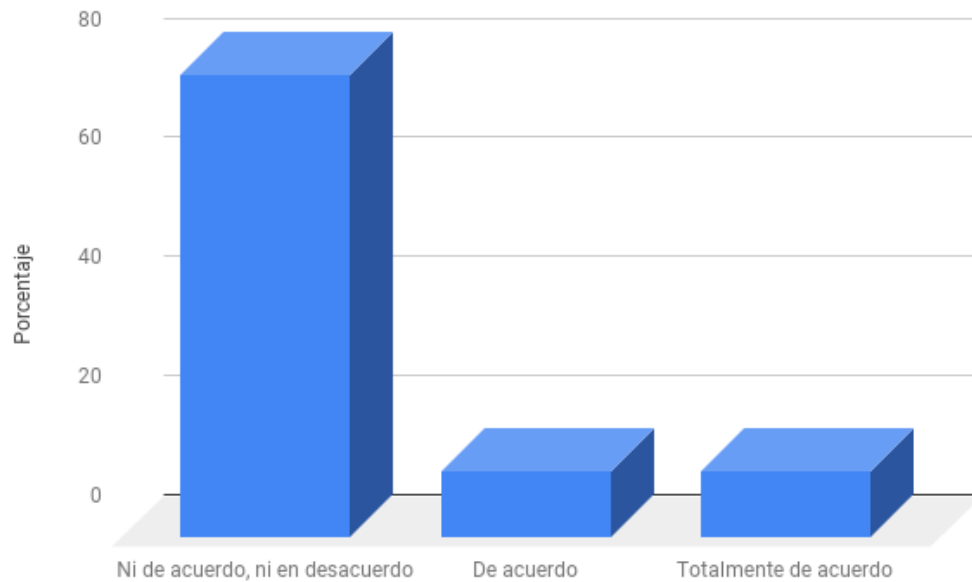
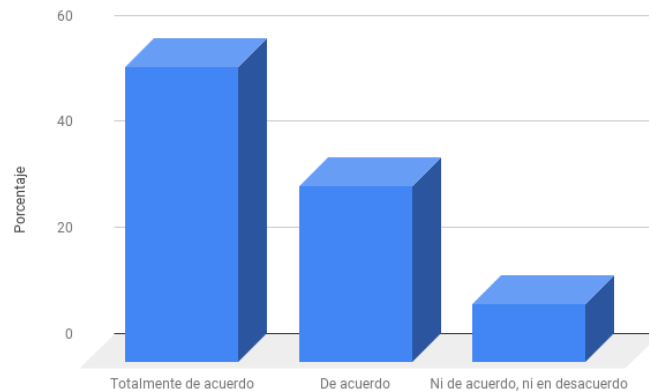


Figura 99: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 54

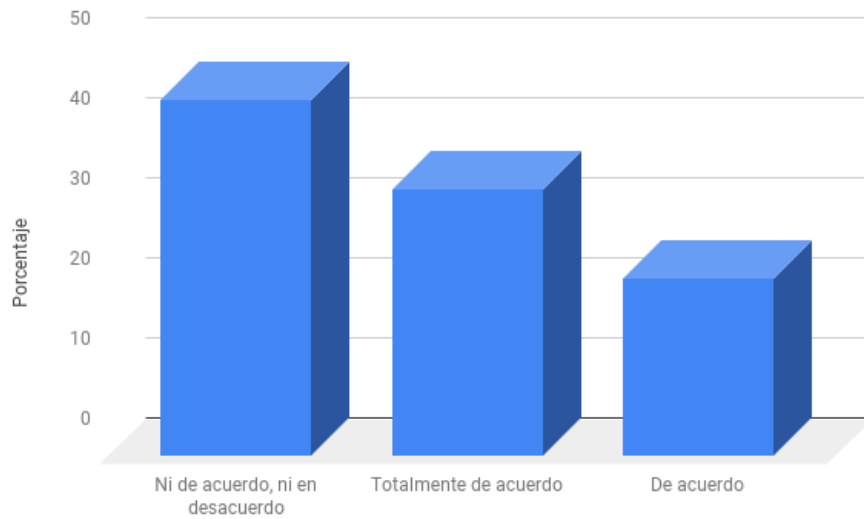


Ítem 19 El Sistema permite Ordenar los Datos por varias categorías (Criterio, Subcriterio, Asignatura) lo que facilita la localización del elemento que necesito manipular.

Tabla 55: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 19 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	4	44
Totalmente de acuerdo	3	33
De acuerdo	2	22
Total	9	100

Figura 100: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 55



Item 20 El Sistema me permite identificar rápidamente el estado en el que se encuentra cada evidencia mediante el uso de iconos y colores.

Tabla 56: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 20 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	8	89
De acuerdo	1	11
Total	9	100

Item 21 El Tablero de control tiene una apariencia que ayuda a analizar e interpretar datos actuales e históricos.

Tabla 57: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 21 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	5	56
De acuerdo	3	33
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	11
Total	9	100

Item 22 El Sistema me permite observar rápidamente si existen datos incorrectos en las variables mediante el uso de colores.

Figura 101: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 56

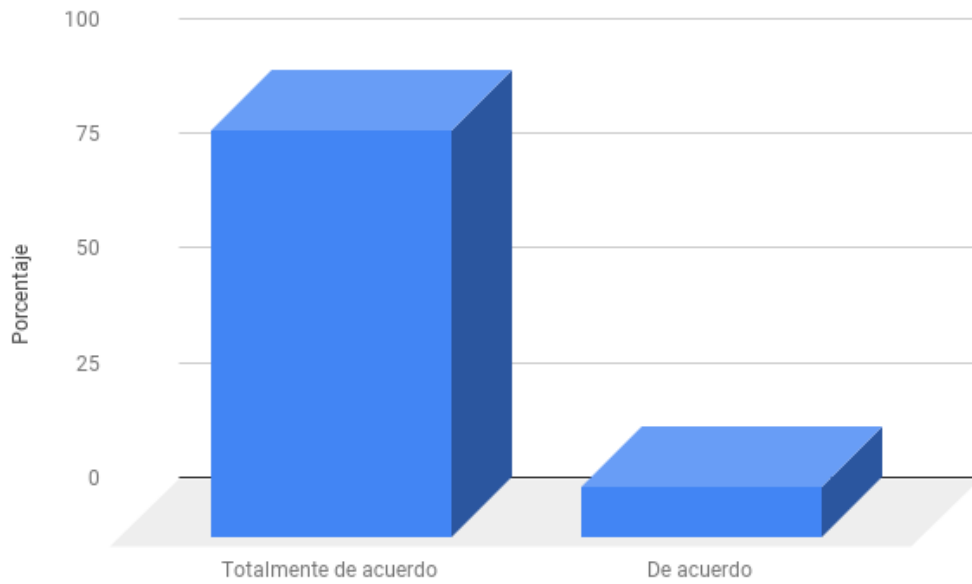


Figura 102: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 57

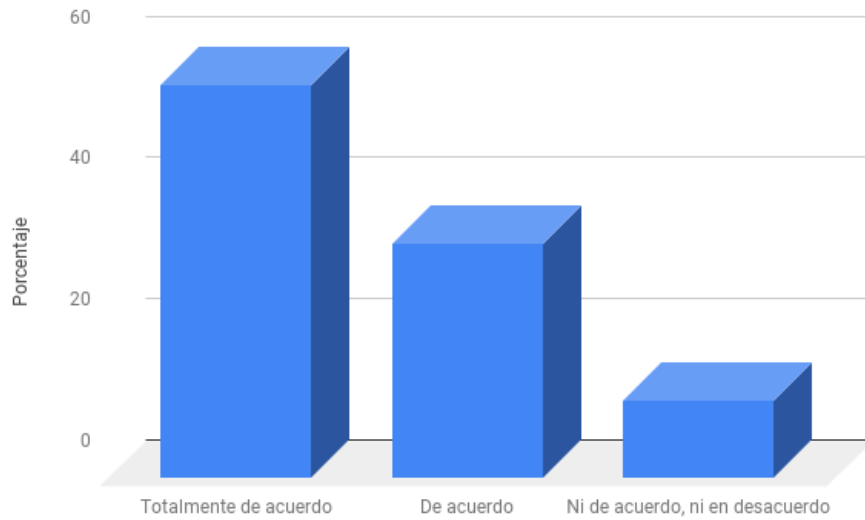
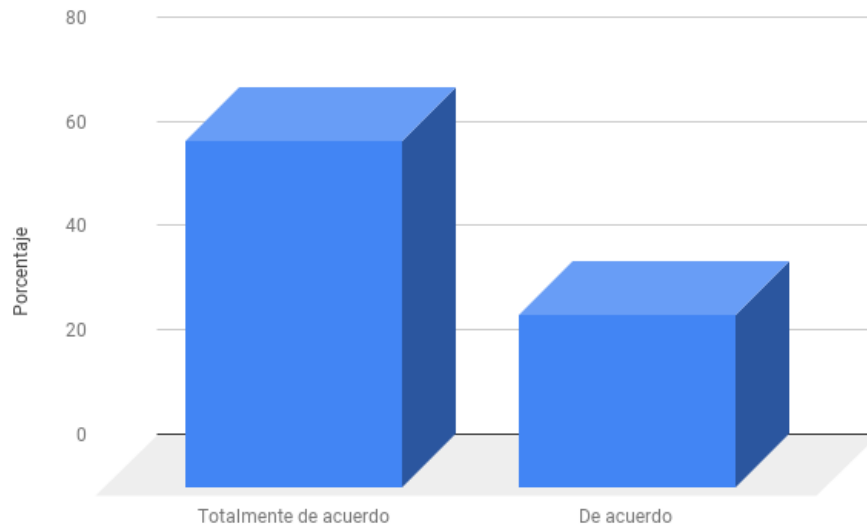


Tabla 58: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 22 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	6	67
De acuerdo	3	33
Total	9	100

Figura 103: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 58

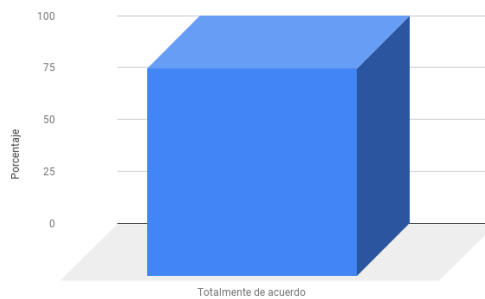


Item 23 La apariencia de los reportes que genera el sistema es muy clara y fácil de interpretar.

Tabla 59: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 23 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 104: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 59

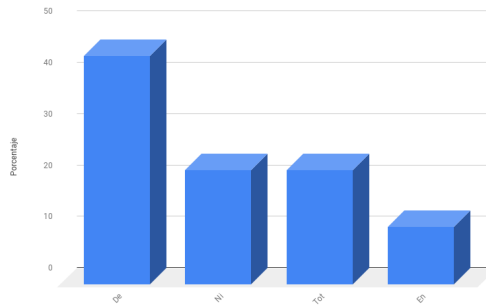


Item 24 Es muy fácil navegar por el Sistema, lo que permite encontrar rápidamente la opción que se desea utilizar

Tabla 60: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 24 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	4	44
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	22
Totalmente de acuerdo	2	22
En desacuerdo	1	11
Total	9	100

Figura 105: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 60



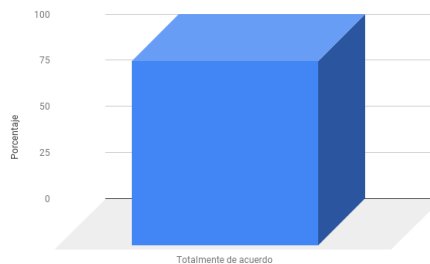
5.2.2.4. *Fiabilidad*

Ítem 25 El Sistema se puede acceder en cualquier momento y desde cualquier equipo que esté conectado a internet.

Tabla 61: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 25 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 106: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 61



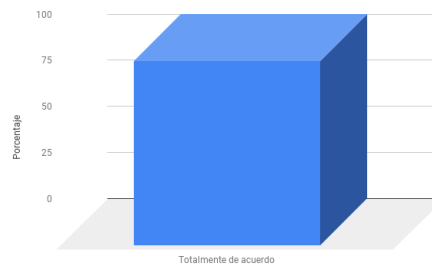
5.2.2.5. Seguridad

Item 26 Solo se pueden acceder a las funcionalidades del Sistema iniciando sesión con las credenciales otorgadas por el DEA.

Tabla 62: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 26 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 107: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 62

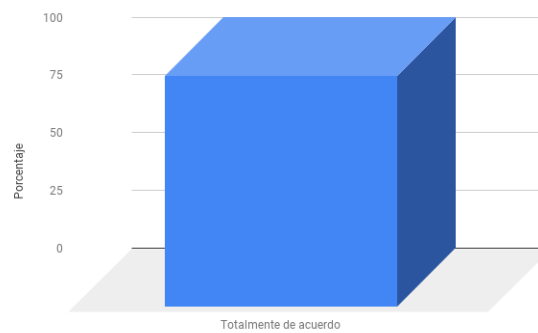


Item 27 Al momento de iniciar sesión solo se pueden realizar tareas de validación y evaluación. Pero no se pueden manipular las evidencias ni los valores.

Tabla 63: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 27 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 108: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 63

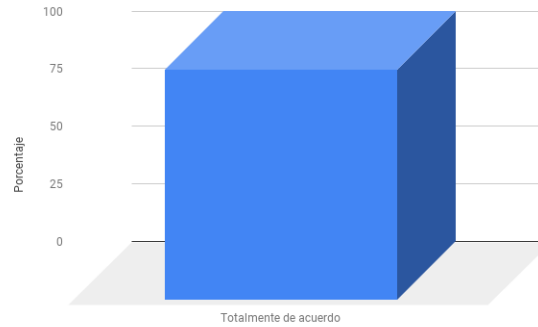


Item 28 El sistema impide modificar o editar revisiones de otros evaluadores.

Tabla 64: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 28 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 109: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 64



Item 29 Con el uso del Historial de revisiones, se puede identificar claramente que usuario(s) carga(n) los documentos y quien(es) los valida(n).

Tabla 65: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 29 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	8	89
De acuerdo	1	11
Total	9	100

5.2.2.6. Mantenibilidad

Item 30 Constantemente se pueden visualizar mejoras o nuevas funcionalidades en el Sistema.

Tabla 66: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 30 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	4	44
De acuerdo	4	44
Totalmente de acuerdo	1	12
Total	9	100

Figura 110: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 65

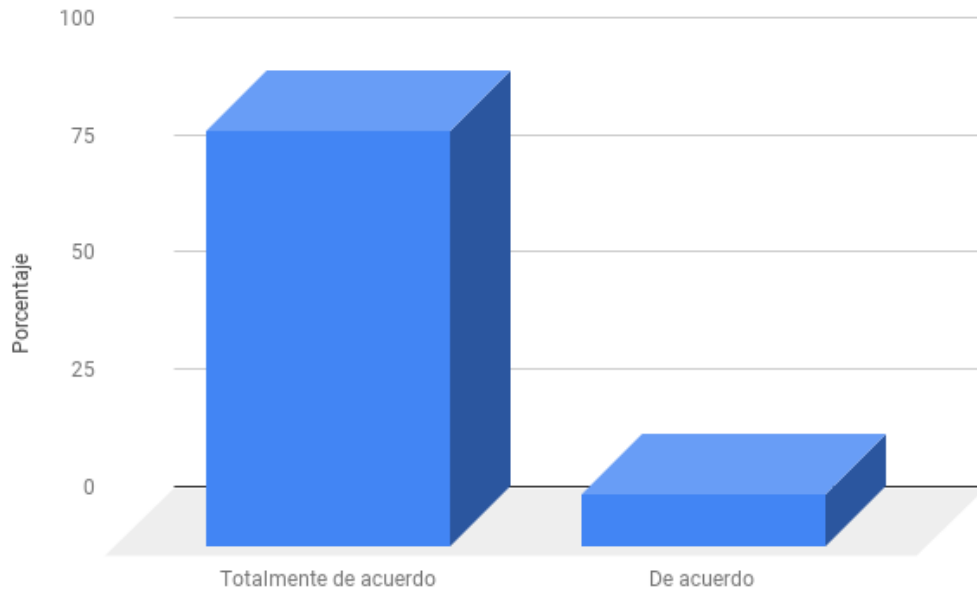
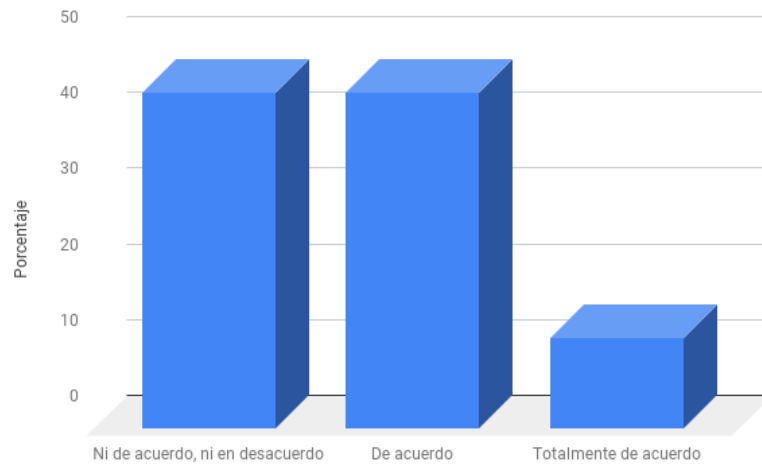


Figura 111: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 66



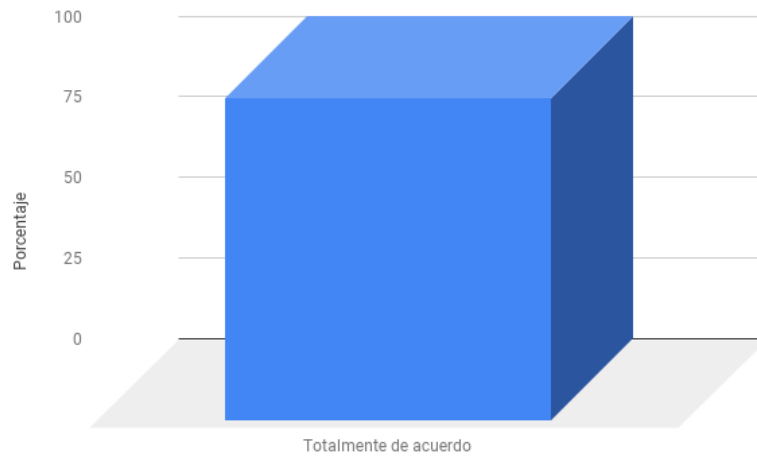
5.2.2.7. Portabilidad

Ítem 31 El Sistema solo requiere de una conexión a Internet y de cualquier navegador Web para poder utilizarlo.

Tabla 67: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 31 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	100
Total	9	100

Figura 112: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 67

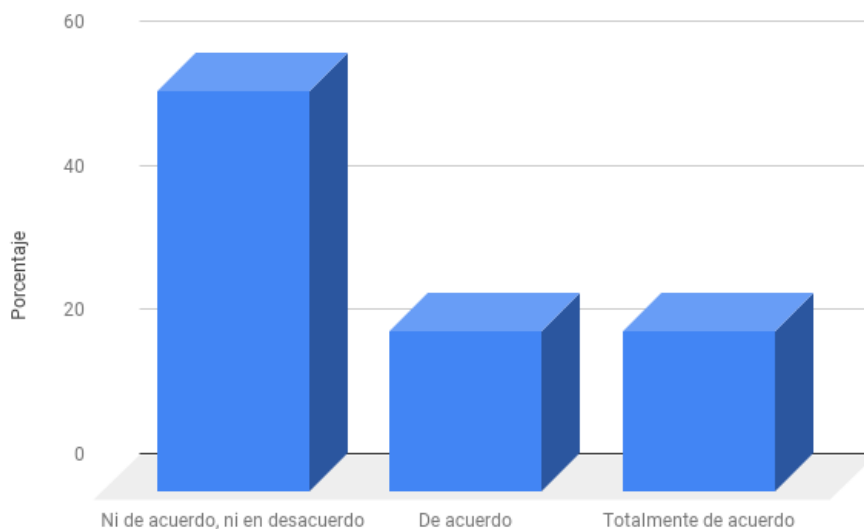


Ítem 32 El Sistema cambia automáticamente su apariencia de acuerdo al dispositivo o pantalla en donde se visualice.

Tabla 68: Resultados del Análisis de Frecuencia del Ítem 32 de la Tabla 10

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	56
De acuerdo	2	22
Totalmente de acuerdo	2	22
Total	9	100

Figura 113: Gráfico de Barras de los Datos de la Tabla 68



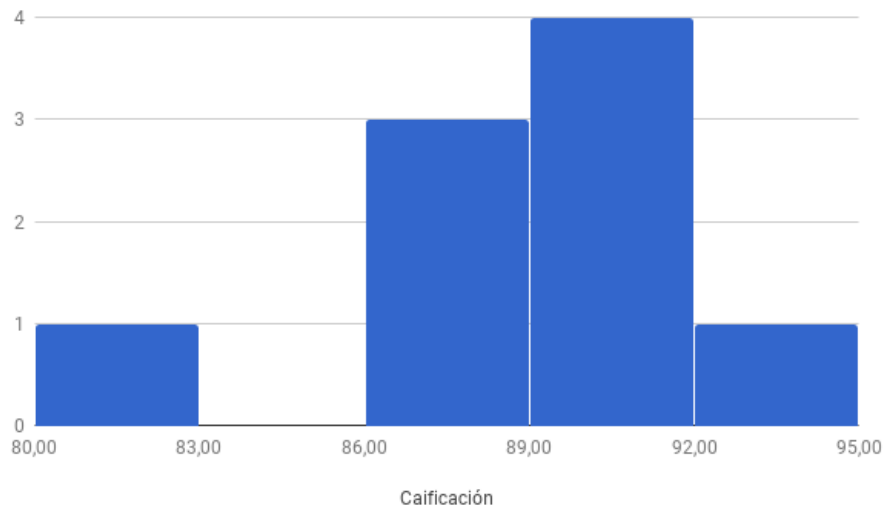
5.2.2.8. Calificación

Luego del análisis cualitativo de los ítemes del cuestionario, se puede también realizar un análisis cuantitativo de la valoración general obtenida por el sistema en los 9 casos obtenidos. Por tanto en la Tabla 69 se presentan algunos valores de estadística descriptiva de la «Calificación» obtenida por el sistema de acuerdo al porcentaje en relación con la valoración optima. Además, en la Figura 114 se muestra un Histograma que presenta la distribución de casos de acuerdo al rango al que pertenecen según su calificación, mientras que en la Figura 115 se muestra la tendencia obtenida basada en las calificaciones individuales obtenidas por el Sistema.

Tabla 69: Estadísticos descriptivos de la Calificación obtenida

	Casos	Media	Desv Std	Mínimo	Máximo
Calificación	9	89 %	3,67 %	81 %	94 %

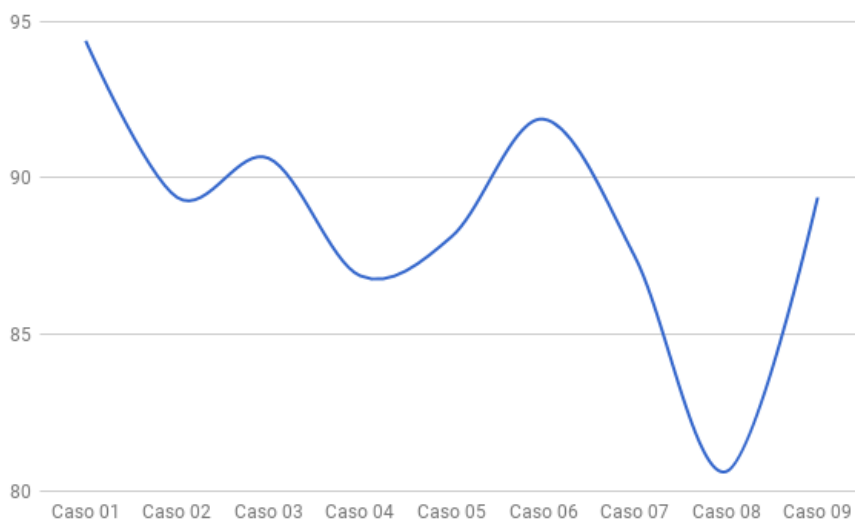
Figura 114: Histograma de la Calificación obtenida



5.3. Análisis de resultados

Una vez presentados los resultados obtenidos luego de la aplicación de los dos cuestionarios (Tabla 9 y Tabla 10), es momento de analizar los mismos. En este sentido, aunque los instrumentos aplicados brindan muchas dimensiones e indicadores que pueden aportar en el análisis bajo distintos puntos de vista, el mismo se va a enfocar en el cumplimiento de los objetivos planteados en la Sección 2.5.2. Una forma de comprobar que el diseño de la Base de datos aporta al manejo y generación correcta de la información es la pertinencia, consistencia e integridad de la misma. Por ejemplo, los Datos

Figura 115: Tendencia de la Calificación obtenida



mostrados en las Tablas 13, 14, 37, 38 muestran que la mayoría de usuarios y evaluadores consideran que la forma en que el sistema muestra los datos y realiza la retroalimentación de los mismos es muy similar a como lo realiza el CEAACES y esto aporta a que la información sea pertinente con el proceso.

Por otra parte en las Tablas 24, 25, 51 y 52 se puede observar que usuarios y sobretodo los Evaluadores consideran que el sistema previene que se registren datos incorrectos al realizar validaciones tanto en el ingreso de formularios, como en la carga de archivos, con esto se aporta a que la información registrada sea correcta. Así mismo, en los datos de la Tabla 54 se comprueba que el Sistema evita que se realicen acciones imprevistas como eliminación de datos mostrando mensajes de confirmación o advertencia antes de ejecutarlas. De igual forma, los resultados mostrados en las Tablas 26 y 55, aunque se observan opiniones más divididas y las opciones positivas son mayoría aunque no tan marcada, demuestran que el Diseño de la Base de datos permite categorizar la información según varios criterios que ayudan a los usuarios a facilitar la localización de los datos que requieren, sin embargo se puede visualizar que no todos los usuarios, sobretodo los pertenecientes al DEA utilizan esta funcionalidad.

Otro punto importante para asegurar la calidad de la información, es el poder garantizar primeramente que los usuarios solo tengan acceso exclusivamente a los datos que le interesan y que de la misma forma solo puedan realizar las acciones que les sean permitidas de acuerdo a su rol y su responsabilidad en el Proceso. Se puede observar según los datos recogidos y detallados en las Tablas 31, 31 y las Tablas de la 62 hasta la 65 que en este punto los usuarios concuerdan que el

Sistema maneja un eficiente control de acceso y aseguramiento de la confidencialidad y privacidad de la información.

Otro de los objetivos del sistema es que su interfaz facilite a los usuarios su utilización y permita a los mismos optimizar el tiempo y ayudarles a cumplir con su proceso designado. Según los resultados obtenidos y mostrados en las Tablas 15 - 18, 40, 41, 43 y 44 los usuarios en su mayoría opinan que los procesos que se realizan con el sistema son rápidos y no consumen demasiados recursos. Así mismo, en las Tablas 20-23 y 46-50 se muestra la reacción positiva de los usuarios en cuanto a lo fácil de su utilización para sus tareas cotidianas. En cuanto a la apariencia y navegación del sistema se puede comprobar en las Tablas 27-29 y 56-60 que la mayoría de usuarios se encuentran satisfechos con la misma, excepto por un porcentaje importante del grupo del personal del DEA que reporta un problema de navegación en la funcionalidad de revisión de documentación de evidencias. Esta observación fue incluida en la «Lista de pendientes del Producto» y fue corregido en un «Sprint» posterior a la realización de la encuesta.

En cuanto a la facilidad de acceso se puede observar en la Tabla 30, que si bien la mayoría esta de acuerdo con este planteamiento, hay un porcentaje importante que no lo está, esto se debe a que inicialmente el sistema tenía restricción en cuanto al acceso fuera de la intranet de la UNACH, se corrigió este limitante luego de aplicar las primeras encuestas, por tal razón en la Tabla 61 se muestran los resultados actualizados y con la corrección aplicada.

Finalmente, aunque no menos importante, se analiza la opinión de los Evaluadores con respecto al «Tablero de Control», cabe mencionar que en el caso particular de esta funcionalidad se realiza un Tablero de control de prueba con unos cuantos indicadores y elementos gráficos para mostrar su potencialidad, sin embargo quedan en la «Lista de pendientes del Producto» algunas funcionalidades que pueden lograr aumentar su nivel de análisis. En este sentido, en los datos mostrados en las Tablas 42 y 57 los Evaluadores están de acuerdo en cuanto a su utilidad y la facilidad para interpretar los datos. Sin embargo, en la Tabla 50 se puede verificar que aún se tiene dificultades para genera sus propios análisis, principalmente porque es una Herramienta muy nueva y por otro lado es necesario por lo menos un conocimiento básico de análisis estadístico.

A parte del análisis cualitativo, se considero también generar un valor cuantitativo de referencia para calificar al sistema en cada caso analizado. En ambos cuestionarios, cuyos estadísticos descriptivos se muestran en las Tablas 36 y 69 respectivamente no presentan diferencias significativas en sus

medias, aunque como puede observarse en la Figura 81 su tendencia es al alza desde el primer grupo encuestado hacia el último, esto tiene sentido ya que las encuestas se aplicaron progresivamente a los distintos grupos y en algunos casos se incluyeron leves mejoras que pueden haber afectado su valoración general. Por su parte en la Figura 81 hay una fluctuación muy pequeña, aunque dos casos específicos (El caso 1 y el 8) muestran una diferencia marcada con el resto.

Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Mediante el análisis teórico y metodológico de fuentes primarias y secundarias acerca de las diferentes Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información, conceptos y prácticas de *Bussiness Inteligence* y toma de decisiones se pudo determinar las Herramientas, Componentes y Metodologías que contribuyeron al desarrollo de esta propuesta.
- Con el fin de lograr el correcto Diseño de la Base de Datos tanto para el sistema como para el Tablero de Control fue necesario realizar una depuración de los datos existentes en los distintos sistemas y acoplar la Base de datos del sistema para lograr una estandarización de la información sin la cual no hubiera sido posible la integración de la información para su posterior análisis.
- Se pudo comprobar mediante las encuestas y el uso cotidiano del Sistema que el Diseño del mismo aporta funcionalidad, usabilidad y seguridad en los usuarios que lo utilizan y por tanto es una Herramienta que ayuda en la gestión de la información que se genera diariamente.
- Se logro implementar un ambiente que permite a los usuarios interesados obtener información en tiempo real y lista para su análisis, de tal manera que se puede obtener un diagnóstico e identificar debilidades de muchas de las variables e indicadores de evaluación.

6.2. Recomendaciones

- El uso de Visual Studio como entorno de desarrollo junto con Herramientas y componentes complementarios es una de las soluciones más amigables para cualquier proyecto de desarrollo, sin embargo, siempre se debe tomar en cuenta la infraestructura de la organización o empresa donde se va a realizar el desarrollo, en todo caso es una gran opción a tomar en cuenta.
- Se recomienda el estudio a profundidad de Power BI, como su nombre lo indica, en lo que se refiere a *Bussiness Inteligence* es una Herramienta muy poderosa y amigable a la vez, se pueden obtener datos de casi cualquier fuente y cuanta con facilidades de integración de datos que facilitan en gran medida esta tarea. Además el costo de su licencia es muy competitiva.

Anexo A1

Reglamento de la comisión interna de evaluación



Artículo 5.- Fines de la autoevaluación.- Son fines del proceso de autoevaluación institucional, así como de carreras o programas de posgrado, los siguientes:

- a) Posibilitar espacios participativos de análisis crítico y propositivo al interior de la Universidad Nacional de Chimborazo, que permitan la construcción de objetivos y políticas institucionales de fortalecimiento de la calidad a nivel institucional, así como de sus carreras y programas.
- b) Conocer las condiciones de funcionamiento académico-administrativo de la Universidad Nacional de Chimborazo para desarrollar procesos y acciones permanentes de mejoramiento y aseguramiento de la calidad académica y de la eficiencia institucional.
- c) Mejorar los sistemas de manejo de información y comunicación de la Universidad Nacional de Chimborazo, que permitan un adecuado desarrollo de los procesos de evaluación.

Artículo 6.- Periodicidad de la autoevaluación.- La Universidad Nacional de Chimborazo deberá realizar el proceso de autoevaluación institucional, de carreras o de programas de posgrado, de manera continua y sistemática.

De manera excepcional, previa al inicio de un proceso de evaluación externa notificada por el CEAACES y conforme al cronograma establecido por el mismo, se realizará un proceso de autoevaluación específico, en una fecha previamente determinada por Departamento de Evaluación y Acreditación de la UNACH y que posteriormente presentará el informe de autoevaluación.

El CEAACES podrá hacer seguimiento, en cualquier momento, de la ejecución de los procesos de autoevaluación que se efectúe en la Institución.

CAPITULO III

DE LA COMISIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN INTERNA

Artículo 7.- De la comisión general de evaluación interna.- La Universidad Nacional de Chimborazo conformará una comisión general de evaluación interna, la que será responsable de la ejecución de los procesos de autoevaluación, de la coordinación institucional interna y externa con el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, así como del seguimiento de las políticas y planes que implementen las instituciones para la mejora continua de la calidad.

Artículo 8.- Fines De la Comisión de Evaluación Interna de La Universidad Nacional de Chimborazo.- La comisión de evaluación interna tiene como finalidad lo siguiente:

- a) Ejecutar los procesos de evaluación generados por las instituciones de regulación del sistema de educación superior, siendo responsable directa de los procesos valorativos, evaluativos y consecutivos tanto académicos como administrativos de la Universidad, conforme a los lineamientos establecidos;
- b) Generar espacios de participación con los estamentos universitarios donde prime el análisis crítico y positivo dentro de cada una de las Unidades Académicas de la Universidad, que permitan valoraciones objetivas de las fortalezas y debilidades que existen a nivel institucional;
- c) Promover en la Universidad Nacional de Chimborazo una cultura de autoevaluación permanente, tanto académica como administrativa; a través de proyectos que generen mecanismos constantes de valoración y mejoramiento de cada uno de los procesos internos de la institución;





- d) Implementar un sistema de manejo de información y comunicación de los procesos de evaluación interna, que permita a la Universidad Nacional de Chimborazo enlazarse al Sistema Nacional de Comunicación y Manejo de la Información sobre la evaluación interna de las Instituciones de Educación Superior, contribuyendo a la cultura de evaluación en la institución; y,
- e) Transmitir de manera oportuna y adecuada al interior de la Universidad Nacional de Chimborazo, la información sobre la evaluación interna y las realizadas por el CEAACES, así como al Sistema Nacional de Comunicación y Manejo de la Información.

Artículo 9.- De Los Plazos De La Autoevaluación.- Los procesos de Autoevaluación dentro de la Universidad Nacional de Chimborazo se realizaran de manera continua y sistemática en base al cronograma de trabajo que la Comisión de Evaluación Interna presentado y aprobado por el Honorable Consejo Universitario, y/o previa solicitud del CEAACES, la Comisión de Evaluación Interna realizará procesos de autoevaluación específicos de acuerdo al cronograma que establezca el mismo CEAACES.

Artículo 10.- Responsabilidades De La Comisión De Evaluación Interna.- Como responsabilidades de la comisión de autoevaluación tenemos las siguientes:

- a) Elaborar el Plan de Evaluación Interna junto con la guía y el procedimiento para la autoevaluación de la universidad, considerando las normativas e instrumentos técnicos emitidos por el CEAACES;
- b) Elaborar y hacer cumplir el cronograma de actividades del proceso de autoevaluación de la Institución;
- c) Organizar y orientar a los Comités de Evaluación de carreras como también a cada uno de las personas que apoyen durante los procesos de autoevaluación;
- d) Evaluar y analizar periódicamente de manera crítica y constante los informes de las diferentes Comités de Evaluación de Carrera;
- e) Organizar la capacitación para los docentes, administrativos, trabajadores, estudiantes sobre lo que conlleva los procesos de autoevaluación;
- f) Solicitar a las máximas autoridades de la Universidad, los recursos humanos, físicos, financieros y tecnológicos necesarios para sobrellevar de la mejor manera el proceso de autoevaluación;
- g) Presentar ante el Honorable Consejo Universitario proyectos de reformas legales con el fin de fortalecer los procesos de autoevaluación permanente dentro de la institución, brindándole estructura jurídica;
- h) Elaborar reportes preliminares de los procesos de autoevaluación llevados a cabo en la institución que deberán ser presentados ante el H. Consejo Universitario de la Institución y socializados en los estamentos universitarios;
- i) Elaborar un reporte final del proceso de autoevaluación de la institución y/o carrera, que se deberá remitir al pleno del H. Consejo Universitario para su aprobación;
- j) Coordinar con los órganos administrativos internos de la institución la elaboración y ejecución del plan de mejoras, de fortalecimiento institucional;
- k) Mantener un sistema de manejo de información de los procesos de autoevaluación;
- l) Realizar un análisis objetivo y crítico de los elementos que constituyen la identidad institucional: misión, visión, principios/valores, código de ética, políticas de acción afirmativa (género, clase, pertinencia cultural, discapacidades);
- m) Realizar una valoración crítica y objetiva del modelo/programa educativo de la institución;
- n) Realizar un análisis crítico y objetivo del estado actual de la infraestructura con la que cuenta la Institución, para valorar cuales son las facilidades que esta infraestructura brinda al aprendizaje de los estudiantes de nuestra universidad;





- c) Coordinar y aplicar en sus respectivas Carreras, Unidades Académicas o Administrativas los lineamientos de evaluación diseñados por la Comisión de Evaluación Interna;
- d) Realizar la recolección de evidencias en su respectiva Carrera o Unidad Académica según el modelo de evaluación propuesta por el CEAACES; y,
- e) Facilitar a los miembros de la Comisión de Evaluación Interna la documentación debidamente etiquetada, reglamentada, legalizada y ordenada conforme al modelo de evaluación propuesto por el CEAACES.

Artículo 18.- De los procesos de socialización del reporte preliminar.- Según el artículo 16 de la Sección segunda del Reglamento para los procesos de autoevaluación de las instituciones, carreras y programas del Sistema de Educación Superior emitido por el CEAACES, el reporte preliminar de autoevaluación de la Universidad Nacional de Chimborazo será socializado por parte de la Comisión de Evaluación y Acreditación de la Universidad ante los diferentes estamentos de la Institución para su análisis y discusión e incorporar observaciones previo a la elaboración del reporte final de autoevaluación.

En base al Instructivo emitido por el CEAACES, el reporte preliminar contendrá los siguientes parámetros:

- a) Datos generales: Nombre de la Institución, carrera o programa, miembros del máximo organismo colegiado con su denominación, miembros de la Comisión y Acreditación,
- b) Resumen Ejecutivo de la situación de la institución, carrera o programa,
- c) Debilidades y fortalezas,
- d) Autoevaluación de variables del Modelo de Evaluación externa,
- e) Conclusiones,
- f) Propuestas de mejoramiento; y,
- g) Anexos.

La Comisión de Evaluación y Acreditación de la Universidad Nacional de Chimborazo deberá subir a la página web de la Institución el reporte final de autoevaluación de la carrera o programa.

Artículo 19.- De los mecanismos de construcción y seguimiento de los planes de mejora.- Para la elaboración de planes de mejora, planes de fortalecimiento institucional y su evaluación, se tomará en cuenta como ideas básicas que generan un contexto referente a la calidad las siguientes:

- a) Consistencia: basada en la misión y visión de la Universidad Nacional de Chimborazo,
- b) Enfoque: definiendo prioridades en todos los campos y enfocando acciones que generan un mejoramiento de impacto,
- c) Efectividad: definiendo acciones que generen un impacto importante en sus resultados.
- d) Proyección: visualizando una calidad que sobrepasa ampliamente los estándares mínimos.
- e) Urgencia e importancia: enfocando lo importante, disminuyendo el tiempo que se dedica a lo urgente, para proyectarse al futuro.

Artículo 20.- El Plan de Fortalecimiento Institucional contemplará un plan de acción con el objetivo de lograr un mejoramiento continuo y sostenido de los niveles de calidad, el mismo que se ejecutará en doce meses y que estará formado por tres partes:

- a) Documento del plan.- en el cual se expone los siguientes elementos: Objetivos, Indicadores, Medios de verificación, Actividades, Presupuesto asignado para el cumplimiento del plan, Cronograma de trabajo y Documentos de respaldo.



Anexo A2

Modelo genérico de evaluación



MODELO DE EVALUACIÓN
DEL ENTORNO DE
APRENDIZAJE DE LA
CARRERA DE ENFERMERÍA
(Carreras presenciales y
semipresenciales)

Quito, abril de 2016

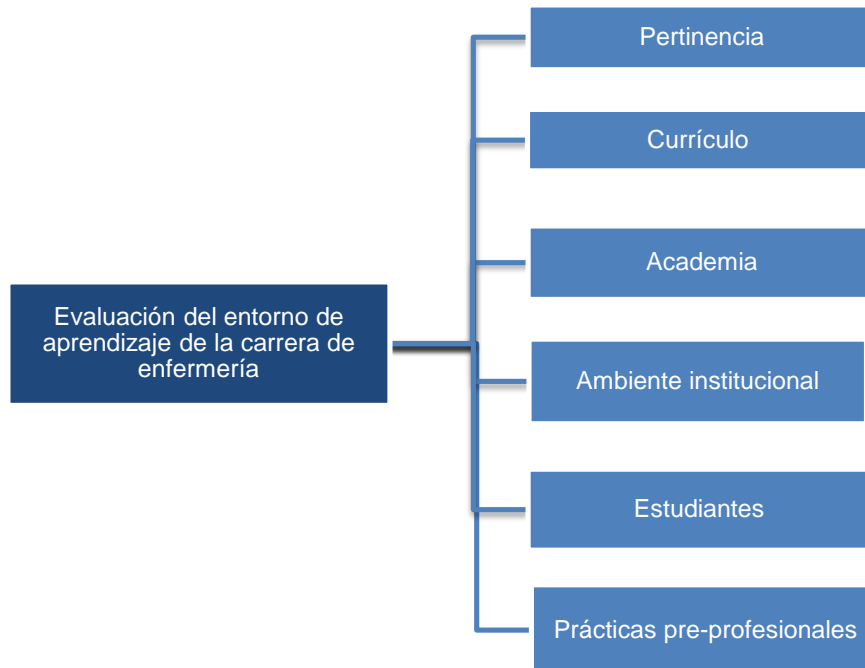


Figura 1: Criterios de evaluación

2.1 Criterio: Pertinencia

El criterio pertinencia (Figura 2) evalúa que la oferta académica de la carrera se enmarque en el principio de pertinencia, articulando sus funciones sustantivas, según lo que establece la LOES:

[...] a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional, a las tendencias demográficas locales, provinciales y regionales; a la vinculación con la estructura productiva actual y potencial de la provincia y la región, y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología. (LOES, 2010, Art. 107).

La pertinencia se refleja en la articulación de los objetivos institucionales estratégicos con las necesidades del contexto, de acuerdo al análisis de la información recabada a través de estudios de estado actual y prospectiva que recogen las características de la carrera, “[...] los requerimientos sociales en cada nivel territorial y las corrientes internacionales científicas y humanísticas de pensamiento” (LOES, 2010), para planificar programas/ proyectos y su oferta académica. En concordancia con el principio de pertinencia, la relación entre la institución y el contexto se refleja de en lo expuesto por Plata (2013, p. 127):

La pertinencia constituye el fenómeno por medio del cual se establecen las múltiples relaciones entre la universidad y el entorno. [...] La interacción de esta institución social con la sociedad

en la cual está insertada se da de diferentes formas y con estructuras diversas, tanto al interior de la universidad como del entorno social.

La pertinencia es un principio del sistema de educación superior ecuatoriano que contribuye a concentrar los esfuerzos de la carrera y de la institución de educación superior, para la consecución de sus objetivos de una manera transparente, reflejando el aporte, sustancialmente académico, de los miembros de la comunidad universitaria, así como de sus procedimientos y estructuras institucionales que promuevan la mejora continua de los procesos, actividades y resultados, para el cumplimiento de las funciones sustantivas. Las universidades y escuelas politécnicas forman parte del sistema de educación y están relacionadas directamente con otros componentes de la sociedad donde se encuentran inseridas.

La siguiente referencia permite complementar la exposición previa:

Por su parte, la Universidad deberá redefinir el sentido de una pertinencia asumida como la correspondencia entre la oferta profesional y las complejas transformaciones que presentan las necesidades del desarrollo social y económico, la estructura productiva y el campo laboral. Esto implica el desarrollo de estructuras académicas interdisciplinarias y de modelos pedagógicos basados en la articulación entre la academia y los nuevos requerimientos de la sociedad y de la producción (Cadenas, 2010. p. 132).

En el caso de las carreras de enfermería es fundamental que su oferta académica contribuya a alcanzar los objetivos, las políticas y lineamientos estratégicos del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, particularmente con los objetivos 2 y 3, como ejes articuladores de su pertinencia con la sociedad.

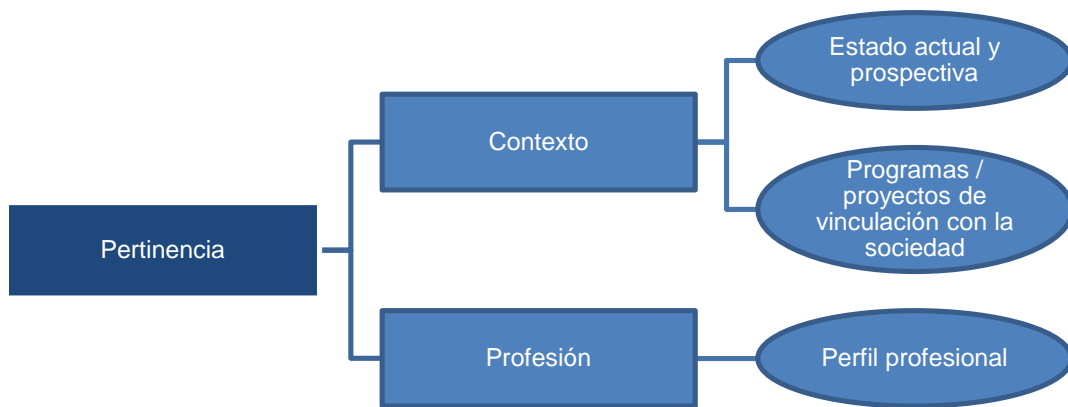


Figura 2: Criterio pertinencia

Marco normativo:

- Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional, 2008) en el Art. 351
- Ley Orgánica de Salud. (Asamblea Nacional, 2012) Libro primero, Cap. I, Título I, Art. 11.
- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea Nacional, 2010), en el Título I, Cap. 2, Art. 11 y en el Título VI, Capítulo I, Art. 107.
- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014) en el Título VI, Capítulo I, Art. 77 y Capítulo II, Art. 82.

2.1.1 Subcriterio: Contexto

El subcriterio contexto (Figura 2) se refiere a la información que provee el ambiente interno (procesos académicos relativos a las funciones sustantivas) y externo de la carrera (necesidades del contexto, oportunidades, amenazas, tendencias científicas del área de conocimiento y otros), así como al análisis de las señales del contexto externo que pueden influir en el estado actual y planes futuros.

En este punto, se pueden considerar las reflexiones de Uys y Gwele (2005):

Llevar a cabo un análisis de la situación del contexto no es sólo un proceso de recopilación de información. Mientras que un grupo está estudiando la situación, por lo general, ciertas decisiones son tomadas, las que se convierten en la guía para las etapas posteriores del proceso. El análisis de la situación realmente, nunca está completo. Los grupos encuentran a menudo que las decisiones que adopten sobre el programa requieren reunir más información a la que previamente no se ha accedido, o la situación cambia, y los nuevos hechos entran en juego. Sin embargo, un análisis exhaustivo de la situación de partida es esencial (Uys y Gwele, 2005, p. 30-31).

El conocimiento del contexto es el resultado del análisis ambiental que ayuda en la planificación de la trayectoria futura de la carrera. “En esencia, el análisis ambiental es un método para identificar, recolectar y trasladar información de las influencias externas que conlleven a decisiones y planes útiles” (Albright, 2004, p. 40).

En términos de análisis ambiental, Coates (1985) identificó los siguientes objetivos:

- Detectar tendencias y eventos científicos, técnicos, económicos, sociales y políticos importantes para la carrera,
- Definir las posibles amenazas, oportunidades o cambios en la carrera, influenciada por esas tendencias y eventos,
- Promover una orientación de futuro en el pensamiento de los directivos y el personal, y
- Alertar a la gestión y el personal de las tendencias que convergen, divergen, acelerando, frenando, o que interactúan.

El análisis ambiental permite enlazar las tendencias del ambiente externo y su impacto en el proceso de desarrollo de la trayectoria académica de la carrera. Para el caso de la carrera de enfermería, Uys et al (2005) señalan lo siguiente:

El ambiente se refiere a aquellas influencias fuera del sistema sobre el cuál se tiene escaso o ningún control. La educación en enfermería forma parte de al menos cuatro grandes sistemas: el sistema de salud, el de educación, el regulatorio y la sociedad. Las carreras tienen control limitado sobre las influencias de estos sistemas, y debe asegurarse que su impacto es descrito y analizado. Esto no solo se refiere a la situación actual, sino también a las tendencias que podrían indicar donde se configurará en el futuro. (Uys et al, 2005, p. 32)

Este subcriterio se evalúa a través de los siguientes indicadores:

- Estado actual y prospectiva
- Programas/ proyectos de vinculación con la sociedad

2.1.1.1 Indicador: Estado actual y prospectiva

Tipo de indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Se consideran los estudios correspondientes a los últimos tres años antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La oferta formativa de la carrera debe responder a las demandas académico-profesionales, en atención a los requerimientos del campo ocupacional regional o nacional, vinculadas con la estructura productiva actual y potencial de la provincia o región, a la política nacional de ciencia y tecnología y a la política nacional de salud, a través de su planificación estratégica y operativa.

Descripción:

Los estudios vigentes, al menos en los últimos tres años, sobre la necesidad y pertinencia de la oferta académica de una carrera, representan la base sobre la cual se plantean la misión, la visión y más aún los objetivos incluidos en la planificación de la carrera. La reformulación o presentación de carreras nuevas exige en muchos casos, un análisis sistemático de los factores del entorno que generan la necesidad de organizar una carrera, las nuevas tendencias de la profesión, la inserción laboral de los profesionales y las características asociadas a la efectividad en los procesos formativos. Todos estos elementos contribuyen a lograr las funciones sustantivas de la IES en una carrera determinada, para cumplir con el principio de pertinencia.

La prospectiva se refiere a la situación de la carrera en un determinado espacio y tiempo, con visión de futuro, en relación con su entorno y demandas del medio, sustentada en procesos de planificación y gestión institucional (CEAACES, 2015). De estudios sobre el estado actual y prospectiva de la carrera se genera información necesaria para entender el principio de pertinencia.

Como resultado general de estos estudios, se cuenta con: Información general de la carrera (denominación de la titulación, modalidad, duración de los estudios, fecha de la primera aprobación de la carrera, denominación del ente aprobador, fecha de la última aprobación, nombre del ente que aprobó, datos de ingresos de estudiantes, número total de estudiantes y número total de estudiantes de la carrera, que se graduaron durante los últimos dos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

El estudio de pertinencia de la carrera debe contener al menos:

- a. Análisis de las necesidades del entorno local, regional y nacional.
- b. Análisis de las tendencias del desarrollo científico-tecnológico relacionadas al área de conocimiento.
- c. Análisis de los requerimientos de la planificación nacional y regional.

- d. Análisis de los actores y sectores vinculados a la profesión.

El análisis ocupacional de los graduados debe al menos contener:

- a. Informe sobre empleabilidad de graduados,
- b. Ajustes propuestos para mejorar la oferta de la carrera.

El estudio de la prospectiva de la carrera debe considerar al menos:

- a. Campos de formación profesional que desarrolla.
- b. Campos de formación profesional que prevé implementar a futuro.

Evidencias

- Plan estratégico de la carrera (vigente).
- Plan operativo anual (vigente).
- Documento de análisis de pertinencia de la carrera.
- Documento de análisis de prospectiva de la carrera.
- Documento de análisis ocupacional de los graduados.

2.1.1.2 Indicador: Programas / proyectos de vinculación con la sociedad

Tipo de indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios concluidos antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

Los programas/ proyectos de vinculación con la sociedad deben responder a las demandas y necesidades de los sectores sociales relacionadas con la carrera, ser pertinentes con el plan de estudios de la carrera, contribuir al perfil de egreso y alinearse al plan nacional de desarrollo; y deben tener una estructura formal de programas o proyectos.

Descripción:

La vinculación con la sociedad es una función esencial de la carrera que responde a la misión estratégica institucional, a través de la ejecución de programas/proyectos que sirven de apoyo a los sectores sociales, en los que participan los estudiantes con el acompañamiento de un docente.

“Desde la concepción de la universidad como bien público y poseedora de un gran capital social, una de sus principales funciones es la de articular y transferir conocimiento en los dominios académicos, para satisfacer las necesidades y solucionar problemas de su entorno con el fin de generar desarrollo. En este sentido, la vinculación con la sociedad demanda de una planificación que considere los objetivos institucionales y de políticas y procedimientos claros para la gestión de recursos, elementos indispensables a través de los cuales la institución puede obtener los resultados esperados” (CEAACES, 2015, p. 29).

Este indicador evalúa los programas / proyectos de vinculación de la carrera. Un programa de vinculación se define como el conjunto de proyectos de la carrera con objetivos comunes o complementarios, en respuesta a los requerimientos de los distintos sectores sociales. Un proyecto de vinculación es el conjunto de actividades, debidamente planificadas, para atender una necesidad o requerimiento puntual de los sectores sociales en los que interviene la carrera, con la participación de profesores (pueden incluirse estudiantes). Además, es fundamental que en los informes respectivos se evidencie, a través de indicadores medibles, el impacto del programa/ proyecto en la población objetivo.

Evidencias

- Base de datos de programas / proyectos en los que interviene la carrera y que han sido ejecutados.
- Documentación que pruebe la existencia de la planificación, ejecución y evaluación de los resultados de los programas / proyectos en los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.
- Informes de seguimiento de los proyectos de vinculación ejecutados durante el año anterior al inicio del proceso de evaluación.

2.1.2 Subcriterio: Profesión

Este subcriterio (Figura 2) evalúa que la propuesta técnica- académica de la carrera sea coherente con los requerimientos del campo laboral. De acuerdo a Cleaves (1985):

La profesión requiere de un conocimiento especializado, una capacitación educativa de alto nivel, control sobre el contenido del trabajo, organización propia, autorregulación, altruismo, espíritu de servicio a la comunidad y elevadas normas éticas. Además se considera como un fenómeno sociocultural en el cual interviene un conjunto de conocimientos y habilidades, tradiciones, costumbres y prácticas que dependen del contexto económico, social y cultural en el que surge y se desarrolla, en base a un perfil profesional específico, que permite a quien la desempeña libertad de acción y a su vez sirve de medio de vida (Cleaves 1985, en Pérez, 2001, p. 27).

Se evalúa a través del indicador Perfil profesional.

Marco normativo:

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título I, Capítulo 2, Art. 4, 8.
- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014) en el Título II, Capítulo I, Art. 8.

2.1.2.1 Indicador: Perfil profesional

Tipo de indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Se considerarán los perfiles realizados/actualizados en los últimos tres años antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

El perfil profesional debe ser coherente con las expectativas y necesidades de la sociedad y de la profesión; ser construido con la información proporcionada por organizaciones profesionales, gremiales y científicas; describir las características de la profesión en las dimensiones técnica, social y humanística, su despliegue en las tareas y funciones potenciales; y guiar la elaboración/actualización del perfil de egreso.

Descripción:

Este indicador evalúa la pertinencia, construcción y características del perfil profesional y su relación con la elaboración del perfil de egreso y la organización de la carrera. De acuerdo a Davis, Beyerlein y Davis I. (2006, p. 440):

Varios criterios fueron introducidos para juzgar la calidad de un perfil profesional:

- **Comprehensivo.**- las declaraciones abordan todas las áreas de importancia clave para el profesional o la disciplina.
- **Conciso.**- las declaraciones proporcionan una síntesis de comportamientos o características clave.
- **Distintivo.**- las declaraciones no se superponen.
- **Organizado.**- las declaraciones están ordenadas o agrupadas por un significado profundo.
- **Orientado a la acción.**- las declaraciones identifican acciones observables.
- **Compelling.**- las declaraciones inspiran el desarrollo y el respeto.

El perfil profesional es la descripción de un conjunto de características necesarias para el desempeño de la profesión: capacidades, habilidades, destrezas y valores, vinculados con las tareas y funciones que desarrollan los profesionales del área de conocimiento y que responden a las necesidades de la sociedad. La profesión se concibe como un ámbito amplio relacionado con los aspectos cognitivos, científico-técnicos, éticos y actitudinales; por ejemplo, economista, ingeniero civil, educador. El perfil profesional se construye con la información proporcionada por empleadores, organizaciones profesionales, científicas y académicas, nacionales e internacionales, conjugando las dimensiones técnica, social y humanística que caracterizan a la profesión, distinguiéndola de otras.

Los estudiantes pueden utilizar los perfiles profesionales para formar percepciones precisas, disipar las falsas ideas y generar la motivación para vincularse con un campo de estudio. El cuerpo docente puede utilizar los perfiles para aclarar las prácticas en sus disciplinas, para diseñar e instruir con materiales educativos apropiados y vincular otras disciplinas en su práctica. Los empleadores pueden utilizar estos perfiles para comunicar sus expectativas a los educadores y para orientar el desarrollo profesional de los trabajadores (Davis, 2006, p. 439: 440).

Evidencias

- Documentos que sustenten el diseño, la construcción y/o actualización, del perfil profesional de la carrera.
- Documentos que demuestren la participación de los diversos actores en el desarrollo del perfil profesional.
- Documento de análisis del campo ocupacional de la carrera.

2.2 Criterio: Currículo

El criterio currículo (Figura 3) evalúa los distintos niveles de concreción del currículo, asegurando coherencia e integración entre el macro, meso y microcurrículo. El currículo es un concepto dinámico que se desarrolla continuamente por las demandas del ambiente y los cambios contextuales. “El término “currículo” utilizado en el contexto de la educación superior puede tener diferentes significados para diversos grupos” (Barnett y Coate 2005, Fraser y Bosanquet 2006 en Totté, Huyghe y Verhagen, 2013, p. 2). Los mismos autores señalan que se puede abordar desde diferentes puntos de vista; como producto y proceso (Tyler 1949 y Stenhouse 1975); currículo planificado, entregado y experimentado (Eisner 1979, Posner 1995 y Prideaux 2003) y, más recientemente, el enfoque para desarrollar la comprensión (Kelly 2009).

De acuerdo a Diamond (2008) un currículo de calidad en una carrera de grado requiere:

- Coherencia: Los estudiantes desarrollan mejor las habilidades de orden superior (pensamiento crítico, comunicación oral y escrita y resolución de problemas) cuando dichas habilidades son reforzadas a través de sus programas educativos.
- Sintetizar experiencias: Los estudiantes aprenden mejor cuando se les pide sintetizar el conocimiento y las habilidades aprendidas en diferentes lugares en el contexto de un problema o su ajuste.
- Prácticas continuas de habilidades aprendidas: Las habilidades no practicadas se atrofian rápidamente, particularmente habilidades “nucleares” como computación y escritura.
- Integración de la educación y la experiencia: El aprendizaje de clase es creciente y reforzado cuando hay múltiples oportunidades de aplicarlo.

El currículo debe ser desarrollado con la participación del cuerpo académico de la carrera y ser revisado regularmente para asegurar integridad, rigor académico y vigencia (NCSBN, 2013). La clave es que al final, el currículo asegure que cada estudiante tenga la oportunidad de alcanzar los objetivos y resultados (de aprendizaje) que la carrera ha establecido (Diamond, 2008, p. 127). Existen puntos subyacentes emergentes que deben ser reconocidos en la búsqueda de un marco conceptual para el currículo (Barnett y Coate, 2004, p. 39:40):

- a) El currículo refleja el contexto social en el que se encuentra: Los currículos se crean dentro de un orden social más amplio y, por tanto, no es fácil alcanzar el logro de un currículo sin el reconocimiento del mundo social en el que se ha formado.
- b) El poder de los campos de conocimiento: Las áreas o campos de conocimiento que constituyen las bases del currículo tienen una poderosa influencia sobre los cambios en el currículo.

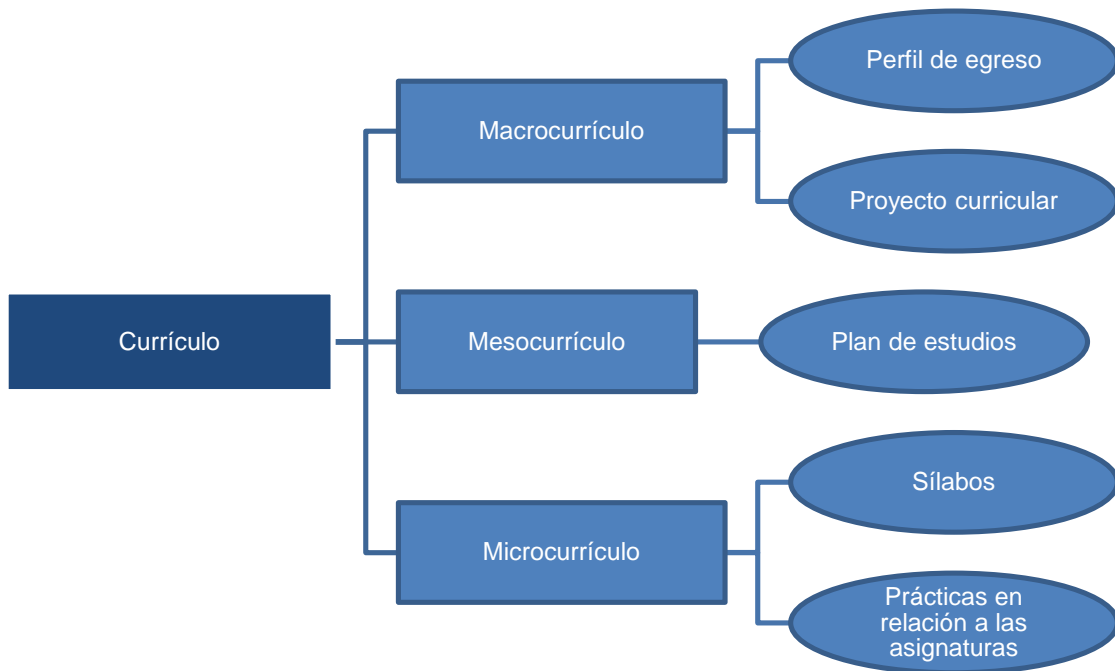


Figura 3: Currículo

2.2.1 Subcriterio: Macrocurrículo

El subcriterio macrocurrículo (Figura 3) evalúa la articulación del proyecto curricular con el perfil de egreso. En términos de evaluación se considera que en el Macrocurrículo se establecen los propósitos educativos, la fundamentación epistemológica del diseño del currículo y la planificación del proyecto curricular de la formación profesional, los que proporcionan herramientas valiosas para que los profesores puedan recurrir para organizar la enseñanza y facilitar las trayectorias de aprendizaje del estudiante (Ball y Cohen, 1996; Darling-Hammond et al., 2005; Shulman, 1986).

Para diseñar un currículo en la educación superior es necesario realizar un proceso continuo de investigación y evaluación de las tendencias de la ciencia, la sociedad, la profesión y el tejido de interacciones de los actores educativos (profesores, egresados, expectativas del mercado laboral y de la sociedad). Además, para Totté y cols. (2013) los hallazgos provenientes de las comunidades asociadas de investigación que se encuentran en el estado del arte del conocimiento son esenciales.

Para posicionar un programa en el campo educativo es necesario comparar los resultados planificados con carreras similares o iguales en el sistema y en el extranjero. La filosofía educativa debe estar en sintonía con las investigaciones recientes sobre el aprendizaje y la enseñanza (Totté y cols., 2013).

El subcriterio macrocurrículo se evalúa a través de los indicadores:

- Perfil de egreso

- Proyecto curricular

Marco normativo:

- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014) en el Título II, Capítulo III, Arts. 3, 20, 26.

2.2.1.1 Perfil de egreso

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Se consideran los perfiles de egreso realizados/actualizados en los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

El perfil de egreso debe ser coherente con el perfil profesional, las normativas vigentes y con los objetivos de la carrera; ser elaborado/actualizado considerando el estado del arte del área de conocimiento de la carrera, con la participación de actores relevantes, como: graduados, profesores de la institución, pares académicos externos y empleadores; explicitar de manera clara y concreta las capacidades, habilidades, conocimientos y valores que lograrán los estudiantes durante su formación; y, orientar la organización del currículo.

Descripción:

El perfil de egreso es la descripción clara y precisa de las capacidades, conocimientos, habilidades y valores que se alinean con la visión y misión de la institución, con las necesidades del entorno y, generalmente, con un ámbito específico de la profesión de referencia (por ejemplo, el perfil de egreso de un ingeniero civil puede estar enfocado en las estructuras o en la hidráulica; el perfil de egreso de un economista con enfoque social o de un economista con enfoque cuantitativo.). Representa “un compromiso y una promesa institucional hacia la sociedad y los estudiantes” (Hawes, 2012, p. 2), a desarrollar a través de la formación académica. La elaboración del perfil de egreso toma como referente el perfil profesional, y se realiza con un aporte más relevante de académicos internos y externos, estudiantes y graduados. Describe los resultados de aprendizaje de los estudiantes al finalizar su formación, que deben expresarse en términos educativos, de tal forma que se articulen con el plan de estudios; además, el perfil de egreso debería permitir una inserción exitosa de sus egresados en el campo laboral o en estudios posteriores.

Dado que la enfermería es una disciplina profesional es imposible pensar en un currículo de esta carrera que no identifique las competencias de los graduados. Los resultados de aprendizaje tienen dos funciones principales. En primer lugar, los resultados contribuyen a que el cuerpo académico y directivo de la carrera tome decisiones más eficaces. Teniendo en cuenta resultados claros, se pueden elegir contenidos y experiencias de aprendizaje apropiados, y se pueden adaptar estrategias de evaluación a la competencia esperada. La segunda función de los resultados es orientar al alumno en las expectativas y objetivos de la carrera. Esto no sólo aporta a la tranquilidad del estudiante sino también a mejorar su aprendizaje, actuando como un organizador avanzado de las entradas recibidas de aprendizaje. (Uys et al, 2005, p. 41).

De acuerdo a Levin y Feldman (2012), los objetivos de aprendizaje de la carrera deben reflejar los resultados de la evaluación que se espera del estudiante. Además, estos objetivos determinarán los resultados que serán evaluados. Por ejemplo, si el objetivo de la carrera es producir enfermeras cuya práctica se basa en la evidencia en conjunto con su experiencia clínica y los datos acerca de los valores y las preferencias del paciente, entonces, “los resultados a evaluarse podrían ser:

- a. El grado en el que las prácticas clínicas se basan en la mejor evidencia disponible;
- b. La medida en que las enfermeras clínicas buscan asistencia en el uso de evidencia según sea necesario; y
- c. El grado en que las enfermeras clínicas reúnen información acerca de las preferencias y valores del paciente” (Levin et al., 2012, p. 146).

Un perfil de egreso adecuado requiere de un trabajo colaborativo en consulta con actores involucrados de la sociedad y debe contener al menos los siguientes elementos (Lokhoff y Wagenaar, 2010):

- Competencias y resultados de aprendizaje de la carrera
- Empleabilidad de los graduados
- Oportunidades de estudios posteriores

Los resultados de aprendizaje expresados en el perfil de egreso se pueden descomponer en una estructura que permita evaluarlos y certificar su cumplimiento en un punto dado de su formación, por ejemplo al final de un curso, módulo o periodo de aprendizaje. (ECTS, 2015).

De acuerdo a la “Guía de elaboración de perfiles de programas” del Sistema de Transferencia Europea de Créditos, se considera que para que los resultados de aprendizaje de la carrera y de las asignaturas del plan de estudios sean adecuados, estos deben ser verificables, comprensibles y observables, demostrando que son (Lokhoff et al, 2010):

- Específicos (dando información suficiente y en un lenguaje claro)
- Objetivos (formulados de manera neutral, evitando opiniones y ambigüedades)
- Alcanzables (factible en un plazo determinado y con los recursos disponibles)
- Útiles (Deben ser percibidos como relevantes en la educación superior y en la sociedad)
- Relevantes (deben contribuir a alcanzar la cualificación necesaria)
- Normativos (indicando el estándar educativo que es alcanzado)

Evidencias

- Perfil de egreso de la carrera (vigente).
- Documentos que evidencien el proceso de elaboración del perfil de egreso (Diseño, validación, articulación con el plan de estudios). Socialización y difusión del perfil de egreso a la comunidad académica.

2.2.1.2 Indicador: Proyecto curricular

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

El proyecto curricular de la carrera debe elaborarse sobre la base de la normativa de educación superior, las tendencias e internacionalización del área de conocimiento, con la participación de académicos internos y externos a la institución; describir de manera coherente los objetivos educativos de la carrera y contar con mecanismos de evaluación que permitan identificar si se están cumpliendo estos objetivos; ser consistente con la misión institucional y el modelo educativo; y articular el plan de estudios con el perfil de egreso.

Descripción:

Debido al impacto de la acreditación en el desarrollo del currículo, se establecen marcos conceptuales y criterios de calidad (Stensaker and Harvey, 2006) (Citado por Totté y cols., 2013). De acuerdo a Diamond (2008) un currículo de calidad debe:

- Ser consistente con la misión institucional,
- Haber definido claramente los resultados (educativos) que se intentan producir,
- Usar la mejor combinación de experiencias de aprendizaje para ayudar a los estudiantes a alcanzar estos resultados,
- Incluir un proceso de evaluación que evidencie si los resultados están siendo alcanzados,
- Usar los hallazgos de la evaluación para mejorar la efectividad del programa.

El proyecto curricular debe identificar a la carrera, de tal manera que se “provea de manera enfocada y clara los resultados más importantes de la formación en la educación superior” (Lokhoff y cols., 2010), a la comunidad académica y la sociedad. Los elementos principales de un proyecto curricular son:

- Características de identidad de la carrera:
 - El área de conocimiento
 - Los horizontes epistemológicos de la carrera
 - La orientación de la carrera (si está basada en la práctica, si tiene una orientación de carácter teórico o aplicada, si se enfoca más en el ámbito profesional o en las oportunidades posteriores de estudios, etc.) y los elementos que distinguen la formación particular de esta carrera con respecto a otras dentro de la misma disciplina o área de conocimiento (todos estos elementos representan las características de la carrera, que contribuyen a identificar y analizar la coherencia de la carrera, ya que se interrelacionan entre sí para establecer un proyecto educativo que se pueda llevar a la práctica).
- Objetivos educativos (estos objetivos deben alinearse con la misión de la institución, estar relacionados con la pertinencia académica y social, deben ser revisados periódicamente con la comunidad educativa y ser difundidos).

- Integraciones curriculares (implementación de redes de aprendizajes, de proyectos inter y multidisciplinares de investigación, de prácticas pre-profesionales).
- Modelo educativo

Evidencias

- Documentos relativos al proceso de elaboración del proyecto curricular.
- Documentos con análisis referentes a las interrelaciones internas y externas (misión y visión institucional, tendencias regionales, nacionales e internacionales del área de conocimiento).
- Perfil de egreso.
- Modelo educativo.

2.2.2 Subcriterio: Mesocurrículo

Este subcriterio mesocurrículo (Figura 3) evalúa el plan de estudios de la carrera. El término mesocurrículo se utiliza para referirse al diseño curricular que sirve de mediador o puente entre el macrocurrículo (proyecto curricular) y el microcurrículo (sílabos). Permite hacer operativo y materializar el macro currículo; sienta las bases y define pautas para el diseño microcurricular.

El mesocurrículo se evalúa a través del indicador Plan de estudios.

Marco normativo

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título V, Capítulo II, Art. 104.
- Reglamento de Presentación y Aprobación de Proyectos de Carrera/s y Programas de LA Educación Superior (CES, 2015) en el Título II, Art. 7.

2.2.2.1 Indicador: Plan de estudios

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

El plan de estudios de la carrera debe articularse coherentemente con los programas de estudios, interrelacionar de manera consistente la malla curricular; estructurarse a partir del perfil de egreso y el proyecto curricular; debe presentar los contenidos de aprendizaje apropiados para la carrera, contener los lineamientos metodológicos para el proceso de enseñanza aprendizaje y los lineamientos y estrategias de evaluación; garantizar el logro del perfil de egreso y la elaboración de los sílabos.

Descripción:

La conceptualización, descripción y alcance de un plan de estudios se presenta a través de diferentes autores. El plan de estudios es el documento curricular que estructura la organización del aprendizaje, describe las competencias a desarrollar por la carrera, establece contenidos de aprendizaje, define lineamientos generales metodológicos, precisa los criterios y normas generales de evaluación. “Es una síntesis instrumental mediante la cual se organizan y ordenan una serie de factores tales como propósitos, metas, disciplinas y recursos, para fines de enseñanza y aprendizaje de una profesión que se considere social y culturalmente importante” (Guillén, 1984, en Santamaría, 2011, p. 117).

El plan de estudios presenta un orden lógico, coherente y secuencial que afecta la formación profesional e integral de una persona. En ese ordenamiento lógico se incluyen los diferentes cursos con los que debe cumplir un estudiante; cursos que deben tener contenidos seleccionados para dar una formación integral al individuo, y que este construya su conocimiento sobre un campo epistemológico específico (Santamaría, 2011).

El plan de estudios de un sistema educativo está íntimamente relacionado con los propósitos de ese sistema, las necesidades sociales y laborales, y las áreas de formación requeridas; permite visualizar la forma en que se tejen los diferentes contenidos de las asignaturas, garantizando de ese modo, que no se repitan contenidos y que se integren los aprendizajes pertinentes, fundamentales y necesarios para la formación integral del estudiante (Santamaría, 2011). En el plan de estudios se ubica la malla curricular, que “está constituida por la descripción sintética de contenidos de cada una de las asignaturas que forman el plan de estudios” (Díaz; 1997, p. 42 en Santamaría, 2011 p. 117). Del plan de estudios se desprenden los programas de las asignaturas; estos constituyen el eslabón que dinamiza el plan de estudios con los sílabos de cada asignatura, que se convierten en un marco orientador que le permite al docente encuadrar su planificación microcurricular.

En términos de calidad educativa este indicador evalúa que los contenidos del plan de estudios relacionados con la educación sean apropiados para la carrera, sin prescribir cursos específicos. El cuerpo académico de la facultad debe asegurar que el plan de estudios preste especial atención y tiempo a cada componente, de manera consistente con los objetivos de la carrera y de la institución (ABET, 2016).

El plan de estudios de la carrera de enfermería debe incluir:

- Contenidos adecuados: disciplinas académicas fundamentales (anatomía, fisiología, bioquímica, microbiología, parasitología, ciencias sociales) y temas centrales de enfermería (enfermería básica y quirúrgica, enfermería materno-infantil, enfermería de salud mental).¹
- Conceptos culturales, étnicos y sociales diversos (Incluso podría incluir experiencias de perspectivas locales, regionales, nacionales o mundiales).

¹ Ver el documento “Componentes, subcomponentes y temas del examen nacional de evaluación, y de habilitación profesional de la carrera de enfermería” (CEAACES, 2015).

- Aprendizaje basado en la evidencia, colaboración interprofesional, investigación y estándares actuales de la práctica de enfermería.
- Salud intercultural y medicina ancestral: Herramientas para superar las “barreras culturales que impiden que las mujeres (indígenas) accedan a los servicios de salud, ya que los mismos no son reconocidos como espacios seguros en los que se garanticen sus derechos, sino como lugares que representan en muchos casos violencia y falta de entendimiento y diálogo cultural” (SENPLADES, 2013).
- Componentes generales y transversales que complementen el contenido técnico del plan de estudios y que sea consistente con los objetivos de la carrera, como pensamiento crítico, análisis de problemas, gestión de la información, creatividad, comunicación oral y escrita.

Un currículo progresivo (Knight 2001) expresa las habilidades y actitudes que deben ser adquiridas a través de diferentes cursos con una complejidad cada vez mayor. En un plan de estudios coherente las trayectorias de aprendizaje indican cómo se transfiere el aprendizaje a los estudiantes y como profundizan su comprensión al pasar de un curso a otro. La alineación entre los cursos es necesaria para equilibrar las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de tal manera que los resultados de aprendizaje previstos se pueden realizar (Litzinger et al. 2011 en Totté y cols, 2013).

El plan de estudios en el currículo tiene tres propiedades (Barnett y Coate, 2004, p. 56) que pueden caracterizarlo:

- Fluidez en todo el currículo en su conjunto
- Interconexión entre los elementos
- Sensibilidad a la complejidad interna de cualquier elemento principal

El plan de estudios, al menos debe presentar los siguientes elementos:

- Organización del aprendizaje:
 - a. Unidades de organización curricular (básica, profesional y de titulación)
 - b. Campos de formación (fundamentos teóricos, praxis profesional, epistemología y metodología de la investigación, integración de saberes, contexto y cultura, y comunicación y lenguajes)
 - c. Objetivos por unidades de organización curricular y campos de formación
 - d. Competencias genéricas de la carrera
- Malla curricular:
 - a. Distribución de las asignaturas por periodo de estudio, identificando prerrequisitos y correquisitos; y
 - b. Número de créditos
- Programas de las asignaturas:
 - a. Nombre de cada asignatura
 - b. Campo de formación
 - c. Unidad de organización curricular
 - d. Objetivo general de cada asignatura
 - e. Contenidos fundamentales de cada asignatura
 - f. Bibliografía básica

- Lineamientos metodológicos generales:
 - a. Orientaciones metodológicas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera
- Lineamientos y normas generales de evaluación estudiantil:
 - a. Criterios de evaluación; y
 - b. Normas de evaluación
- Lineamientos y procedimientos para la labor tutorial:
 - a. Plan de la labor tutorial
 - b. Seguimiento y evaluación de la labor tutorial

Evidencias

- Documentos relativos a la elaboración del Plan de Estudios realizados en los dos últimos periodos académicos concluidos antes del inicio del proceso de evaluación.
- Plan de estudios.
- Proyecto curricular.
- Perfil de egreso.

2.2.3 Subcriterio: Microcurrículo

Este subcriterio (Figura 3) evalúa la planificación microcurricular expresada en el sílabo de cada asignatura, en función del plan de estudios de la carrera. Es el tercer nivel de concreción curricular y permite desplegar el diseño curricular en el aula. Los tres niveles de concreción, macro, meso y micro, interactúan de manera sinérgica y dinámica, reconociendo el carácter y la naturaleza flexible, abierta y de continua retroalimentación del proceso educativo.

En esta parte del currículo se enfoca “[...] el proceso de diseño instruccional en la alineación constructiva (Biggs 1999, Fink 2003) de los diferentes componentes de un curso o asignatura del plan de estudios, como: objetivos de aprendizaje, actividades, características de los estudiantes, las estrategias de evaluación de aprendizaje. En un entorno educativo efectivo estos componentes son coherentes y aplicados de manera consistente, alineándose unos con otros” (Totté et al., 2013, p. 7).

En el microcurrículo se define el trabajo del profesor, el cual debe responder a los criterios del macrocurrículo y articularse con el mesocurrículo, garantizando de esta manera unidad de criterios conceptuales, pedagógicos y curriculares. El microcurrículo, dentro de todo un sistema de formación, se constituye como un componente esencial del mismo y, por tanto, debe ser coherente con los propósitos del proyecto curricular, con los objetivos del plan de estudios a nivel de la carrera y debe articularse en forma estructural con los campos de formación y unidades de organización del currículo y las demás asignaturas.

Este subcriterio se evalúa a través de los indicadores:

- Sílabos
- Prácticas en relación a las asignaturas

Marco normativo

- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014) en el Título II, Capítulo II, Art. 15 y Capítulo III, Art. 10, 26.

2.2.3.1 Indicador: Sílabos

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

Los sílabos deben ser coherentes con el plan de estudios, garantizar el logro de los objetivos de la asignatura y contribuir a que los estudiantes alcancen el perfil de egreso.

Descripción:

Este indicador evalúa que el sílabo sea el resultado de un diseño curricular planificado, coordinado y concatenado con los dos niveles de concreción, macro y mesocurrículo. Los sílabos de cada asignatura deben ser planificados y actualizados para cada periodo académico ordinario tomando como referencia los programas de estudios de la carrera, en correspondencia con el plan de estudios y el perfil de egreso.

El sílabo es un instrumento de planificación de la enseñanza universitaria, que cumple la función de guía y orientación de los principales aspectos del desarrollo de una asignatura, debiendo guardar coherencia lógica y funcional en la exposición formal de los contenidos y acciones previstas; es un documento donde se formula la programación del proceso de aprendizaje de la asignatura. Constituye un instrumento vital para el trabajo docente, que guía y orienta el proceso de aprendizaje y de enseñanza, gestiona la organización y ambiente áulico, define recursos, establece la temporalización y evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje, en un marco referencial bibliográfico. Representa el compromiso del profesor en torno a criterios de orden científico, pedagógico, psicológico y didáctico sobre cómo se desarrollará la enseñanza de la asignatura. Institucionalmente, constituye un instrumento de transparencia por el cual la institución hace pública su oferta formativa, que está al alcance del estudiante para conocer qué es lo que aprenderá, cómo aprenderá y cómo se lo evaluará. Al ser público es susceptible de análisis, revisión crítica y mejoramiento; por tanto, es una expresión de la cultura profesional docente (Cabra, 2008).

Evidencias

- Sílabos
- Programas de las asignaturas
- Plan de estudios

2.2.3.2 Indicador: Prácticas en relación a las asignaturas

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

Las actividades prácticas correspondientes a cada una de las asignaturas realizadas en laboratorios, unidades asistenciales y comunidades deben planificarse, ejecutarse y evaluarse en correspondencia con el sílabo y el plan de estudios.

Descripción:

Este indicador evalúa la correspondencia de las actividades planificadas y ejecutadas de acuerdo al programa de la asignatura y al sílabo, si la asignatura así lo requiere; pueden realizarse en laboratorios, unidades asistenciales u otros espacios de aprendizaje. En términos de evaluación, las prácticas en relación a las asignaturas son actividades académicas planificadas, coordinadas, ejecutadas y evaluadas dentro del programa de las asignaturas como complemento para la formación integral de los estudiantes, que aseguran el cumplimiento de los objetivos planificados y que se realizan en laboratorios, talleres u otros ambientes educativos internos o externos a la institución. Para las asignaturas que requieren prácticas la carrera debe reportar guías de prácticas realizadas por profesores de la carrera (objetivos, contenidos, actividades, resultados obtenidos, conclusiones).

Evidencias

- Guías de prácticas de laboratorios/ talleres u otros espacios de aprendizaje.

2.3 Criterio: Academia

El criterio academia (Figura 4) evalúa las cualidades de la planta docente y las condiciones laborales y de contratación en las que efectúan su trabajo, las que deben procurar el desarrollo adecuado de las actividades sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la sociedad. Estos aspectos se relacionan con la formación académica de los profesores, su tiempo de dedicación, las condiciones de contratación y prestaciones necesarias para asegurar la carrera profesional de los mismos, considerando las condiciones de estabilidad y la garantía de sus derechos.

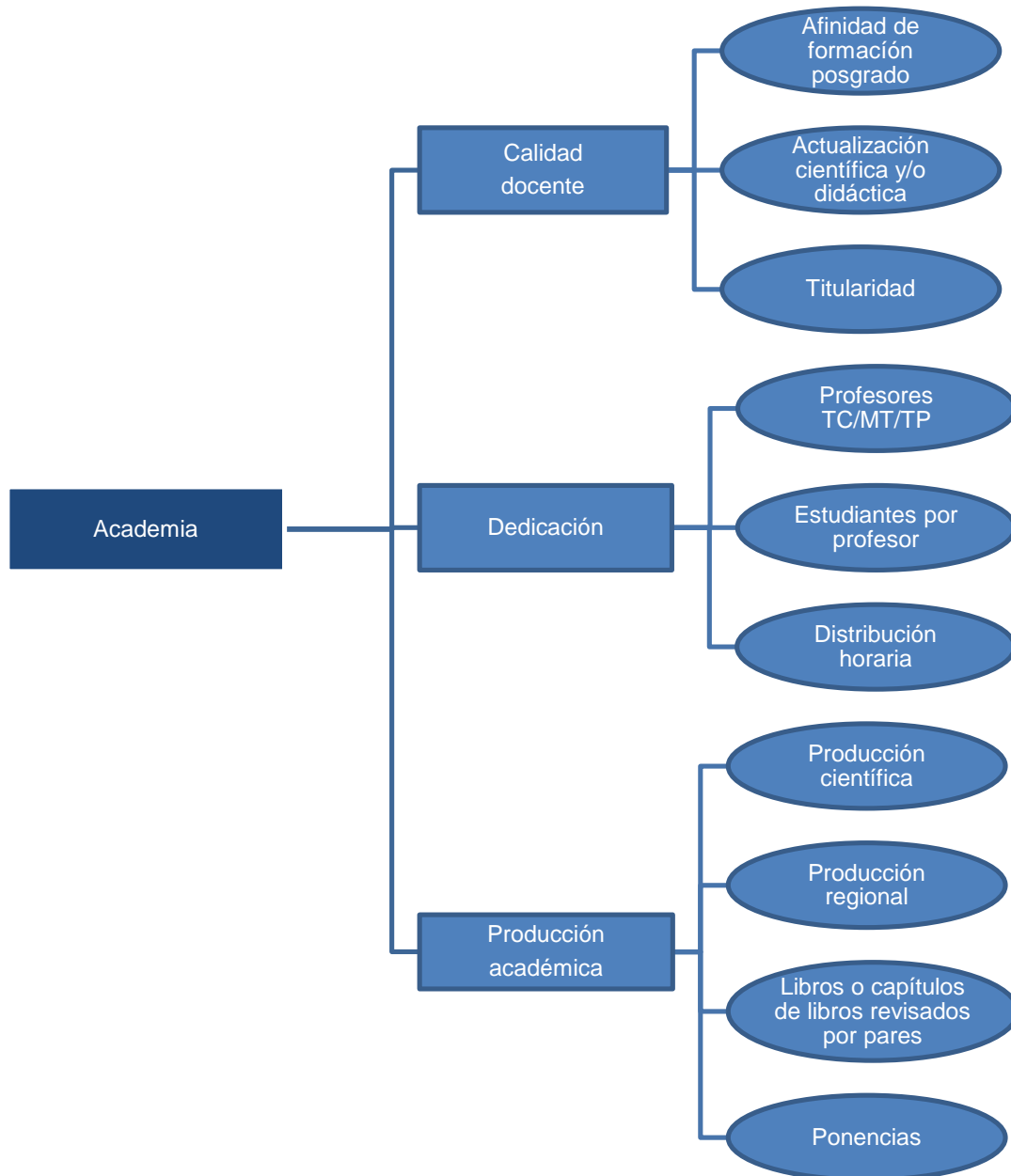


Figura 4: Academia

2.3.1 Subcriterio: Calidad docente

Este subcriterio (Figura 4) evalúa las características de los profesores de la carrera, en lo que concierne con su formación académica, afinidad con la asignatura que imparte, la producción investigativa y la experiencia en el ejercicio profesional. Se alcanzan niveles crecientes de calidad cuando la planta docente se encuentra en el estado del arte del área de conocimiento con la que tiene afinidad. Para el efecto, la planificación de la carrera y los resultados de sistemas de mejoramiento del desempeño académico influyen directamente.

“La calidad de un sistema educativo no puede exceder la calidad de sus profesores” (Barber y Mourshed, 2007 en Chong y Ho, 2009, p. 303). En este sentido, la calidad en la educación de la enfermería debe considerar las competencias del personal académico (Cronenwett, Sherwood, Barnsteiner, Disch, Johnson, Mitchell, Sullivan y Warren, 2007):

- Atención centrada en el paciente: Reconocer al paciente o la persona designada como la fuente de control y socio de pleno derecho en el cuidado compasivo y coordinado, basado en el respeto por las preferencias del paciente, valores y necesidades.
- Trabajo en equipo y colaboración: Función de manera efectiva dentro de la enfermería y equipos interdisciplinarios, fomentando la comunicación abierta, el respeto mutuo, y la toma de decisiones conjuntas para lograr la calidad de atención del paciente.
- Práctica basada en la evidencia: Integrar la mejor evidencia actual con la experiencia clínica y el paciente/preferencias de la familia y los valores para la entrega de la asistencia sanitaria óptima.
- Mejora de la calidad: Utilizar datos para supervisar los resultados de los procesos de atención y métodos de utilización de mejora para diseñar y probar los cambios para mejorar continuamente la calidad y la seguridad de los sistemas de atención de salud.
- Seguridad: Minimizar el riesgo de daño a los pacientes y proveedores a través tanto de la eficacia del sistema y el rendimiento individual.
- Informática: Uso de la información y la tecnología para comunicarse, gestionar el conocimiento, mitigar el error, y apoyar la toma de decisiones).

“El cuerpo académico de enfermería introduce a la ciencia y teorías de la enfermería, y guía a los estudiantes en el desarrollo y la comprensión de la disciplina desde la perspectiva particular de la enfermería” (AACN, 2008, p. 7). La calidad docente se refleja en profesores que demuestran trabajos académicos relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y sus campos de especialización; comprenden el contenido, la enseñanza y el aprendizaje en su propia práctica docente; conocen de tecnologías de evaluación; utilizan múltiples formas de evaluación para determinar su eficacia; comprenden la importancia del uso de datos relevantes de su práctica para mejorar continuamente. Los profesores participan activamente en la investigación, que va desde la generación de conocimiento a la exploración y cuestionamiento del campo, para evaluar la eficacia de un método de enseñanza (NCATE, 2006).

El subcriterio calidad docente se evalúa a través de los siguientes indicadores:

- Afinidad de formación de posgrado
- Actualización científica y/o didáctica
- Titularidad

Marco Normativo

- Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (CES, 2014). Título I, Cap. I. Art. 3, 4, 1; en el Título II, Capítulo, Art. 17; en el Título IV, Cap. II, Art. 79; y en el Título VI, Capítulo II, Art. 87.
- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título VI, Capítulo II, Art. 109, numeral 5.
- Reglamento General de la LOES en el Título I, Capítulo VI, Art. 28.

2.3.1.1 Indicador: Afinidad de formación de posgrado

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$AFP = \frac{1,5 \cdot NAPHD + NAMSc}{NA}$$

Donde:

- **AFP:** Afinidad formación de posgrado
- **NAPHD:** Número de asignaturas impartidas por profesores con un título de Ph.D. afín a la asignatura
- **NAMSc:** Número de asignaturas impartidas por profesores con un título de MSc. afín a la asignatura
- **NA:** Número total de asignaturas impartidas

Descripción:

Este indicador evalúa la afinidad de la formación de cuarto nivel del profesor con las asignaturas que imparte en la carrera. La correspondencia existente entre la formación de posgrado del profesor con las asignaturas que imparte, verificada en la distribución de la carga horaria de acuerdo a las asignaturas del plan de estudio, contribuye a la calidad de la educación, la producción académica-científica y el desempeño de las funciones sustantivas de la institución de educación superior. La afinidad se manifiesta en los profesores que tienen un adecuado conocimiento de la asignatura que planean enseñar, comprensión adecuada de los conceptos centrales, herramientas de investigación y estructuras de sus disciplinas de conocimiento, y que demuestran sus conocimientos a través de la investigación, el análisis crítico y la síntesis.

Evidencias

- Información de la formación de posgrado de todos los profesores de la carrera y su registro en la SENESCYT.
- Distributivo académico de todos los profesores con la(s) asignatura(s) que dictó en el periodo de evaluación.
- Malla curricular vigente en el periodo de evaluación.

2.3.1.2 Indicador: Actualización científica y/o didáctica

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$ACD = 100 \cdot \frac{NDAD}{NTD}$$

Donde:

- **ACD:** Actualización científica y/o didáctica
- **NDAD:** Total de profesores que han asistido a eventos de actualización científica y/o pedagógica afín a la carrera
- **NTD:** Total de profesores que han impartido clases en la carrera durante el periodo de evaluación

Descripción:

Este indicador evalúa la participación de los profesores en eventos de actualización científica y/o didáctica especializada, afín al área en la que el profesor dicta las asignaturas. El proceso de aprendizaje sistemático y continuo, dirigido a los profesores con el propósito de mejorar sus competencias profesionales y/o didácticas especializadas, contribuye a innovar el proceso de enseñanza aprendizaje y mejorar la calidad educativa. Un insumo importante para la planificación de capacitación, actualización y perfeccionamiento de la planta de profesores de la carrera, responde a un sistema de evaluación sistemático y adecuado que incluya revisiones periódicas y exhaustivas de las actividades de los profesores en las funciones sustantivas de la institución: docencia, investigación y vinculación.

La idea de la actualización científica o continuidad de la formación y el desarrollo profesional de los profesores tiene dos dimensiones: una primaria, que se refiere a la constante reflexión para actualizar y mejorar la práctica y, otra secundaria, que aborda las características de profesores vinculados con la modernización de la profesión: características de liderazgo, vinculado con las actitudes del maestro como miembro de una comunidad profesional - como investigador, receptor de la retroalimentación de sus colegas, innovador, así como un colaborador activo de otros profesores y autoridades académicas (Caena, 2011, p. 7).

Para efectos de la evaluación se contabilizan los eventos de actualización científica y/o didáctica especializada en enfermería como congresos, seminarios, talleres y cursos, cuya duración es al menos 32 horas sobre una misma temática.

Evidencias

- Certificados de la participación de los profesores en eventos de actualización científica (En el caso de que sean congresos, coloquios o seminarios, se requiere la planificación del evento y el comité organizador).
- Documento que contenga la planificación de las capacitaciones docentes, dependiendo de las necesidades académicas y líneas de investigación de la carrera.
- Documento que contenga la lista de profesores que han asistido a capacitaciones afines a sus áreas en el periodo de evaluación correspondiente.

2.3.1.3 Indicador: Titularidad

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$TIT = 100 \cdot \frac{NDT}{NTD}$$

Donde:

- **TIT:** Titularidad
- **NDT:** Total de profesores titulares que han impartido clases en la carrera durante el periodo de evaluación
- **NTD:** Total de profesores que han impartido clases en la carrera durante el periodo de evaluación

Descripción:

Este indicador mide el porcentaje de profesores titulares (se reconocen tres categorías: Auxiliar, Agregado y Principal) dedicados a la carrera. La titularidad es la condición de un profesor con nombramiento o contrato indefinido que dicta asignatura(s), acorde con su formación académica profesional.

Evidencias

- Nombramientos definitivos y/o acción de personal para las instituciones públicas.
- Contratos indefinidos para las instituciones auto o cofinanciadas.
- Reporte patronal de aportes al IESS (versión PDF y versión XLS).

2.3.2 Subcriterio: Dedicación

Este subcriterio (Figura 4) evalúa la dedicación del profesor con la carrera o la institución, tomando en cuenta los tipos de dedicación. La dedicación se refiere a las horas semanales de trabajo que el profesor destina a la carrera o a la IES.

Se evalúa la dedicación de los profesores de la carrera a través de los indicadores:

- Profesores TC/MT/TP
- Estudiantes por profesor
- Distribución horaria

Marco Normativo

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título VIII, Cap. II, en su Art. 149.
- Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (codificado), en su disposición general primera y Título I, Capítulo II, Arts. 6.1, 6 y 7 y Título II, Cap. I, Artículo 11
- Reglamento de Régimen Académico Codificado (CES, 2014), Título II, Capítulo II, Art. 15

2.3.2.1 Indicador: Profesores TC/MT/TP

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$D = \frac{TC + 0,5 \times MT + 0,25 \times TP}{NTD}$$

Donde:

- **D:** Profesores TC/MT/TP
- **TC:** Profesores a tiempo completo
- **MT:** Profesores a medio tiempo
- **TP:** Profesores a tiempo parcial
- **NTD:** Total de profesores que han impartido clases en la carrera durante el periodo de evaluación

Descripción:

Este indicador mide el número de profesores de la carrera equivalentes a tiempo completo, de acuerdo a su dedicación; se refiere a los profesores con dedicación exclusiva o tiempo completo (cuarenta horas), a medio tiempo (veinte horas) y tiempo parcial (menos de veinte horas) a la carrera.

También se tomarán en cuenta a los profesores que se encuentran en su año sabático como profesores a tiempo completo.

Evidencias

- Contratos de trabajo (para las universidades y escuelas politécnicas autofinanciadas y cofinanciadas).
- Contrato, nombramiento y/o acción de personal (en el caso de las universidades y escuelas politécnicas públicas).
- Reporte patronal de aportes al IESS (versión PDF y versión XLS).

2.3.2.2 Indicador: Estudiantes por profesor

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$ED = \frac{NE}{TC + 0,5 \times MT + 0,25 \times TP}$$

Donde:

- **ED:** Estudiantes por profesor a tiempo completo (o su equivalente para profesores a MT y TP)
- **NE:** Total de estudiantes de la carrera
- **TC:** Total de profesores de tiempo completo
- **MT:** Total de profesores de medio tiempo
- **TP:** Total de profesores de tiempo parcial

Descripción:

Este indicador mide la relación entre el número de estudiantes y el número de profesores de la carrera que dictaron clases en el periodo de evaluación. Los profesores que están en su año sabático también serán tomados en cuenta como profesores de tiempo completo.

Evidencias

- Contrato de los profesores e investigadores de acuerdo a su tiempo de dedicación.
- Nombramiento y/o acción de personal de los profesores e investigadores de acuerdo a su tiempo de dedicación.
- Listado de estudiantes matriculados durante los dos periodos académicos ordinarios antes del inicio del proceso de evaluación.

2.3.2.3 Indicador: Distribución horaria

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La distribución horaria de los profesores debe ser coherente con los objetivos de la carrera, con la programación académica, con los proyectos de investigación y con los proyectos/programas de vinculación de la carrera.

Descripción:

Este indicador evalúa que la carrera planifique el distributivo académico de los profesores, de acuerdo a sus objetivos. La distribución horaria se entiende como el conjunto de actividades que realiza cada uno de los profesores de la carrera, debidamente organizadas de acuerdo al tiempo de dedicación de éste a la carrera. De acuerdo al Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior los profesores e investigadores pueden cumplir actividades de docencia, de investigación o de gestión académica.

El periodo de vigencia de las evidencias corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Evidencias

- Distribución horaria de cada profesor relacionada con su tiempo de dedicación.
- Plan de estudios.
- Contratos, nombramientos y/o acción de personal para las instituciones públicas.
- Contratos para las instituciones auto o cofinanciadas.
- Reporte patronal de aportes al IESS (versión PDF y versión XLS).
- Facturas emitidas por la IES, que permitan identificar adecuadamente al beneficiario, la descripción del servicio, el precio unitario por hora, entre otras formalidades determinadas por las entidades de control correspondientes.

2.3.3 Subcriterio: Producción académica

Este subcriterio (Figura 4) mide los resultados de la investigación científica y académica a través de las publicaciones de artículos, libros o capítulos de libros y la participación en eventos académicos/científicos, afines al área de conocimiento de la carrera; la autoría o participación de profesores corresponde a aquellos que han dictado clases en la carrera durante el periodo de evaluación. Para la evaluación de las publicaciones se reconoce el impacto de las mismas en la comunidad científica internacional, los criterios establecidos por las publicaciones periódicas para la garantía de la calidad de los artículos que contienen, y los criterios editoriales y de validación científico-técnica establecidos para garantizar la calidad de los libros publicados por los profesores e investigadores de la carrera.

Además, se considera la filiación institucional de las publicaciones como un elemento que promueve esfuerzos institucionales crecientes destinados al auspicio y compromiso de recursos, así como de condiciones propicias para la investigación y la publicación de los resultados.

El conocimiento científico de enfermería se establece por el mismo proceso sistemático utilizado por todas las disciplinas basadas en la ciencia, el proceso de investigación. La investigación es un método sistemático para explorar, describir, explicar, relacionar, establecer la existencia de un fenómeno, los factores que provocan cambios en el fenómeno, y cómo este influye en otros fenómenos. Las actividades de práctica en la enfermería están fundamentadas, como la predicción de resultados válidos y fiables para el paciente (el individuo, familia, grupo o comunidad) sólo después de que un cuerpo de conocimientos ha sido establecido y confirmado por numerosos esfuerzos de investigación (DeLaune et al., 2010, p. 49).

Para la evaluación del subcriterio se consideran los indicadores:

- Producción científica.
- Producción regional.
- Libros o capítulos de libros revisados por pares.
- Ponencias.

Marco Normativo

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título I, Capítulo 2, Art. 8, Título I, Capítulo 3, Art.13, Título II, Capítulo II, Art. 36.
- Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (codificado), en el Título I, Capítulo II, Art. 6 y 7; y en el Título III, Capítulo III, Sección IV, Art. 63, numeral 3.

2.3.3.1 Indicador: Producción científica

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los tres años antes del inicio del proceso de evaluación

Forma de cálculo

$$IPAC = \frac{1}{NTD} \sum_{i=1}^{NSJR} (1 + 3,61 \times SJR_i)$$

Donde:

- **IPAC:** Índice de producción académica científica
- **NSJR:** Número de artículos académicos publicados por los profesores/investigadores de la carrera durante el periodo de evaluación
- **NTD:** Número de profesores de la carrera durante el periodo de evaluación
- **SJR_i:** Índice SJR de la revista en la que ha sido publicado el artículo i-ésimo

Descripción:

Este indicador evalúa la producción per cápita de profesores e investigadores de artículos académico-científicos afines a las líneas de investigación de la carrera. Para efectos de la evaluación, la investigación científica está constituida por las publicaciones académicas y científicas publicadas, en revistas que forman parte de las bases de datos SCIMAGO o ISI Web of Knowledge y la valoración de las mismas considera el índice SJR de la revista en la que ha sido publicada. Cada publicación i recibe una valoración a la excelencia (RE) con base en el índice de SCIMAGO SJR de la revista donde ha sido publicada.

$$RE_i = F \times SJR_i$$

Donde F representa el factor de reconocimiento. A la revista del percentil 20 se le otorga una valoración de excelencia de 3 y de esa manera se define F como:

$$F \times SJR(X_{20}) = 3, \text{ con } F = \frac{3}{SJR(X_{20})} = \frac{3}{0,831}$$

De donde se desprende que para cualquier revista i :

$$RE_i = \frac{3}{0,831} \times SJR_i = 3,61 \times SJR_i.$$

Los cálculos se han realizado con la información del año 2012. El índice SJR_i corresponde a Scimago Journal Ranking; para el caso de la base ISI Web of Knowledge y si la revista no consta en la base Scimago, se aplica un procedimiento matemático para asignar un valor con base en las revistas que constan en ambas bases (alrededor del 96 %).

Las publicaciones deberán contener la filiación de los profesores e investigadores de la carrera a la institución de educación superior y deberán haber sido publicadas o aceptadas para su publicación durante el periodo de evaluación. Para identificar la producción del personal académico se pueden utilizar fichas catalográficas que describen los datos relevantes del artículo (Nombre del artículo, nombre de la revista, ISSN de la revista, DOI del artículo, volumen, número, páginas del artículo, fecha de publicación).

Evidencias

- Artículo publicado en formato PDF.
- Carta de aceptación o notificación de publicación de la revista (en el caso de que el trabajo académico esté en proceso de publicación).
- Ficha catalográfica del artículo.

2.3.3.2 Indicador: Producción regional

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los tres años antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$IPR = \frac{1}{NTD} \sum_{i=1}^{NAR} PR_i$$

Donde:

- **IPR:** Índice de producción académica-científica regional
- **NTD:** Número de profesores de la carrera durante el periodo de evaluación
- **NAR:** Número de artículos o trabajos científicos de los profesores/investigadores de la carrera, publicados o aceptados en revistas que constan en bases de datos, cuyos criterios de indexación contemplen parámetros de calidad reconocidos regionalmente
- **PR_i:** Artículo o trabajo científicos del profesor/ investigador i, de la carrera

Descripción:

Este indicador evalúa parte de los resultados de la investigación de la carrera, que constituyen los artículos académicos y científicos en revistas que garanticen la calidad de las publicaciones a través de requerimientos y normas de publicación, sin que necesariamente las mismas formen parte de índices de medición bibliométrica, o de medición de impacto o relevancia en la comunidad científica internacional. Para efectos de la evaluación la investigación regional está constituida por las publicaciones académicas y científicas publicadas, generalmente en español, en revistas contenidas en las bases de datos LATINDEX (catálogo), SCIELO, REDALYC, LILACS, CINAHL, ProQuest Nursing and Allied Health Source. Las publicaciones deberán contener la filiación de los profesores a la institución de educación superior y deberán haber sido publicadas o aceptadas para publicación durante el periodo de evaluación.

Evidencias

- Artículo publicado en formato PDF.
- Carta de aceptación o notificación de publicación de la revista (en el caso de que el trabajo académico esté en proceso de publicación).
- Ficha catalográfica.

2.3.3.3 Indicador: Libros o capítulos de libros revisados por pares

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los tres años antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$LCL = \frac{1}{NTD} (L + 0,5 \times CL)$$

Donde:

- **LCL:** Libros o capítulos de libros
- **L:** Número de libros publicados por profesores o investigadores de la carrera
- **CL:** Número de capítulos de libros publicados por profesores de la carrera
- **NTD:** Número de profesores de la carrera durante el periodo de evaluación

Descripción:

Este indicador evalúa el promedio de publicación de libros y capítulos de libros elaborados y publicados por los profesores e investigadores de la carrera. Los libros académicos y científicos, y los capítulos de libros forman parte de los resultados de la investigación y/o la sistematización de los conocimientos en un área específica del conocimiento y la experiencia docente del autor. Para garantizar y promover estándares mínimos de calidad en las publicaciones se considera la publicación de libros especializados en un área específica del conocimiento relativa a la carrera, manuales técnicos (*handbook*) y libros texto (*textbook*). Su publicación debe estar antecedida de un proceso de revisión por pares o arbitraje.

El proceso de arbitraje es un método utilizado para validar trabajos escritos y solicitudes de financiación con el fin de evaluar su calidad, originalidad, factibilidad y rigor científico antes de su publicación o aceptación. En este proceso, especialistas del área de conocimiento de la publicación, con trayectoria académica y científica igual o superior a la del autor, sugieren modificaciones o cambios a la versión previa del trabajo antes de su publicación.

Se consideran los libros o capítulos en los que se reconozca la filiación del autor a la institución de educación superior. No se aceptan manuales, guías de laboratorio o para educación a distancia trabajos de titulación.

El CEAACES también podrá solicitar, para fines estadísticos, que la carrera reporte los libros o capítulos de libros publicados antes del periodo de evaluación. Para identificar la producción del personal académico se utilizan fichas catalográficas que describen los datos relevantes del libro o capítulo de libro (Título del libro o capítulo, número de páginas, autor(es), ISBN, fecha de publicación).

Evidencias

- Libro (en formato físico o digital).
- Capítulo de libro (en formato físico o digital).
- Informe del proceso de revisión por pares del libro o del capítulo del libro.
- Ficha catalográfica.

2.3.3.4 Indicador: Ponencias

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los tres años concluidos antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$IPP = \frac{1}{NTD} \sum_{i=1}^{NP} \beta_i$$

Donde:

- **IPP:** Ponencias, presentación de artículos o investigaciones de profesores de la carrera en eventos académicos o científicos, nacionales o internacionales
- **NTD:** Número de profesores de la carrera durante el periodo de evaluación
- **NP:** Número total de ponencias realizadas por profesores/ investigadores de la carrera, que hacen referencia a la filiación a la universidad
- **β_i :** Puntuación de 0; 0,5 o 1 de acuerdo a la relevancia del evento debidamente argumentada por el comité evaluador externo, considerando la escala determinada

Descripción:

Este indicador evalúa la presentación de ponencias per cápita de artículos o trabajos científicos de los profesores de la carrera, en encuentros especializados, seminarios y eventos académicos o científicos, nacionales o internacionales, en el área afín de conocimiento a la carrera. Se entiende por ponencia a la presentación de los avances o resultados de una investigación, sobre un tema específico, en eventos académicos o científicos nacionales o internacionales, publicada en las memorias de dichos eventos.

El evento debe contar con un comité organizador y un comité científico integrado por académicos relevantes del área científica.

La escala de aceptación de ponencias corresponde a:

Altamente relevante (1).- Eventos que cumplan con dos condiciones:

- i. Participan al menos tres expertos/académicos internacionales con trayectoria.
- ii. El evento se ha realizado al menos por cinco ocasiones consecutivas.

Relevante (0,5).- Eventos en los que participan al menos tres expertos/académicos internacionales con trayectoria.

No relevante (0).- El evento no corresponde a las categorías de *Altamente relevante* o *Relevante*; el factor tiene un valor de 0.

Evidencias

- Archivo digital de la ponencia.
- Certificados/Invitaciones de participación como ponente en eventos académico-científicos nacionales o internacionales.
- Memorias publicadas por el organizador del evento académico.
- Documentos sobre el comité organizador y el comité científico.

2.4 Criterio: Ambiente institucional

El criterio Ambiente institucional (Figura 5) evalúa el sistema de gestión académica de la carrera, ejecutado por una coordinación/ dirección responsable de los procesos de seguimiento académico-curricular y los recursos de apoyo relacionados con la biblioteca y laboratorios, que aseguren el cumplimiento de sus objetivos propios y el mejoramiento de la calidad de la educación. Se refiere a los procedimientos internos que tienen relación con el funcionamiento de la carrera, en lo que concierne a la gestión académica, respaldada en sistemas de control y seguimiento de los procesos académicos, de la infraestructura y recursos de apoyo, que viabilizan el desarrollo de la oferta de la carrera.

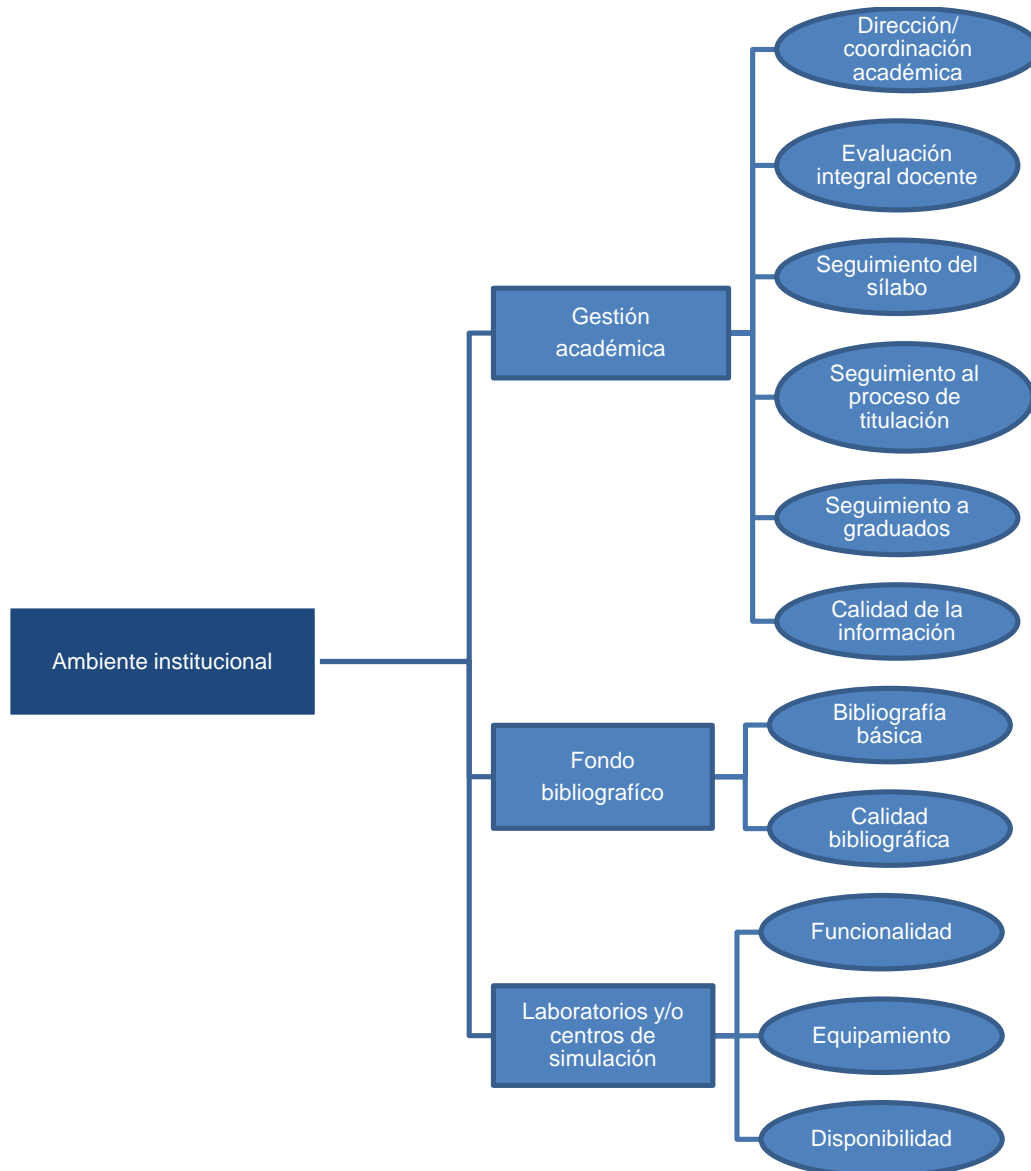


Figura 5: Ambiente institucional

2.4.1 Subcriterio: Gestión académica

La gestión académica (Figura 5) se refiere a la dirección y gestión de las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación, a través de los procesos llevados a cabo en la carrera por un equipo de académicos, cuyo objetivo es mejorar la calidad educativa en todos los niveles de organización académica e institucional.

La gestión académica se evalúa a través de los indicadores:

- Dirección/coordinación académica
- Evaluación integral docente
- Seguimiento del sílabo
- Seguimiento al proceso de titulación
- Seguimiento a graduados
- Calidad de la información

Marco Normativo

- Constitución de la República (Asamblea Nacional, 2008), Art. 349
- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014), en el Título II, Capítulo II, Art. 19; en el Título II, Capítulo III, Art. 21; y en el Título VI, Capítulo III, Art. 93 y 94.
- Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (codificado), en el Título I, Capítulo II, Art. 6, 8, Título IV, Capítulo I, Art. 64, 87.
- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título I, Capítulo 2, Art. 6, Título VIII, Capítulo 1, Art. 151, 155 y en Título VII, Capítulo II, Sección Tercera, Art. 142.
- Reglamento General de la LOES en el Art. 26, Título VI, Capítulo III, Art. 93, 94.

2.4.1.1 Indicador: Dirección/coordinación académica

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La dirección/ coordinación de la carrera debe seguir políticas y procedimientos que contemplen la planificación y seguimiento académico y curricular, estar conformada por un responsable o equipo que cumpla los requisitos para ejercer el cargo y evidenciar la realización de actividades de gestión académica acordes con la planificación.

Descripción:

Este indicador evalúa la implementación de políticas y procedimientos relativos a la planificación, dirección, organización, control y seguimiento de los procesos internos de la carrera, tales como: la evaluación docente, los seguimientos del sílabo, de los procesos de titulación, de las prácticas pre-profesionales y de los graduados; por un director académico o equipo de gestión académica, cualificado

y experimentado. El director/coordinador o el equipo designado, de acuerdo a la estructura organizacional de la carrera, ejecute la planificación y seguimiento académico-curricular de la misma.

El responsable académico de la dirección/coordinación debe ser profesor titular a tiempo completo de la IES y poseer formación de posgrado en un área de conocimiento afín a la carrera.

Evidencias

- Normativa o reglamento vigentes, que contemplen la gestión académica-curricular.
- Planificación académica-curricular durante el año anterior al inicio del proceso.
- Documentos que evidencien el seguimiento y ejecución de las actividades planificadas durante el año anterior al inicio del proceso.
- Informes de gestión durante el año anterior al inicio del proceso.
- Documentos que acrediten la relación laboral del director/coordinador con la IES, su formación profesional legalmente reconocida por la SENESCYT, así como su experiencia.

2.4.1.2 Indicador: Evaluación integral docente

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera aplica un sistema de evaluación integral docente, conforme a la normativa vigente, cuyos resultados son periódicos, guían la toma de decisiones, son difundidos y sustentan estrategias de retroalimentación y propuestas para el mejoramiento del desempeño docente en lo concerniente a la planificación institucional de capacitación docente y la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Descripción:

Este indicador evalúa la aplicación de un sistema de evaluación integral docente, cuyos resultados aportan a la toma de decisiones respecto al mejoramiento del desempeño del profesor y la calidad de la enseñanza. La valoración del desempeño de los profesores en el ejercicio de las actividades académico-docentes, cuyos resultados sirven para la toma de decisiones y la elaboración de propuestas de mejoramiento profesional continuo. El sistema de evaluación docente se basa en la participación de los actores involucrados en la efectividad de la educación: autoridades, profesores, pares académicos y estudiantes de la institución; sin embargo, también pueden participar expertos de evaluación que brinden apoyo metodológico/técnico al personal encargado de la realización de la evaluación.

Un sistema de evaluación docente está constituido por las políticas, normativas, procedimientos, una unidad encargada y recursos tecnológicos que garanticen la ejecución periódica de evaluación, considerando la participación de autoridades, pares académicos y estudiantes. La unidad encargada provee de los resultados a las unidades académicas y debe realizar un seguimiento sobre la aplicación de la evaluación y la toma de decisiones.

Una variedad de procedimientos y mecanismos se pueden utilizar para la evaluación docente; por ejemplo, las entrevistas o encuestas que pueden centrarse en la gestión de una institución o su personal académico, administrativo y estudiantes (Eurydice, 2006). En el sistema de educación superior ecuatoriano, la carrera debe garantizar la difusión de los propósitos y procedimientos así como la claridad, rigor y transparencia en el diseño e implementación de la evaluación.

Los profesores deben ser conscientes del impacto que su estilo de enseñanza tiene en los estudiantes [...] A menudo, la mejor manera de evaluar el impacto de un profesor es preguntar a los alumnos sobre su percepción sobre cómo el profesor valora lo que enseña y su entusiasmo sobre el contenido que imparte (Glick, 2002). Otras estrategias para la evaluación de los profesores pueden incluir la indagación al profesor sobre los objetivos que se ha planteado, sobre lo que cree de los objetivos de la carrera, y las expectativas de los actores clave. Además, debe llevarse a cabo la evaluación de cómo un profesor crea una cultura de recolección de datos para mejorar la enseñanza y la práctica basada en la evidencia (Levin et al, 2012, p. 149).

La frecuencia y el uso de los resultados de los procesos de la evaluación integral docente deben contribuir a mejorar el desempeño del personal académico. Los resultados de la evaluación se pueden utilizar de diferentes maneras, con repercusiones directas o indirectas para las instituciones o carreras; por ejemplo, pueden servir como insumos para la planificación estratégica de la carrera respecto a los objetivos que se ha planteado o como información relevante para el otorgamiento de promociones o sanciones para los profesores en los casos contemplados por el marco normativo del sistema. Cuando los resultados sugieren niveles de calidad inadecuados, los resultados deben utilizarse para la elaboración y aplicación de planes para mejorar y asegurar la calidad de la educación.

Evidencias

- Documentos que contengan las políticas o reglamentos de la institución de educación superior sobre la evaluación integral docente.
- Documentos que evidencien la aplicación de la evaluación docente integral realizada durante el año anterior al proceso de evaluación a todo el personal académico de la carrera.
- Documentos que evidencien los resultados obtenidos de la evaluación docente integral efectuada durante el año anterior al proceso de evaluación.
- Resoluciones de las instancias institucionales correspondientes sobre estímulos y capacitaciones o sanciones fundamentadas en los resultados de evaluación.

2.4.1.3 Indicador: Seguimiento del sílabo

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe aplicar un sistema/proceso de seguimiento del sílabo de todas las asignaturas programadas en la planificación académica vigente, con la participación de estudiantes, profesores y autoridades, cuya información sea utilizada en el mejoramiento de la planificación microcurricular.

Descripción:

Este indicador evalúa la aplicación de un sistema o proceso de seguimiento de la ejecución del sílabo. El proceso que verifica el cumplimiento de las actividades, objetivos, resultados de aprendizaje específicos, y otros aspectos considerados en el sílabo deben enfocarse en que los objetivos propuestos por la carrera respecto a la efectividad de la docencia sean alcanzados. El objetivo no es generar procesos burocráticos que entorpezcan las actividades del personal académico sino generar evidencias del aprendizaje de los estudiantes.

La participación de la comunidad académica en el control y seguimiento de las actividades del aula garantiza que la carrera pueda evaluar con precisión y analizar el aprendizaje del estudiante, hacer los ajustes apropiados a la instrucción, monitorear el aprendizaje del estudiante y en definitiva tener un efecto positivo en el aprendizaje de todos los estudiantes (NCATE, 2006).

Evidencias

- Documentos que evidencien el funcionamiento del sistema o proceso de seguimiento durante el año anterior al inicio del proceso de evaluación.
- Informes sobre los resultados del seguimiento del sílabo durante el año anterior al inicio del proceso de evaluación.

2.4.1.4 Indicador: Seguimiento al proceso de titulación

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe planificar y dar seguimiento al proceso de titulación de sus estudiantes, con base en la normativa vigente, asegurando que se cumplan las exigencias académicas del trabajo de titulación.

Descripción:

Este indicador evalúa que la carrera planifique y realice el seguimiento al proceso de titulación de sus estudiantes. El proceso de titulación debe permitir la agilidad en los trámites para el proceso de titulación, cumpliendo con la normativa establecida para el efecto y tomando en cuenta de manera rigurosa los parámetros de carácter académico como la asignación de tutores y el seguimiento al desarrollo de esta

actividad. La organización de este proceso permite la elaboración y actualización de una base de datos de las cohortes de estudiantes egresados y graduados de la carrera.

Evidencias

- Normativa interna vigente.
- Documentos que evidencien la planificación y ejecución del seguimiento del proceso de titulación durante el año anterior al proceso de evaluación.
- Informes sobre los resultados del seguimiento al proceso de titulación en el año anterior al inicio del proceso de evaluación.
- Registro de asignación de tutores en el año anterior al inicio del proceso de evaluación.

2.4.1.5 Indicador: Seguimiento a graduados

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe aplicar un sistema de seguimiento a graduados que provea de información útil para la toma de decisiones y el mejoramiento de la oferta académica.

Descripción:

Este indicador evalúa que la carrera planifique y realice el seguimiento a sus graduados. El proceso de seguimiento a graduados provee de información sobre la empleabilidad, los campos ocupacionales y niveles de satisfacción de los graduados de la carrera y permite evaluar el cumplimiento de los objetivos y metas de la carrera y la institución, respecto a la formación de profesionales.

Evidencias

- Documentos que evidencien el funcionamiento del sistema de seguimiento a graduados durante el año anterior al inicio del proceso.
- Informes de los resultados del seguimiento a graduados durante el año anterior al inicio del proceso.

2.4.1.6 Indicador: Calidad de la información

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a la información reportada en el siguiente GIIES durante el proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$CI = 100 \times \frac{NVC}{NTV}$$

Donde:

- **CI:** Calidad de la información
- **NVC:** Número total de variables que presentan información de calidad
- **NTV:** Número total de variables del modelo

Descripción:

Este indicador evalúa la información y evidencias que la carrera proporciona al CEAACES para los procesos de evaluación y acreditación, en función de las variables del modelo. Para efectos de evaluación se considera una información de calidad, aquella que sea puntual, pertinente, consistente, completa y formal. La calidad de la información debe permitir el análisis adecuado de la evaluación documental por parte del equipo técnico del CEAACES y el comité de evaluación externa.

2.4.2 Subcriterio: Fondo bibliográfico

Este subcriterio (Figura 5) evalúa los recursos bibliográficos y documentales que apoyen las actividades de docencia, las actividades de los estudiantes y el desarrollo de actividades de investigación relacionadas con la formación académica profesional de la carrera. Se evalúan los recursos bibliográficos y documentales que apoyan el ejercicio de la docencia, el trabajo de los estudiantes y el desarrollo de actividades de investigación articulados con la formación académica y profesional que oferta la carrera.

Este subcriterio se evalúa a través de los indicadores:

- Bibliografía básica
- Calidad bibliográfica

Marco Normativo

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título VI, Capítulo 2, Art. 109 y Título VII, Capítulo II, Sección Tercera, Art. 143.

2.4.2.1 Indicador: Bibliografía básica

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$BB = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q \frac{LIB_i}{NE_i}$$

Donde:

- **BB**: Bibliografía Básica
- **LIB_i**: Número de ejemplares del libro *i* constatados en la biblioteca
- **NE_i**: Número de estudiantes que tomaron asignaturas donde consta el libro *i* como bibliografía básica
- **Q**: Número de asignaturas evaluadas (10)

Descripción:

Este indicador evalúa la disponibilidad de material bibliográfico para cubrir las necesidades básicas de bibliografía obligatoria de las asignaturas de la carrera. El material bibliográfico mínimo que debe poseer la carrera es de revisión obligatoria de las asignaturas de la carrera y se contempla en los sílabos.

Se evalúa en la visita in situ.

Evidencias

- Malla curricular vigente.
- Sílabos por asignatura de la planificación académica vigente.
- Catálogo de los libros físicos y virtuales existentes en la biblioteca (incluye las bases de datos científicas contratadas) de la carrera, facultad o IES.
- Listado de estudiantes por asignatura, matriculados durante el año anterior al proceso de evaluación.

2.4.2.2 Indicador: Calidad bibliográfica

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$CB = 0,25 \times PER + 0,3 \times ACE + 0,25 \times CON + 0,2 \times PRE$$

Donde:

- **CB:** Calidad bibliográfica
- **PER:** Pertinencia de la bibliografía
- **ACE:** Acervo bibliográfico
- **CON:** Conservación del material bibliográfico
- **PRE:** Presupuesto ejecutado en la adquisición del material bibliográfico

Todos los aspectos calificados en escala de 1 a 10.

Descripción:

Este indicador evalúa la calidad bibliográfica de la carrera, a través de los siguientes parámetros generales:

1. Pertinencia.
2. Acervo (clásico y contemporáneo, físico y virtual).
3. Conservación y renovación.
4. Presupuesto ejecutado en la adquisición de material bibliográfico.

Este conjunto de parámetros tienen por objeto garantizar la pertinencia y el acervo de enciclopedias, tratados, manuales, libros y publicaciones periódicas, libros electrónicos contratados o adquiridos, bases de datos contratadas y sus revistas electrónicas; así como “la existencia de condiciones de seguridad, ambientales, de almacenamiento, cuidado, y manipulación que tienden a retardar el deterioro químico y protegen el material bibliográfico del daño físico”, también se evalúa la ejecución presupuestaria de la IES en el incremento del acervo bibliográfico de la biblioteca y/o en la mejora de las condiciones de preservación de la misma.

De acuerdo a Levin et al (2012, p. 222) dada la creciente rapidez con la que la información es diseminada hoy en día, la dependencia del conocimiento sobre la práctica clínica sugiere que no se está tomando decisiones basadas en la más reciente y mejor evidencia. Sackett y sus colegas sugieren tres criterios para decidir sobre la conveniencia o no de utilizar un libro de texto:

- i) La edición ha sido publicada en el último año (Cualquier edición más antigua es obsoleta).
- ii) Las referencias son abundantes, especialmente en relación con las recomendaciones para el diagnóstico y manejo.
- iii) Los principios de evidencia son utilizados por los autores para apoyar sus afirmaciones.

Se evalúa en la visita *in situ*.

Evidencias

- Inventario de libros existentes en la biblioteca de la carrera, facultad o IES.
- Número de ejemplares físicos que existen por libro
- Ejemplares virtuales que existen por asignatura en función de los sílabos.
- Presupuesto ejecutado en la adquisición de material bibliográfico durante el año anterior al proceso de evaluación.

2.4.3 Subcriterio: Laboratorios y/o centros de simulación

Este subcriterio (Figura 5) evalúa los ambientes de aprendizaje utilizados para realizar las actividades prácticas y/o aplicadas de los estudiantes de la carrera. Se consideran que los ambientes se definen de acuerdo al área de conocimiento de la carrera y que deben ser de manera general funcionales, debidamente equipados y con espacios/equipos suficientes en relación con el número de estudiantes, para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades académicas planificadas.

La simulación en el área de la medicina y la enfermería se ha convertido en una parte importante de la educación de los estudiantes y la práctica de los profesionales sanitarios. Muchas instituciones han hecho recomendaciones en torno al uso de la simulación en la formación sanitaria. El informe del *Institute of Medicine* sobre los entornos de trabajo de enfermería recomienda la simulación como un método para apoyar a las enfermeras en la adquisición permanente de conocimientos y habilidades (Page, 2004). En el reporte "el Futuro de la Enfermería" (una Iniciativa de Robert Wood Johnson), la simulación se menciona como una estrategia para apoyar la educación interprofesional (National Research Council, 2011). El informe para el avance de la enseñanza de la Fundación Carnegie: Educación en enfermería, pone de relieve la simulación como una estrategia eficaz para la educación de los estudiantes de enfermería (Benner, Sutphen, Leonard, y Day, 2010) (en Aebersold y Tschannen, 2013, s/p).

Los ambientes de aprendizaje son los espacios de aprendizaje para que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos, investigue, experimente y explore, con el apoyo de los profesores e investigadores de la institución. Se consideran como fundamentales los siguientes laboratorios y/o centros de simulación para la carrera de enfermería:

- i. Anatomía y fisiología
- ii. Bioquímica
- iii. Microbiología y parasitología
- iv. Enfermería básica
- v. Enfermería clínico-quirúrgica
- vi. Enfermería materno-infantil

El subcriterio laboratorios y/o centros de simulación se hace operativo con los indicadores:

- Funcionalidad

- Equipamiento
- Disponibilidad

Marco Normativo

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010), en el Título VI, Capítulo 2, Art. 109, numeral 10
- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014) en el Título II, Capítulo II, Art. 15, Capítulo VI, Art. 38.

2.4.3.1 Indicador: Funcionalidad

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$FUN = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q FUN_i$$

Donde:

- **FUN:** Funcionalidad de laboratorios y/o centros de simulación
- **FUN_i:** Valoración obtenida por cada laboratorio, taller u otro ambiente de aprendizaje de acuerdo al aspecto de funcionalidad, evaluado en una escala del 1 al 10
- **Q:** Número de laboratorios, talleres u otros ambientes de aprendizaje evaluados

Descripción:

Este indicador evalúa las condiciones físicas y de seguridad de los laboratorios y centros de simulación de la carrera, así como la designación de un responsable por cada laboratorio. Los laboratorios y/o centros de simulación de enfermería deben permitir la consecución de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes.

Se evalúa en la visita *in situ*.

Evidencias

- Normativa/Reglamento de los usuarios de laboratorio y/o taller.
- Registro de prácticas realizadas.
- Inventario de software y programas especializados.
- Documento de designación del responsable de cada laboratorio y/o taller.

2.4.3.2 Indicador: Equipamiento

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$EQ = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q EQ_i$$

Donde:

- **EQ:** Equipamiento laboratorios, talleres u otros ambientes de aprendizaje
- **EQ_i:** Valoración obtenida por cada laboratorio, taller u otro ambiente de aprendizaje, de acuerdo al aspecto de equipamiento, evaluado en una escala del 1 al 10
- **Q:** Número de laboratorios, talleres u otros ambientes de aprendizaje evaluados

Descripción:

Este indicador evalúa la existencia, condiciones y características del equipamiento básico de cada uno de los laboratorios y/o centros de simulación de la carrera, que garanticen la consecución de los objetivos de las prácticas y actividades planificadas.

Se evalúa en la visita *in situ*.

Evidencias

- Inventario actualizado de equipos, materiales, repuestos y accesorios.
- Plan de mantenimiento de los equipos del laboratorio y/o taller.

2.4.3.3 Indicador: Disponibilidad

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$DIS = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q DIS_i$$

Donde:

- **DIS:** Disponibilidad laboratorios, talleres u otros ambientes de aprendizaje
- **DIS_i:** Valoración obtenida por cada laboratorio, taller u otro ambiente de aprendizaje, de acuerdo al aspecto de disponibilidad, evaluado en una escala del 1 al 10
- **Q:** Número de laboratorios, talleres u otros ambientes de aprendizaje evaluados

Descripción:

Este indicador evalúa la cantidad de equipos instalados, mobiliario e insumos disponibles en los laboratorios y/o centros de simulación, en relación con el número de estudiantes que hacen uso de los mismos.

Se evalúa en la visita *in situ*.

Evidencias

- Inventario actualizado de equipos y mobiliario.
- Cantidad de cada equipo.
- Estado de los equipos.
- Lista de estudiantes matriculados en las asignaturas que tienen horas de práctica en laboratorios y talleres.

2.5 Criterio: Estudiantes

El criterio estudiantes (Figura 6) considera las políticas y acciones emprendidas por la carrera para garantizar y promover condiciones adecuadas que permitan a los estudiantes alcanzar resultados exitosos en su carrera académica, así como los resultados medidos en términos de eficiencia académica.

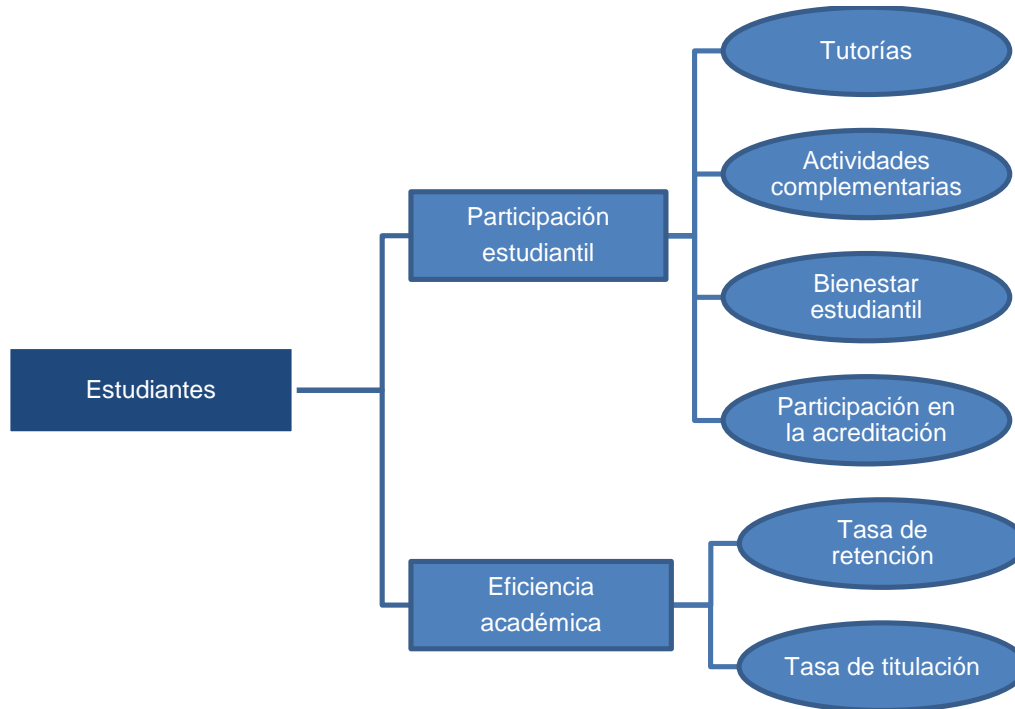


Figura 6: Criterio estudiantes

2.5.1 Subcriterio: Participación estudiantil

Este subcriterio (Figura 6) evalúa el conjunto de políticas, procedimientos y estrategias que devienen en los programas, actividades y normativas de la participación estudiantil en la carrera en el marco de los procesos establecidos por las normativas vigentes del sistema. Los indicadores incluidos en este subcriterio representan mecanismos para contribuir a mejorar el desempeño de los estudiantes. En definitiva la participación estudiantil responde al ejercicio de los derechos y deberes estudiantiles que implica una postura activa en los procesos académicos de la carrera y en otras actividades complementarias que aportan a su formación integral.

La definición de las condiciones necesarias para que la institución garantice un adecuado desempeño de los estudiantes, se hace operativa a través de los indicadores:

- Tutorías
- Actividades complementarias
- Actividades vinculadas con la colectividad
- Bienestar estudiantil

- Participación en la acreditación

Marco Normativo

- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014), en el Título II, Capítulo II, Art. 14, 15; y en el Capítulo III, Art. 15.
- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) en el Título I, Capítulo II, Art. 5, Título III, Capítulo 2, Sección Tercera, Art. 60, 61 y en el Título IV, Capítulo II, Art. 86 y Título VII, Capítulo II, Segunda Sección, Art. 125.

2.5.1.1 Indicador: Tutorías

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe garantizar el acceso de los estudiantes a un sistema de orientación y acompañamiento académico continuo a través de actividades de tutorías ejecutadas por los profesores, in situ o en entornos virtuales, de manera individual o grupal.

Descripción:

Este indicador evalúa que la carrera asigne y de seguimiento a las tutorías ejecutadas por los profesores a los estudiantes. Las tutorías son las actividades de carácter formativo, que tienen por objetivo dar orientación y acompañamiento a los estudiantes, como elementos relevantes de la formación universitaria.

Evidencias

- Planificación y asignación de actividades de tutoría a los profesores con actividades de docencia en la carrera durante el año anterior al proceso de evaluación.
- Registros de tutorías durante el año anterior al proceso de evaluación.

2.5.1.2 Indicador: Actividades complementarias

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe promover la participación de sus estudiantes en actividades complementarias relacionadas con aspectos científicos, políticos, culturales, deportivos o artísticos, que contribuyan a su formación integral.

Descripción:

Este indicador evalúa que la carrera promueva la participación estudiantil en actividades complementarias relacionadas con aspectos científicos, políticos, culturales, deportivos y artísticos, que contribuyen a su formación integral. Se consideran actividades complementarias a las actividades académicas que demandan del estudiante la inversión de tiempo y esfuerzo, que contribuyen a la formación integral del futuro profesional, respetando sus intereses específicos.

Evidencias

- Planificación de las actividades complementarias durante el año anterior al inicio del proceso de evaluación.
- Promoción de las actividades complementarias (página web, carteleras).
- Registro de participantes por tipo de actividades complementarias durante el año anterior al inicio del proceso de evaluación.

2.5.1.3 Indicador: Bienestar estudiantil

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe promover la aplicación de las políticas de bienestar estudiantil que garanticen el acceso de sus estudiantes, en el marco de la normativa vigente.

Descripción:

Este indicador evalúa que los estudiantes de la carrera se beneficien de una política integral de bienestar estudiantil. Se considera el conjunto de servicios previstos para atender las necesidades de los estudiantes, con enfoque social, dentro de un ambiente que contribuya a una sana convivencia en comunidad, a través de programas y acciones específicas, debidamente planificadas y organizadas, para contribuir a la calidad de vida estudiantil.

De acuerdo al artículo 86 de la Ley Orgánica de Educación Superior:

“Las instituciones de educación superior mantendrán una unidad administrativa de Bienestar Estudiantil destinada a promover la orientación vocacional y profesional, facilitar la obtención de créditos, estímulos, ayudas económicas y becas, y ofrecer los servicios asistenciales que se determinen en las normativas de cada institución. Esta unidad, además, se encargará de promover un ambiente de respeto a los derechos y a la integridad física, psicológica y sexual de las y los estudiantes, en un ambiente libre de violencia, y brindará asistencia a quienes demanden por violaciones de estos derechos. La Unidad de Bienestar Estudiantil de cada institución formulará e implementará políticas, programas y proyectos para la prevención y atención emergente a las víctimas de delitos sexuales, además de presentar, por intermedio de los representantes legales, la denuncia de dichos hechos a las instancias administrativas y judiciales según la Ley. Se implementarán programas y proyectos de información y prevención integral del

uso de drogas, bebidas alcohólicas, cigarrillos y derivados del tabaco, y coordinará con los organismos competentes para el tratamiento y rehabilitación de las adicciones en el marco del plan nacional sobre drogas” (LOES, 2010).

Evidencias

- Normativa vigente de bienestar estudiantil.
- Listado de estudiantes beneficiarios de algún tipo de beca o ayuda socioeconómica, o servicios de bienestar estudiantil durante el año anterior al proceso de evaluación.
- Normativa vigente respecto a las políticas de acción afirmativa.
- Registro de participantes y beneficiarios durante el año anterior al proceso de evaluación.

2.5.1.4 Indicador: Participación en la acreditación

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe garantizar la participación efectiva de los estudiantes en el proceso de evaluación y acreditación de la carrera, a través de mecanismos que posibiliten que sus propuestas sean tomadas en cuenta, para el mejoramiento de la calidad de la educación.

Descripción:

Este indicador evalúa la participación de los estudiantes en las diferentes etapas del proceso de evaluación y acreditación de la carrera.

Evidencias

- Normativa interna vigente sobre la participación estudiantil en el proceso de evaluación y acreditación.
- Documentos que evidencien la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación y acreditación de la carrera durante el año anterior al inicio de la evaluación.
- Resoluciones de las autoridades de la carrera/IES en relación a la participación estudiantil durante el año anterior al inicio del proceso.

2.5.2 Subcriterio: Eficiencia académica

Este subcriterio (Figura 6) evalúa el desempeño de los estudiantes a través de la selección de cohortes definidas por el periodo de evaluación de cada indicador, comparándolas con el periodo establecido para cada carrera o programa. La eficiencia académica de la institución de educación superior es, entre otras cosas, resultado de las condiciones establecidas para garantizar que en todas las carreras y/o programas

los estudiantes permanezcan y finalicen sus estudios, sin que se produzcan niveles significativos de deserción, desgranamiento o repitencia.

Los indicadores que miden estos resultados son:

- Tasa de retención
- Tasa de titulación

Marco Normativo

- Reglamento de Régimen Académico (CES, 2014) en su disposición general tercera.

2.5.2.1 Indicador: Tasa de retención

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: El periodo se determina por la definición de las cohortes.

Forma de cálculo

$$TR = 100 \times \frac{NEMA}{NTEA}$$

Donde:

- **TR:** Tasa de retención
- **NEMA:** Número de estudiantes matriculados en la carrera en el último semestre o el último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación que fueron admitidos dos años antes
- **NTEA:** Número total de estudiantes que fueron admitidos en la carrera dos años antes del periodo de evaluación

Descripción:

Este indicador evalúa la relación de los estudiantes de la carrera que fueron admitidos dos años antes del periodo de evaluación y que se encuentran matriculados a la fecha. La tasa de retención es el coeficiente que expresa la relación entre los estudiantes que fueron admitidos por primera vez a la carrera, al primer periodo académico ordinario, dos años antes del inicio del proceso de evaluación, con los que permanecen durante el periodo de evaluación. Esta tasa mide la retención de estudiantes de una misma cohorte.

Evidencias

- Lista certificada de estudiantes matriculados en la carrera durante el periodo de evaluación (base de datos).
- Lista certificada de estudiantes matriculados en la carrera dos años antes del periodo de evaluación (base de datos).

2.5.2.2 Indicador: Tasa de titulación

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: El periodo se determina por la definición de las cohortes.

Forma de cálculo

$$TG = 100 \times \frac{NEG}{NEC}$$

Donde:

- **TG:** Tasa de titulación
- **NEG:** Número de estudiantes graduados
- **NEC:** Número de estudiantes que ingresaron en la(s) cohorte(s)

Descripción:

Este indicador mide la tasa de graduación o titulación de los estudiantes de una cohorte en la carrera, en función de las siguientes consideraciones:

- En el caso de existir varios periodos de ingreso en un año, se considerará la sumatoria de los estudiantes que ingresaron en cada periodo.
- En el caso de existir varios periodos de graduación en un año, se considerará la sumatoria de los estudiantes que se graduaron en cada periodo.
- Las cohortes sujetas a la evaluación se referirán a los graduados en los dos últimos periodos académicos ordinarios o el último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.
- Las carreras que tengan como requisito para la titulación, la realización de una tesis, tienen un periodo de gracia de 18 meses contados a partir de su egreso, según la disposición general tercera del Reglamento de Régimen Académico.
- Para el caso de las carreras que no exijan este requisito, se considerará un periodo de gracia de 6 meses para el cálculo de este indicador.
- No se considerarán los estudiantes que ingresaron en la cohorte de otras carreras de las IES o fuera de ella, a excepción de quienes hayan sido admitidos al primer periodo académico ordinario de la carrera, ya que entonces forman parte de una cohorte y por tanto se los toma en cuenta para el cálculo de la tasa.

La tasa de titulación es el coeficiente que expresa la relación del número de estudiantes graduados con el número de estudiantes que iniciaron la carrera, en una misma cohorte. No se consideran estudiantes que hayan convalidado estudios.

Evidencias

- Lista certificada de estudiantes que ingresaron al primer nivel de la carrera en los periodos solicitados en la definición (base de datos).
- Lista certificada de estudiantes de estas cohortes que se graduaron hasta el periodo de evaluación (base de datos).

2.6 Criterio: Prácticas pre-profesionales

Este criterio (Figura 7) evalúa las prácticas pre-profesionales de la carrera de enfermería, debidamente monitoreadas, en los campos de su especialidad. Dichas prácticas se deben realizar en coordinación con organizaciones comunitarias, empresas e instituciones públicas y privadas, en los dos últimos períodos académicos ordinarios correspondientes al Internado Rotativo (en adelante IR), que constituye la etapa final de la formación del profesional de la carrera de Enfermería. El IR es un período de integración docente-asistencial en el cual las y los estudiantes aplican y profundizan conocimientos, habilidades y destrezas desarrolladas durante la carrera, a través de una práctica supervisada para consolidar los resultados de aprendizaje establecidos en el perfil de egreso. Los escenarios en los que se consolidan los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas por los estudiantes se denominan Unidades Asistenciales Docentes (UAD), a través de las rotaciones de las prácticas pre-profesionales de enfermería.

Las rotaciones básicas del internado rotativo de enfermería son:

- i) Rotación de medicina interna (clínico quirúrgico),
- ii) Rotación de materno-infantil (pediatría),
- iii) Rotación de gineco-obstetricia, y,
- iv) Práctica Comunitaria.

La carrera debe asegurarse de que los resultados de las prácticas pre-profesionales de enfermería están de acuerdo con el alcance de la práctica y las expectativas de la profesión, para mejorar el apoyo a las nuevas prácticas en las áreas como: la práctica basada en la evidencia, el liderazgo y la promoción del aprendizaje permanente (CCNE, 2015).

En este criterio se consideran aspectos sobre la organización de la práctica, relacionados con las condiciones necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados para el IR en la UAD por la carrera. En este sentido asegurar una relación adecuada entre estudiantes y tutores es igual de importante que por ejemplo, procurar que el coordinador del IR sea académicamente calificado y tenga experiencia cualificada para llevar a cabo la misión del programa, los objetivos y los resultados esperados; así como, capacidad para proporcionar un liderazgo efectivo para el programa en el logro de su misión, objetivos y resultados esperados

Marco legal

- Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea, 2010) Art. 87.
- Ley Orgánica de Salud (Congreso Nacional, 2006). Libro primero, Título I, Cap. I, Art. 11
- Norma Técnica para Unidades Asistenciales Docentes (MSP-CES, 2014)
- Guía para elaboración de convenios específicos para desarrollar especializaciones del área de la Salud (CES, 2014).

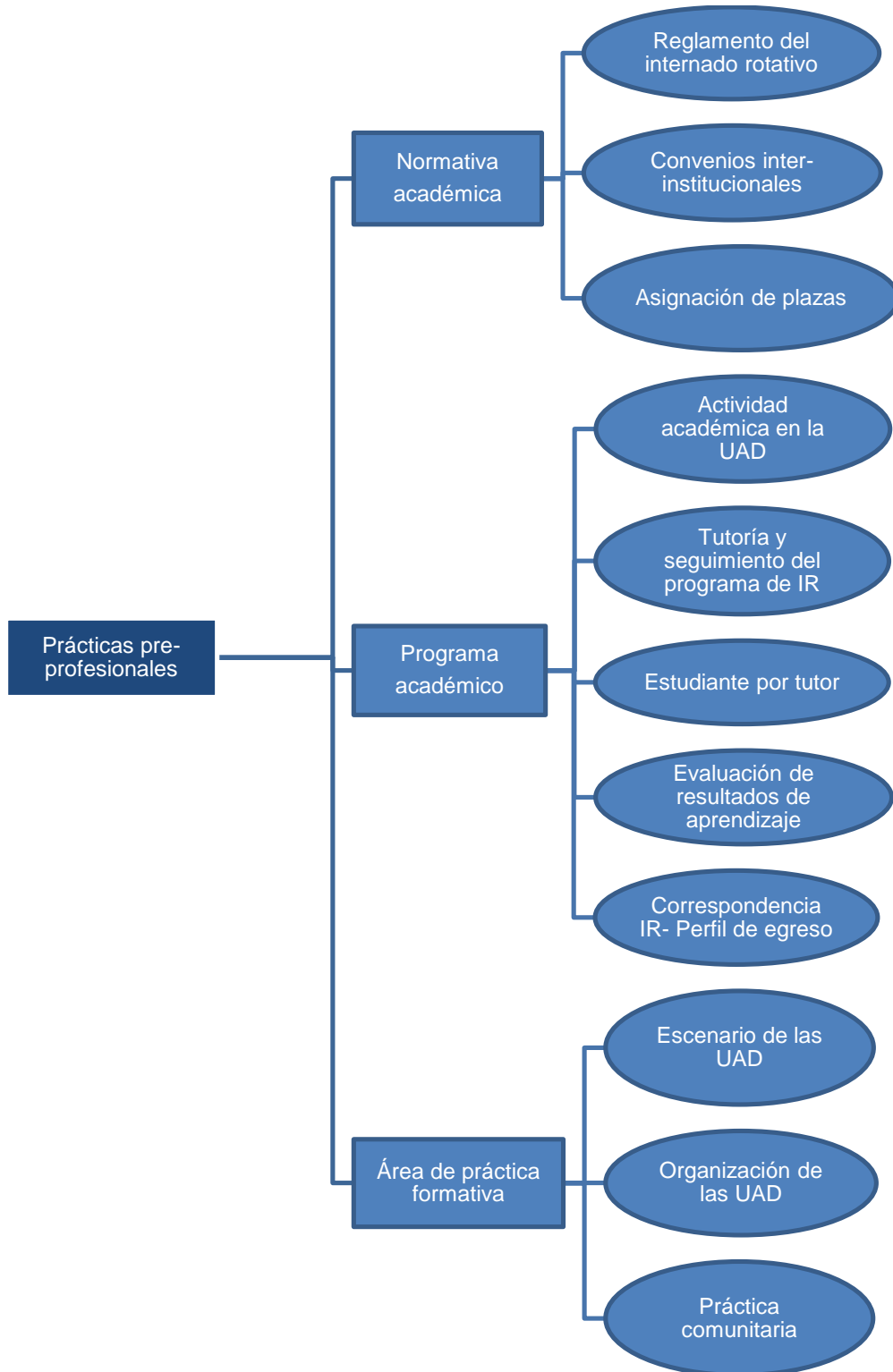


Figura 7: Prácticas pre-profesionales

2.6.1 Subcriterio: Normativa académica

Este subcriterio (Figura 7) evalúa el proceso de formación teórico - práctico para asegurar la consolidación de habilidades, destrezas, actitudes y valores durante el Internado Rotativo, según el establecimiento de normativas. Se entiende por normativa académica al conjunto de normas encargadas de regular la actividad académica de la carrera.

El subcriterio normativa académica se evalúa a través de los indicadores:

- Reglamento del internado rotativo
- Convenios interinstitucionales
- Asignación de plazas

2.6.1.1 Indicador: Reglamento del internado rotativo

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe disponer de políticas, reglamentos, procedimientos o instructivos vigentes, aprobados por las autoridades responsables, que han sido aplicados y socializados a las unidades asistenciales docentes.

Descripción:

Este indicador evalúa la aplicación de políticas, reglamentos, procedimientos e instructivos donde se establezcan y regulen los mecanismos bajo los cuales se planifican, ejecutan, controlan y evalúan, a través de las instancias respectivas, la realización del Internado Rotativo y sus actividades.

Evidencias

- Políticas, reglamentos, procedimientos o instructivos sobre el internado rotativo (planificación, ejecución, seguimiento y evaluación).
- Documentos que evidencien la aprobación de políticas, reglamentos, procedimientos o instructivos.
- Documentos que evidencien la socialización de las políticas, reglamentos, procedimientos o instructivos.

2.6.1.2 Indicador: Convenios interinstitucionales

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe gestionar la consecución de convenios interinstitucionales marcos o específicos para el desarrollo del internado rotativo de sus estudiantes.

Descripción:

Este indicador evalúa el porcentaje de estudiantes que se encuentran realizando el Internado Rotativo, bajo la cobertura de un convenio interinstitucional (específico o marco) entre la IES, la facultad o la carrera y las UAD.

Evidencias

- Convenios marco y/o específicos con instituciones públicas o privadas o con unidades asistenciales docentes, donde se establece la realización del Internado Rotativo.
- Lista certificada de estudiantes matriculados que están habilitados para realizar el internado rotativo.
- Lista certificada de estudiantes que se encuentran realizando el internado rotativo por Unidad Asistencial Docente.

2.6.1.3 Indicador: Asignación de plazas

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe disponer de políticas, normativas, reglamentos o procedimientos, vigentes y aprobados por la autoridad académica respectiva, que orienten la planificación, organización, ejecución y evaluación del proceso de asignación de todas las plazas para el internado rotativo a sus estudiantes.

Descripción:

Este indicador evalúa el proceso de asignación de plazas a los estudiantes para el IR. El proceso de asignación de plazas es un procedimiento legalizado y aprobado por las instancias respectivas que garantiza el derecho de los estudiantes a cursar el internado rotativo cumpliendo los siguientes criterios: equidad (igualdad de oportunidades) transparencia, universalidad.

Evidencias

- Reglamento del Internado Rotativo (Documento certificado vigente donde se establezcan y regulen los mecanismos bajo los cuales se deben asignar las plazas del internado rotativo).
- Documentos que evidencien la aprobación por la parte de la autoridad competente, del proceso de asignación de plazas para el Internado Rotativo.
- Lista certificada de estudiantes inscritos para realizar el internado rotativo.
- Lista certificada de estudiantes habilitados para el realizar el internado rotativo.
- Documentos que evidencian la asignación de todas las plazas disponibles para el internado rotativo.

2.6.2 Subcriterio: Programa académico

El subcriterio programa académico (Figura 7) evalúa la calidad de los Resultados de Aprendizaje que se obtienen en el Internado Rotativo. El programa académico de las prácticas pre-profesionales de enfermería corresponde a la planificación integral que orienta y guía la ejecución y evaluación del internado rotativo y que contiene:

- i) Resultados de aprendizaje,
- ii) Ejes temáticos a ser abordados en el día académico conforme a las rotaciones y necesidades de aprendizaje de los estudiantes,
- iii) Mecanismos de evaluación y,
- iv) Tutores responsables.

La organización de la UAD y la carrera de enfermería deben implementar el programa de residencia de enfermería de manera que el programa académico del internado rotativo asegure una transición exitosa a la práctica para los residentes. Además el programa académico permite que el personal académico y asistencial contribuya a que las estudiantes logren su misión, metas, y los resultados esperados (CCNE, 2015).

Este subcriterio se evalúa a través de los siguientes indicadores:

- Actividad académica en la UAD
- Tutoría y seguimiento del programa de IR
- Estudiantes por tutor
- Evaluación de los resultados de aprendizaje
- Correspondencia IR- Perfil de egreso

2.6.2.1 Indicador: Actividad académica de la UAD

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe planificar, organizar y dar seguimiento periódicamente, a la realización de actividades académicas al menos una vez a la semana, con los tutores y estudiantes asignados en las unidades asistenciales docentes.

Descripción:

Este indicador evalúa la programación y calidad de actividades académicas en las unidades asistenciales docentes. En enfermería la actividad académica en la UAD, corresponde al día académico asignado por la carrera para la formación del interno rotativo en el área correspondiente a su rotación. Incluye un conjunto de actividades académicas programadas por el tutor responsable, y encaminadas a lograr los resultados de aprendizaje, que contemplan revisiones bibliográficas y discusiones de caso aplicando el Proceso de Atención de Enfermería (PAE).

Evidencias

- Documento que evidencie la planificación del día académico.
- Lista certificada de asistencia de estudiantes al día académico.
- Contrato, nombramiento, acción de personal o documento equivalente donde se establezca la contratación del profesional que se desempeña como enfermera o Jefe del Servicio
- Reportes semanales del día académico, por parte de los tutores de los servicios en los que se realizan las rotaciones.

2.6.2.2 Indicador: Tutoría y seguimiento del programa de IR

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Visita *in situ*.

Estándar

La carrera debe disponer de tutores que den seguimiento al proceso de aprendizaje de los estudiantes del programa de internado rotativo de acuerdo a la programación realizada.

Descripción:

Este indicador evalúa la disponibilidad de tutores que dan seguimiento al proceso de tutoría a los estudiantes de internado rotativo. El conjunto de actividades que propician situaciones de aprendizaje realizadas en la UAD implican procesos académicos y asistenciales, con el fin de que los estudiantes se encuentren orientados y motivados para desarrollar automáticamente su propio proceso. En el sentido de la práctica clínica, la tutoría es la orientación sistemática que proporciona el personal asistencial-académico (tutor) para apoyar el avance académico, la autonomía y la aprehensión de procesos relacionados con los protocolos de enfermería por parte de los estudiantes (MSP-CES, 2013).

Evidencias

- Programación de las tutorías para el internado rotativo.
- Documentos que evidencien la aplicación de las tutorías realizadas por unidad asistencial docente.
- Documento que evidencie la designación del tutor responsable del seguimiento al internado rotativo.

2.6.2.3 Indicador: Estudiantes por tutor

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Forma de cálculo

$$ETUT = \frac{NEIR}{TIR}$$

Donde:

- **ETUT:** Estudiantes por tutor
- **NEIR:** Total de estudiantes de la carrera que se encuentran realizando el internado rotativo
- **TIR:** Tutores internado rotativo

Descripción:

Este indicador mide la relación entre el número de estudiantes que se encuentran realizando el Internado Rotativo y el número de tutores contratados por las IES para dar seguimiento a las y los estudiantes. La relación estudiante por tutor en los internos rotativos, de acuerdo a los tutores de la IES o Unidades Asistenciales Docentes (UAD). SEGÚN LA NORMA UAD.

Evidencias

- Lista certificada de estudiantes que se encuentran realizando el internado rotativo.
- Lista certificada de docentes y/o tutores contratados y/o asignados para el internado rotativo.
- Contratos, acciones de personal o nombramientos del docente y/o tutor con la IES.

2.6.2.4 Indicador: Evaluación de resultados de aprendizaje

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Visita *in situ*.

Estándar

La carrera debe planificar, ejecutar y medir periódicamente, y por rotación, los resultados de aprendizaje que los estudiantes adquieren en el Internado Rotativo.

Descripción:

Este indicador evalúa la planificación, ejecución y medición de la evaluación de los resultados de aprendizaje. La evaluación de los resultados de aprendizaje corresponde al análisis objetivo del aporte del internado rotativo en la consecución del perfil de egreso de los estudiantes.

Evidencias

- Reglamento del internado rotativo
- Malla curricular vigente.
- Lista certificada de los estudiantes que realizan el internado rotativo.
- Reportes periódicos del tutor sobre las evaluaciones formativas en relación con las rotaciones avaladas por la enfermera o enfermera responsable del servicio.

2.6.2.5 Indicador: Correspondencia de resultados de aprendizaje IR- Perfil de egreso

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos periodos académicos ordinarios o último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación.

Estándar

La carrera debe garantizar la coherencia entre los resultados de aprendizaje de las cinco rotaciones del internado rotativo con aquellos definidos en el perfil de egreso.

Descripción:

Este indicador evalúa el aporte del Internado Rotativo al cumplimiento de los Resultados de Aprendizaje en relación al Perfil de Egreso. Se considera que las rotaciones básicas de enfermería son: Medicina Interna (clínico quirúrgico), Materno-Infantil (pediatría), Gineco-obstetricia, y Práctica Comunitaria.

Evidencias

- Programa del internado rotativo vigente en el período de evaluación, en el que consten las cuatro rotaciones, objetivos y resultados de aprendizaje esperados.
- Perfil de egreso de la carrera expresado en resultados de aprendizaje.

2.6.3 Subcriterio: Área de práctica formativa

Este subcriterio (Figura 7) evalúa las características de las unidades asistenciales docentes (UAD) en los cuales se desarrollan las prácticas formativas de los internos rotativos, su organización y la práctica comunitaria.

“La práctica de enfermería generalista incluye tanto la atención directa e indirecta para los pacientes, que son individuos, familias, grupos, comunidades y poblaciones. La práctica de enfermería se basa en el conocimiento de enfermería, la teoría y la investigación. Además, la práctica de enfermería deriva del conocimiento de una amplia gama de otros campos y profesiones, adopción y aplicación de estos conocimientos en su caso a la práctica profesional (AACN, 2008, p. 7).

El área de práctica formativa se refiere a los espacios en los cuáles se desarrollan las prácticas pre-profesionales correspondientes al programa del internado rotativo, los mismos que pueden ser espacios institucionales o comunitarios, a nivel nacional o internacional (MSP-CES, 2013).

El subcriterio área de práctica formativa se evalúa a través de los siguientes indicadores:

- Escenario de las UAD
- Organización de las UAD
- Práctica comunitaria

2.6.3.1 Indicador: Escenario de las UAD

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$EUAD = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^s (n_i \times EUAD_i)}{NEIR}$$

$$NEIR = \sum_{i=1}^s n_i$$

Donde:

- **EUAD:** Evaluación de los Resultados de Aprendizaje del Internado Rotativo
- **EUAD_i:** Valoración numérica consensuada por el Comité de Evaluación Externa de las condiciones físicas y de infraestructura del Internado Rotativo desarrollado en la *i*ésima UAD
- **NEIR:** Total de estudiantes de la carrera que se encuentran realizando el internado rotativo
- **n_i:** Número de estudiantes realizando el Internado Rotativo en la *i*ésima UAD

Descripción:

Este indicador evalúa las condiciones físicas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes del internado rotativo en la Unidad Asistencial Docente. Es un sistema institucional, de relación técnica entre el sistema nacional de salud y la academia, que se caracteriza por buscar la excelencia académica, disminuir el riesgo al paciente, buscar el equilibrio entre la acción asistencial y docente, implementar procesos, cumplir normativas consensuadas; tiene una estructura participativa y responsabilidades asignadas específicas (MSP-CES; 2014).

Se consideran como condiciones mínimas que la UAD disponga de:

- i) Escenarios de clases teóricas (Condiciones de espacios adecuados para el desarrollo de actividades teóricas, como el día académico al interior de la UAD);
- ii) Material de consulta bibliográfica (Física o digital pertinente a las rotaciones que se lleven a cabo en la UAD);
- iii) Computador con acceso a internet (Al menos un computador funcional para los internos rotativos, con acceso a internet);
- iv) Servicios de bienestar estudiantil (Hospedaje, servicios de alimentación y aseo, durante las rotaciones de los estudiantes del internado);
- v) Elementos de bioseguridad (Bioseguridad del personal sanitario y en especial de los internos rotativos).

Para la valoración de cada $EUAD_i$, el Comité de Evaluación Externa visitará todas las UAD en las que se realicen las prácticas pre-profesionales de la carrera, evaluado el cumplimiento en cada UAD del siguiente estándar:

$EUAD_i$

La unidad asistencial docente en la que los estudiantes de la carrera realizan el internado rotativo, debe poseer licenciamiento del Ministerio de Salud Pública, servicios de bienestar estudiantil, escenarios de clases teóricas, material bibliográfico y de consulta, computadores funcionales y con acceso a internet, y elementos de bioseguridad de acuerdo a las jornadas, turnos o servicios que cumplan en el marco de la práctica formativa.

Luego se otorgará una valoración numérica a cada $EUAD_i$ de acuerdo a la siguiente escala:

- Satisfactorio (1): La carrera cumple el estándar en la UAD.
- Poco satisfactorio (0.5): La carrera cumple parcialmente el estándar, evidenciando debilidades que comprometen la consecución de los objetivos en la UAD.
- Deficiente (0): La carrera no cumple con el estándar definido, evidenciando deficiencias que comprometen seriamente la consecución de los objetivos, y/o la información presenta falencias que impiden un análisis adecuado.

Evidencias

- Lista Certificada de las unidades asistenciales donde realizan las prácticas clínicas y comunitarias, los estudiantes del internado rotativo.
- Documento que evidencie el certificado de licenciamiento de la UAD.
- Lista certificada de los estudiantes que realizan el internado rotativo por Unidad Asistencial Docente.

2.6.3.2 Indicador: Organización de las UAD

Tipo de Indicador: Cuantitativo

Periodo de Evaluación: Visita *in situ*.

Forma de cálculo

$$OUAD = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^s (n_i \times OUAD_i)}{NEIR}$$

$$NEIR = \sum_{i=1}^s n_i$$

Donde:

- **OUAD:** Evaluación de los Resultados de Aprendizaje del Internado Rotativo
- **OUAD_i:** Valoración numérica consensuada por el Comité de Evaluación Externa de las condiciones físicas y de infraestructura del Internado Rotativo desarrollado en la UAD *i*-ésima
- **NEIR:** Total de estudiantes de la carrera que se encuentran realizando el internado rotativo
- **n_i:** Número de estudiantes realizando el Internado Rotativo en la *i*ésima UAD

Descripción:

Este indicador evalúa la organización de las Unidades Asistenciales Docentes, en relación a la disponibilidad de servicios clínicos y comunitarios. La organización de los servicios en las UAD responde al conjunto de recursos referidos a la estructura, órganos de dirección, planta física, recursos asistenciales, cartera de servicios, índices mínimos, entre otros, que facilitan el proceso de aprendizaje (MSP-CES, 2013).

Para la valoración de cada $OUAD_i$, el Comité de Evaluación Externa visitará todas las UAD en las que se realicen las prácticas pre-profesionales de la carrera, evaluado el cumplimiento en cada UAD del siguiente estándar:

OUAD_i

La Unidad Asistencial docente donde realizan las prácticas los estudiantes del internado rotativo, debe contar con una organización de servicios esencial: clínica, cirugía, emergencia y consulta externa; con servicios de salud intramurales y extramurales; y en que cada uno de ellos, el equipo de salud debe estar conformado por al menos un profesional de enfermería.

Luego se otorgará una valoración numérica a cada EUAD_i de acuerdo a la siguiente escala:

- Satisfactorio (1): La carrera cumple el estándar en la UAD.
- Poco satisfactorio (0.5): La carrera cumple parcialmente el estándar, evidenciando debilidades que comprometen la consecución de los objetivos en la UAD.
- Deficiente (0): La carrera no cumple con el estándar definido, evidenciando deficiencias que comprometen seriamente la consecución de los objetivos, y/o la información presenta falencias que impiden un análisis adecuado.

Evidencias

- Lista Certificada de las Unidades Asistenciales donde los estudiantes del internado rotativo realizan los servicios clínicos y comunitarios.
- Organigrama estructural y funcional de la Unidad Asistencial Docente.

2.6.3.3 Indicador: Práctica comunitaria

Tipo de Indicador: Cualitativo

Periodo de Evaluación: Corresponde a los dos últimos períodos académicos ordinarios o al último año concluido antes del inicio del proceso de evaluación

Estándar

La carrera debe garantizar la participación de los estudiantes internos rotativos en actividades intramurales y extramurales, a través de medidas que se orienten a la identificación y control de riesgos, estrategias y acciones de prevención, promoción de salud, educación sanitaria y fortalecimiento de la participación ciudadana, para actuar sobre los determinantes de la salud y contribuir al desarrollo local; de acuerdo a la planificación de la rotación de enfermería.

Descripción:

Este indicador evalúa la planificación de las rotaciones de la práctica pre-profesional de enfermería relacionado con la práctica comunitaria. Esta es la experiencia de formación integral que desarrolla competencias de trabajo con la comunidad y una estrategia comunicativa planificada y organizada desde la carrera, que busca integrar en la formación del interno rotativo, el componente comunitario, con el propósito de fortalecer y generar competencias, capacidades y nuevos conocimientos en los estudiantes, en relación con la persona, familia y comunidad (MSP-CES, 2013).

En términos de evaluación del IR, se considera que las unidades de práctica comunitaria pueden ser centros de salud rural, centros de salud urbano, centros de salud de 12 horas, centros de salud de 24 horas, unidades móviles, entidades educativas, centros de rehabilitación social cárceles, y empresas, tanto a nivel domiciliario como comunitario.

La carrera debe asegurar que en las unidades de práctica comunitaria, se realicen dos tipos de actividades:

- i) Actividades intramurales (Implican el cuidado de la salud del primer nivel en la Unidad Asistencial Docente, como atención al usuario en los diferentes programas de salud, consejería del cuidado pre y pos consulta y morbilidad frecuente); y,
- ii) Actividades extramurales (Se realizan en las comunidades, fuera de la UAD, como: el diagnóstico comunitario situacional, diagnóstico dinámico, visitas domiciliarias, mapeo de actores, mapa parlante, consejería del cuidado a las personas, familias y comunidades, y proyectos de desarrollo local).

Evidencias

- Programación de la rotación comunitaria.
- Reporte semanal del tutor, de las actividades académicas de las unidades.
- Informes de trabajo extramural en las que participan las y los internos.
- Evidencias físicas, digitales, multimedia, etc., del trabajo comunitario.
- Lista certificada de los tutores de las unidades de práctica comunitaria.
- Documentos que evidencien la relación laboral con la carrera/IES, o designación de la UAD.

Anexo A3

Arquitectura N Capas orientada al Dominio

Microsoft | Architecture

BORRADOR

Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET 4.0

BETA

Autores

César de la Torre Llorente (*Microsoft*)
Unai Zorrilla Castro (*Plain Concepts*)
Miguel Angel Ramos Barroso (*Microsoft*)
Javier Calvarro Nelson



Colaboran

Ricardo Minguez Pablos (*Microsoft*)
Pierre Milet Llobet (*Microsoft*)
Hadi Hariri (*JetBrains*)
Fernando Cortés Hierro (*Plain Concepts*)
Juan Cid (*Avanade*)
Roberto Gonzalez (*Renacimiento*)



 **KRISIS**
PRESS



2.- ARQUITECTURA MARCO N-CAPAS CON ORIENTACIÓN AL DOMINIO

Recalcar que hablamos de Arquitectura con ‘Orientación al Dominio’, no hablamos de DDD (Domain Driven Design). Para hablar de DDD deberíamos centrarnos realmente no tanto en la Arquitectura (objetivo de esta guía), sino más bien en el proceso de diseño, forma de trabajar los equipos de desarrollo, el ‘lenguaje ubicuo’, etc. Esos aspectos de DDD los tocamos en la presente guía, pero de forma leve. **El objetivo es centrarnos exclusivamente en una Arquitectura N-Layer que encaje con DDD y como mapearlo posteriormente a las tecnologías Microsoft. No pretendemos exponer y explicar DDD, para esto último existen ya existen magníficos libros al respecto.**

Esta sección define de forma global la arquitectura marco en N-Capas así como ciertos patrones y técnicas a tener en cuenta para la integración de dichas capas.



2.1.- Capas de Presentación, Aplicación, Dominio e Infraestructura

En el nivel más alto y abstracto, la vista de arquitectura lógica de un sistema puede considerarse como un conjunto de servicios relacionados agrupados en diversas capas, similar al siguiente esquema (siguiendo las tendencias de Arquitectura DDD):

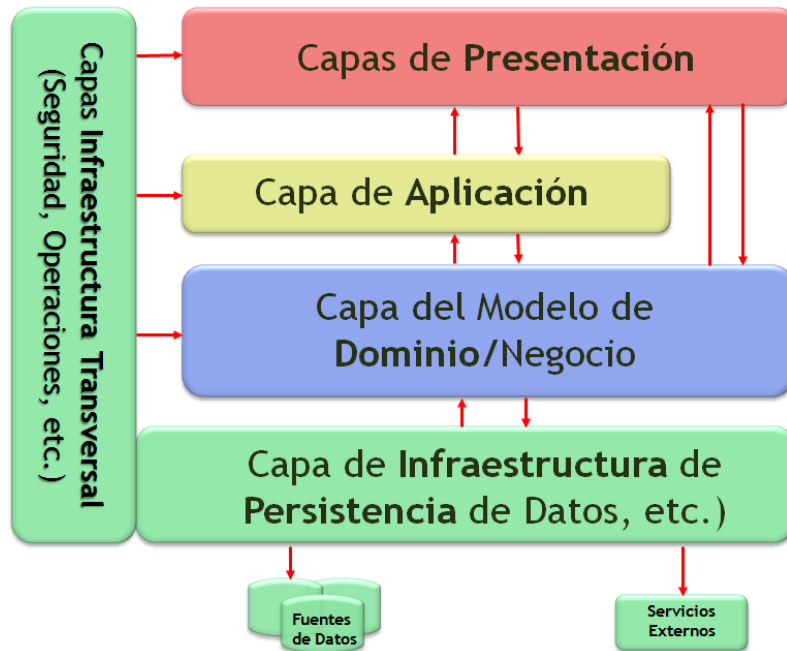


Figura 5.- Vista de Arquitectura lógica simplificada de un sistema N-Capas DDD

En Arquitecturas ‘Orientadas al Dominio’, es crucial la clara delimitación y separación de la capa del Dominio del resto de capas. Es realmente un pre-requisito para DDD. *“Todo debe girar alrededor del Dominio”*.

Así pues, se debe particionar una aplicación compleja en capas. Desarrollar un diseño dentro de cada capa que sea cohesivo, pero delimitando claramente las diferentes capas entre ellas, aplicando patrones estándar de Arquitectura para que dichas dependencias sean en algunas ocasiones basadas en abstracciones y no dependiendo una capa directamente de la otra. Concentrar todo el código relacionado con el modelo del dominio en una capa y aislarlo del resto de código de otras capas (Presentación, Aplicación, Infraestructura, etc.). Los objetos del Dominio, al estar libres de tener que mostrarse ellos mismos, persistirse/guardarse ellos mismos, gestionar tareas de aplicación, etc., pueden entonces centrarse exclusivamente en expresar el modelo de dominio. Esto permite que un modelo de dominio pueda evolucionar y llegar a ser lo suficientemente rico y claro para representar el conocimiento de negocio esencial y ponerlo realmente en ejecución dentro de la aplicación.

El separar la capa de dominio del resto de capas permite un diseño mucho más limpio de cada capa. Las capas aisladas son mucho menos costosas de mantener, porque tienden a evolucionar a diferentes ritmos y responder a diferentes necesidades. Por ejemplo, las capas de infraestructura evolucionarán cuando evolucionan las tecnologías sobre las que están basadas. Por el contrario, la capa del Dominio, evoluciona cuando se quieren realizar cambios en la lógica de negocio del Dominio concreto.

Adicionalmente, *la separación de capas ayuda en el despliegue de un sistema distribuido, permitiendo que diferentes capas sean situadas de forma flexible en diferentes servidores o clientes, de manera que se minimice el exceso de comunicación y se mejore el rendimiento (Cita de M. Fowler).*

Integración y desacoplamiento entre las diferentes capas de alto nivel: Cada capa de la aplicación contendrá una serie de componentes que implementa la funcionalidad de dicha capa. Estos componentes deben ser cohesivos internamente (dentro de la misma capa de primer nivel), pero algunas capas (como las capas de Infraestructura/Tecnología) deben de estar débilmente acopladas con el resto de capas, para poder potenciar las pruebas unitarias, mocking, la reutilización y finalmente que impacte menos al mantenimiento. Este desacoplamiento entre las capas principales se explica en más detalle posteriormente, tanto su diseño como su implementación.



2.2.- Arquitectura marco N-Capas con Orientación al Dominio

El objetivo de esta arquitectura marco es estructurar de una forma limpia y clara la complejidad de una aplicación empresarial basada en las diferentes capas de la arquitectura, siguiendo el patrón *N-Layered* y las tendencias de arquitecturas en DDD.

El patrón *N-Layered* distingue diferentes capas y sub-capas internas en una aplicación, delimitando la situación de los diferentes componentes por su tipología.

Por supuesto, esta arquitectura concreta N-Layer es personalizable según las necesidades de cada proyecto y/o preferencias de Arquitectura, simplemente proponemos una Arquitectura marco a seguir y que sirva como punto base a ser modificada o adaptada por arquitectos, según sus necesidades y requisitos.

En concreto, las capas y sub-capas propuestas para aplicaciones '*N-Layered con Orientación al Dominio*' son:

Arquitectura N-Capas con Orientación al Dominio

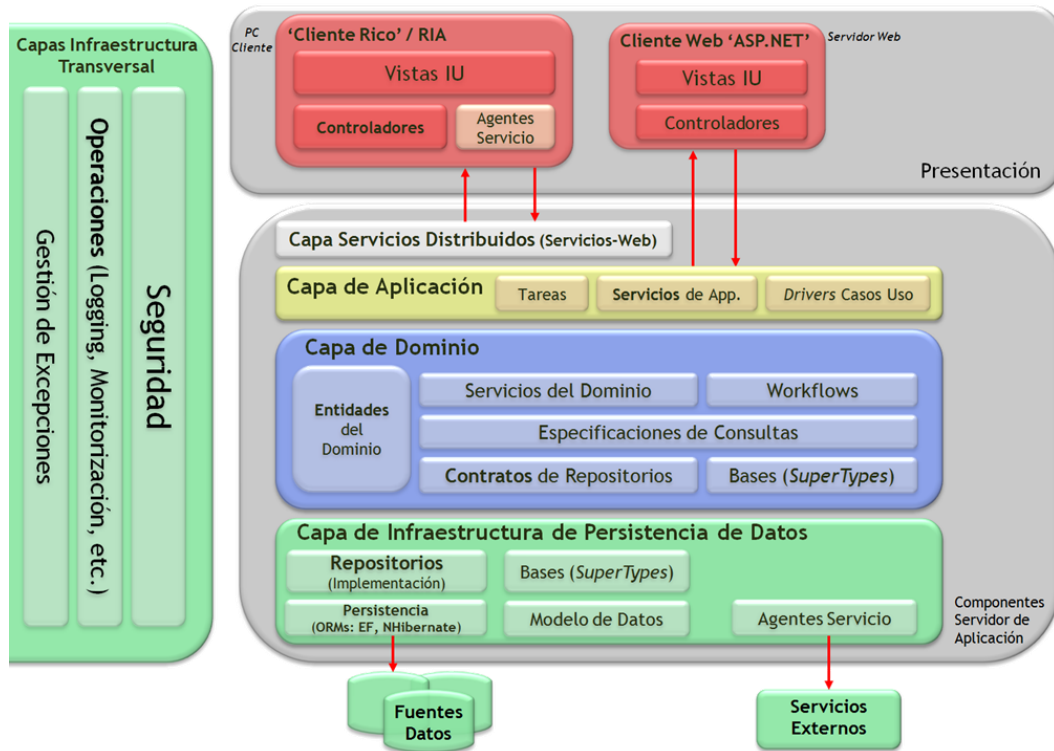


Figura 6.- Arquitectura N-Capas con Orientación al Dominio

- **Capa de Presentación**
 - o Subcapa de Componentes Visuales (Vistas)
 - o Subcapas de Proceso de Interfaz de Usuario (Controladores y similares)
- **Capa de Interfaz Remoto (Servicios-Web)**
 - o Servicios-Web publicando las Capas de Aplicación y Dominio
- **Capa de Aplicación**

- Tareas, Servicios de Aplicación y coordinadores de casos de uso
- **Capa del Modelo de Dominio**
 - ‘Entidades del Dominio’
 - Subcapa de ‘Servicios del Dominio’
 - ‘Especificaciones de Consultas’ (Opcional)
 - ‘Contratos/Interfaces de Repositorios’
 - ‘Clases base del Dominio’ (Patrón *Layer-Supertype*)
 - Subcapa de ‘Workflows’ (Opcional)
- **Capa de Infraestructura de Acceso a Datos**
 - Sub-Capa de ‘Repositorios’
 - Modelo lógico de Datos
 - Clases Base (Patrón *Layer-Supertype*)
 - Infraestructura tecnología ORM
 - Agentes de Servicios externos
- **Componentes/Aspectos Horizontales de la Arquitectura**
 - Aspectos horizontales de Seguridad, Gestión de operaciones, Monitorización, Correo Electrónico automatizado, etc.

Todas estas capas se explican en el presente capítulo de forma breve y posteriormente dedicamos un capítulo a cada una de ellas, sin embargo, antes de ello, es interesante conocer desde un punto de vista de alto nivel, como es la interacción entre dichas capas y por qué las hemos dividido así.

Una de las fuentes y precursores principales de DDD, es Eric Evans, el cual en su libro “*Domain Driven Design - Tackling Complexity in the Heart of Software*” expone y explica el siguiente diagrama de Arquitectura N-Layer, de alto nivel:

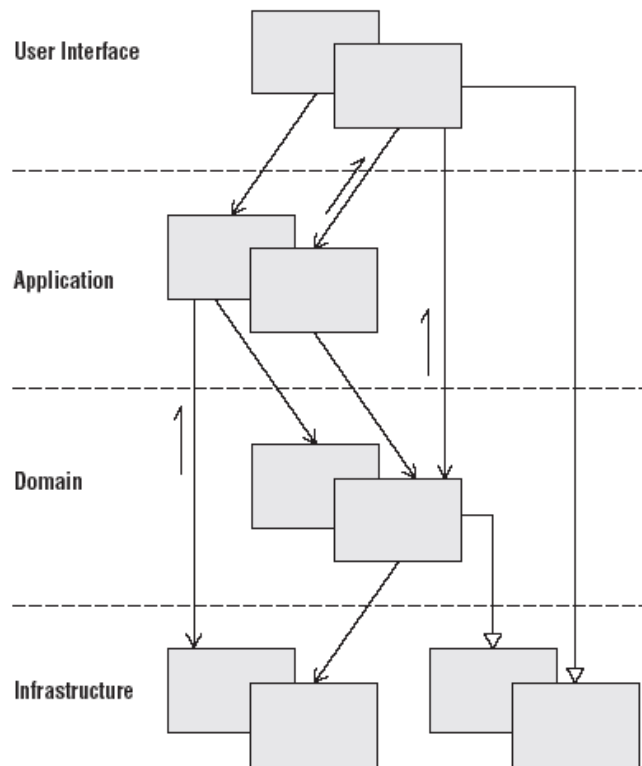


Figura 7.- Diagrama de Arquitectura N-Layer

Es importante resaltar que en algunos casos el acceso a las otras capas es directo, es decir, no tiene por qué haber un camino único obligatorio pasando de una capa a otra. Aunque dependerá de los casos. Para que queden claros dichos casos, a continuación mostramos el anterior diagrama de Eric-Evans, pero modificado y un poco más detallado de forma que se relaciona con las sub-capas y elementos de más bajo nivel que proponemos en nuestra Arquitectura:

Interacción en Arquitectura DDD

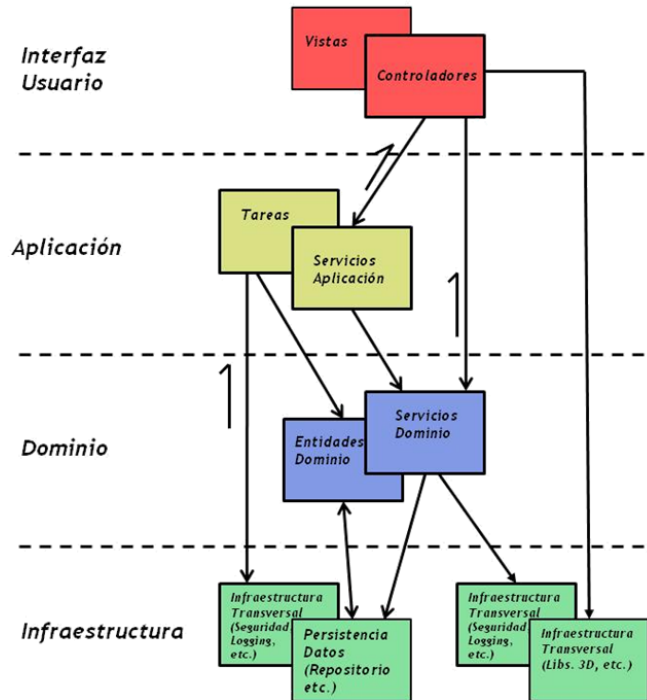


Figura 8.- Interacción en Arquitectura DDD

Primeramente, podemos observar que la **Capa de Infraestructura** que presenta una arquitectura con tendencia DDD, es algo muy amplio y para muchos contextos muy diferentes (Contextos de Servidor y de Cliente). La Capa de infraestructura contendrá todo lo ligado a tecnología/infraestructura. Ahí se incluyen conceptos fundamentales como Persistencia de Datos (Repositorios, etc.), pasando por aspectos transversales como Seguridad, Logging, Operaciones, etc. e incluso podría llegar a incluirse librerías específicas de capacidades gráficas para UX (librerías 3D, librerías de controles específicos para una tecnología concreta de presentación, etc.). Debido a estas grandes diferencias de contexto y a la importancia del acceso a datos, en nuestra arquitectura propuesta, hemos separado explícitamente la Capa de Infraestructura de **'Persistencia de Datos'** del resto de capas de **'Infraestructura Transversal'**, que pueden ser utilizadas de forma horizontal/transversal por cualquier capa.

El otro aspecto interesante que adelantábamos anteriormente, es el hecho de que el acceso a algunas capas no es con un único camino ordenado por diferentes capas. Concretamente podremos acceder directamente a las capas de Aplicación, de Dominio y de Infraestructura Transversal siempre que lo necesitemos. Por ejemplo, podríamos acceder desde una Capa de Presentación Web (no necesita interfaces remotos de tipo Servicio-Web), directamente a las capas inferiores que necesitemos (Aplicación, Dominio, y algunos aspectos de Infraestructura Transversal). Sin embargo, para llegar

.....

a la ‘*Capa de Persistencia de Datos*’ (puede recordar en algunos aspectos a la *Capa de Acceso a Datos (DAL)* tradicional, pero no es lo mismo), es recomendable que siempre se acceda a través de sus objetos de coordinación del Dominio (Siempre se llamará a los Repositorios con persistencia de datos, a través de los objetos ‘Servicio’ del Dominio), para que no se salten aspectos de negocio (validaciones de datos requeridos por la lógica de negocio, seguridad, etc.) implementados en la capa de Dominio.

Queremos resaltar que la implementación y uso de todas estas capas debe ser algo flexible. Relativo al diagrama probablemente deberían de existir mas combinaciones de flechas (accesos). Y sobre todo, no tiene por qué ser utilizado de forma exactamente igual en todas las aplicaciones. En una aplicación mediana, el uso podría ser como el comentado anteriormente (cierta libertad de acceso directo a diferentes capas), pero en una aplicación muy voluminosa y/o muy orientada a SOA y a una publicación a otros sistemas externos, puede interesarnos el obligar a pasar siempre por la capa de Aplicación, utilizando esta capa de Aplicación como una **Fachada** de la Aplicación (*Facade pattern*).

A continuación, en este capítulo, describimos brevemente cada una de las capas y subcapas mencionadas. También presentamos en el presente capítulo algunos conceptos globales de cómo definir y trabajar con dichas capas (desacoplamiento entre algunas capas, despliegue en diferentes niveles físicos, etc.).

Adicionalmente, en los próximos capítulos se procederá a definir y explicar en detalle cada una de dichas capas de primer nivel (Un capítulo por cada capa de primer nivel).

Capa de Presentación

Esta capa es responsable de mostrar información al usuario e interpretar sus acciones.

Los componentes de las capas de presentación implementan por lo tanto la funcionalidad requerida para que los usuarios interactúen con la aplicación. Normalmente es recomendable subdividir dichos componentes en varias sub-capas y aplicando patrones de tipo MVC ó MVP ó M-V-VM:

- **Subcapa de Componentes Visuales (Vistas):** Estos componentes proporcionan el mecanismo base para que el usuario utilice la aplicación. Por lo tanto, son componentes que formatean datos en cuanto a tipos de letras y controles visuales, y también reciben datos proporcionados por el usuario.
- **Subcapa de Controladores:** Para ayudar a sincronizar y orquestar las interacciones del usuario, puede ser útil conducir el proceso utilizando componentes separados de los componentes propiamente gráficos. Esto impide que el flujo de proceso y lógica de gestión de estados esté programada dentro de los propios controles y formularios visuales y permite reutilizar dicha lógica y patrones desde otros interfaces o ‘vistas’. También es muy útil para poder realizar pruebas unitarias de la lógica de presentación. Estos ‘*Controllers*’ son típicos de los patrones MVC y derivados.

Capa de Servicios Distribuidos (Servicios-Web) –Opcional-

Cuando una aplicación actúa como proveedor de servicios para otras aplicaciones remotas o incluso si la capa de presentación estará también localizada físicamente en situaciones remotas (aplicaciones Rich-Client, RIA, OBA, etc.), normalmente se publica la lógica de negocio (capas de negocio internas) mediante una capa de servicios. Esta capa de servicios (habitualmente Servicios Web) proporciona un medio de acceso remoto basado en canales de comunicación y mensajes de datos. Es importante destacar que esta capa debe ser lo más ligera posible y que no debe incluir nunca 'lógica' de negocio. Hoy por hoy, con las tecnologías actuales hay muchos elementos de una arquitectura que son muy simples de realizar en esta capa y en muchas ocasiones se tiende a incluir en ella propósitos que no le competen.

Capa de Aplicación

Esta capa forma parte de la propuesta de arquitecturas orientadas al Dominio. Define los trabajos que la aplicación como tal debe de realizar y re-dirige a los objetos del dominio que son los que internamente deben de resolver los problemas.

Esta capa debe ser una capa 'delgada', no debe contener realmente reglas del dominio o conocimiento de la lógica de negocio, simplemente debe coordinar tareas necesarias para la aplicación (software o aplicación como tal), aspectos necesarios para optimizaciones de la aplicación o tareas de la aplicación, no lógica de negocio/dominio y delegar posteriormente trabajo a los objetos del dominio (siguiente capa). Tampoco debe contener estados que reflejen la situación de la lógica de negocio interna pero sí puede tener estados que reflejen el progreso de una tarea de la aplicación a ser mostrada al usuario.

Es una capa en algunos sentidos parecida a las capas "Fachada de Negocio", pues en definitiva hará de fachada del modelo de Dominio, pero no solamente se encarga de simplificar el acceso al Dominio, hace algo más. Aspectos a incluir en esta capa serían:

- Agrupaciones/agregaciones de datos de diferentes entidades para ser enviadas de una forma más eficiente (minimizar las llamadas remotas), por la capa superior de servicios web. A esto se le llama DTO (*Data Transfer Object*).
- Acciones que consolidan o agrupan operaciones del Dominio *dependiendo de las acciones mostradas en el interfaz mostrado al usuario*.
- Mantenimiento de estados relativos a la aplicación (no estados internos del Dominio).
- Coordinación de acciones entre el Dominio y algunos aspectos de infraestructura, como por ejemplo, la acción de realizar una transferencia bancaria y que al mismo tiempo mande un e-mail a la partes interesada (siempre y cuando dicho envío de mail se considere una acción de la aplicación y no lógica intrínseca del Dominio). En cualquier caso, dicha agrupación de diferentes acciones es lo que haríamos en la capa de Aplicación

(en el ejemplo, agruparíamos persistencia de datos pasando por el dominio y el envío de un e-mail realizado por la infraestructura). Pero solo se realizaría aquí la agrupación de dichas acciones. La realización de las acciones en si (persistencia y/o envío de e-mail del ejemplo) se realizarán en las capas inferiores.

- **Subcapa de Servicios de Aplicación:** Es importante destacar que el concepto de Servicios en una Arquitectura N-Layer con Orientación al Dominio, no tiene nada que ver con los Servicios-Web para accesos remotos. Primeramente, el concepto de servicio DDD existe en las capas de Aplicación, de Dominio e incluso en la de Infraestructura. El concepto de servicios es simplemente un conjunto de clases donde agrupar comportamientos y métodos de acciones que no pertenecen a una clase de bajo nivel concreta (como entidades, u otro tipo de clase con identidad propia.). Así pues, los servicios normalmente coordinarán objetos de capas inferiores.

En cuanto a los ‘Servicios de Aplicación’, que es el punto actual, estos servicios normalmente coordinan el trabajo de otros servicios de capas inferiores (Servicios de Capas del Dominio o incluso Servicios de capas de Infraestructura transversal). Por ejemplo, un servicio de la capa de aplicación puede llamar a otro servicio de la capa del dominio para que procese un pedido. Una vez procesado y obtenidos los resultados, puede llamar a otros servicio de infraestructura delegando en él para que se encargue de mandar un correo-e al usuario pertinente. Esto es un ejemplo de coordinación de servicios de capas inferiores.

También esta capa de Aplicación puede ser publicada mediante la capa superior de servicios web, de forma que pueda ser invocada remotamente.

Capa del Dominio

Esta capa debe ser responsable de representar conceptos de negocio, información sobre la situación de los procesos de negocio e implementación de las reglas del dominio. También debe contener los estados que reflejan la situación de los procesos de negocio, aun cuando los detalles técnicos de persistencia se delegan a las capas de infraestructura (Repositorios, etc.).

Esta capa, ‘Dominio’, es el corazón del software.

Así pues, estos componentes implementan la funcionalidad principal del sistema y encapsulan toda la lógica de negocio relevante (genéricamente llamado lógica del Dominio según nomenclatura DDD). Básicamente suelen ser clases en el lenguaje seleccionado que implementan la lógica del dominio dentro de sus métodos, aunque también puede ser de naturaleza diferente, como flujos de trabajo con tecnología especialmente diseñada para implementar *Workflows*, sistemas dinámicos de reglas de negocio, etc.

Siguiendo los patrones de Arquitecturas N-Layer con Orientación al Dominio, esta capa tiene que ignorar completamente los detalles de persistencia de datos. Estas tareas de persistencia deben ser realizadas por las capas de infraestructura.

Normalmente podemos definir los siguientes elementos dentro de la capa de Dominio:

- **‘Entidades del Dominio’**: Estos objetos son entidades de datos desconectados y se utilizan para obtener y transferir datos de entidades entre las diferentes capas. Adicionalmente es recomendable que contengan también en las mismas clases lógica del dominio relativo al contenido de entidad, por ejemplo, validaciones de datos, campos pre-calculados, relaciones con otras sub-entidades, etc. Estos datos representan al fin y al cabo entidades de negocio del mundo real, como productos o pedidos. Las entidades de datos que la aplicación utiliza internamente, son en cambio, objetos en memoria con datos y cierta lógica relacionada, como puedan ser clases propias, clases del framework o simplemente *streams* XML (aunque este último caso o clases con ‘solo datos’ no tendrían de lógica propia de la entidad y estaríamos cayendo en el llamado ‘*Anemic Domain Model*’). Siguiendo los patrones y principios recomendados, es bueno por ejemplo hacer uso de objetos POCO (*Plain Old CLR Objects*), es decir, de clases independientes con código completamente bajo nuestro control y situando estas entidades dentro del dominio, puesto que son entes del dominio e independientes de cualquier tecnología de infraestructura (persistencia de datos, ORMs, etc.). En cualquier caso, las entidades serán objetos flotantes a lo largo de toda o casi toda la arquitectura.

Relativo a DDD, y de acuerdo con la definición de Eric Evans, “*Un objeto primariamente definido por su identidad se le denomina Entidad*”. Las entidades son fundamentales en el modelo del Dominio y tienen que ser identificadas y diseñadas cuidadosamente. Lo que en algunas aplicaciones puede ser una entidad, en otras aplicaciones no deben serlo. Por ejemplo, una ‘dirección’ en algunos sistemas puede no tener una identidad en absoluto, pues puede estar representando solo atributos de una persona o compañía. En otros sistemas, sin embargo, como en una aplicación para una empresa de Electricidad, la dirección de los clientes puede ser muy importante y debe ser una identidad porque la facturación puede estar ligada directamente con la dirección. En este caso, una dirección tiene que clasificarse como una Entidad del Dominio. En otros casos, como en un comercio electrónico, la dirección puede ser simplemente un atributo del perfil de una persona. En este otro caso, la dirección no es tan importante y debería clasificarse como un ‘Objeto Valor’ (En DDD denominado ‘*Value-Object*’).

- **Servicios del Dominio**: En las capas del Dominio, los servicios son básicamente clases agrupadoras de comportamientos y/o métodos con ejecución de lógica del dominio. Estas clases normalmente no deben contener estados relativos al dominio (deben ser clases *stateless*) y serán las clases que coordinen e inicien operaciones compuestas que a su vez invoquen a objetos de

capas inferiores (como persistencia de datos). El caso más normal de un SERVICIO del Dominio es que esté relacionado con varias entidades al mismo tiempo, por ejemplo, un inicio y coordinación de transacción de lógica del dominio implicando a varias entidades del dominio. Pero también podemos tener un Servicio que esté encargado de interactuar (obtener, actualizar, etc.) contra una única entidad raíz (la cual si puede englobar a otros datos relacionados siguiendo el patrón *Aggregate*).

En el caso de definir un servicio relacionado con una única entidad, el tipo de lógica de dominio que se suele implementar es, además de las reglas de negocio propias de dicha entidad del dominio, también aspectos de gestión de excepciones, generación de excepciones de negocio, validaciones de datos, transaccionalidad y aspectos de seguridad como requisitos de autenticación y autorización para ejecutar componentes concretos del dominio.

A un nivel más alto, los servicios en las capas del Dominio normalmente serán responsables de interactuar con los objetos necesarios de lógica de entidades para ejecutar procesos de negocio. Normalmente estos servicios son los que rigen o guían la lógica de negocio de la aplicación, siendo la espina dorsal de dicha lógica, son quienes “unen los puntos para formar una línea”, sin estos servicios, los componentes de infraestructura en incluso las entidades del dominio, serían entes aislados.

- **‘Contratos de Repositorios’**: Aun cuando la implementación de los Repositorios no es parte del Dominio sino parte de las capas de Infraestructura (Puesto que los Repositorios están ligados a una tecnología de persistencia de datos, como un ORM), sin embargo, el ‘contrato’ (interfaz) de como deben estar contruidos dichos Repositorios, es decir, los Interfaces de los Repositorios, estos si debe formar parte del Dominio, puesto que dicho contrato especifica qué debe ofrecer el Repositorio para que funcione y se integre correctamente con el Dominio, sin importarme como está implementado por dentro. Dichos interfaces si son ‘agnosticos’ a la tecnología. Así pues, los interfaces de los Repositorios es importante que estén definidos dentro de las Capas del Dominio. Esto es también recomendado en arquitecturas con orientación al Dominio y está basado en el patrón *‘Separated Interface Pattern’* definido por *Martin Fowler*.

Lógicamente, para poder cumplir este punto, es necesario que las ‘Entidades del Dominio’ y los ‘Value-Objects’ sean POCO, es decir, también completamente agnosticos a la tecnología de acceso a datos. Hay que tener en cuenta que las entidades del dominio son, al final, los ‘tipos’ de los parámetros enviados y devueltos por y hacia los Repositorios.

En definitiva, con este diseño (*Persistence Ignorance*) lo que buscamos es que las clases del dominio ‘no sepan nada directamente’ de los repositorios. Cuando se trabaja en las capas del dominio, se debe ignorar como están implementados los repositorios.

- **Sub-Capa de ‘Workflows de Negocio’ (Opcional):** Algunos procesos de negocio están formados por un cierto número de pasos que deben ejecutarse de acuerdo a unas reglas concretas dependiendo de eventos que se puedan producir en el sistema y normalmente con un tiempo de ejecución total de larga duración (indeterminado, en cualquier caso), interactuando unos pasos con otros mediante una orquestación dependiente de dichos eventos. Este tipo de procesos de negocio se implementan de forma natural como flujos de trabajo (workflows) y mediante tecnologías concretas y herramientas de gestión de procesos de negocio, especialmente diseñadas para ello.

Relativo a los eventos de un flujo de trabajo, lógicamente está relacionado con **EDA (Event-Driven Architecture)**. EDA es un patrón de arquitectura de software que promociona fundamentalmente el uso de eventos (generación, detección, consumo y reacción a eventos) como hilo conductor principal de ejecución de la lógica del Dominio. Además, este tipo de arquitectura puede ser implementada con lenguajes de desarrollo multidisciplinares, no es necesario hacer uso de tecnologías especialmente diseñadas para implementar Flujos de Trabajo. Por esta misma razón, también puede llegar a implementarse técnicas EDA en otras áreas/capas del Dominio e incluso de la capa de Presentación, en patrones MVP y M-V-VM que hacen uso de eventos. Pero lógicamente, cualquier tecnología orientada a implementar flujos de trabajo y orquestaciones estará basado en eventos y por lo tanto facilitará mucho la gestión e implementación de dichos eventos (*Ver introducción a EDA al principio de este capítulo*).

Capa de Infraestructura de Acceso a Datos

Esta capa proporciona la capacidad de persistir datos así como lógicamente acceder a ellos. Pueden ser datos propios del sistema o incluso acceder a datos expuestos por sistemas externos (Servicios Web externos, etc.). Así pues, esta capa de persistencia de datos expone el acceso a datos a las capas superiores, normalmente las capas del dominio. Esta exposición deberá realizarse de una forma desacoplada.

- **Subcapa de ‘Repositorios’:** A nivel genérico, un Repositorio “Representa todos los objetos de un cierto tipo como un conjunto conceptual” (Definición de *Eric Evans*). A nivel práctico, un Repositorio será normalmente una clase encargada de realizar las operaciones de persistencia y acceso a datos, estando ligado por lo tanto a una tecnología concreta (p.e. ligado a un ORM como *Entity Framework*, *NHibernate* o incluso simplemente *ADO.NET* para un gestor de bases de datos concreto). Haciendo esto centralizamos funcionalidad de acceso a datos lo cual hace más directo y sencillo el mantenimiento y configuración de la aplicación.

Normalmente debemos crear un *Repository* por cada ‘Entidad del Dominio’ (entidad raíz, que si puede estar compuesta en el almacén o base de datos por diferentes tablas relacionadas). Es casi lo mismo que decir que la relación entre un *Repository* y una entidad raíz es una relación 1:1. Las entidades raíz podrán

ser a veces aisladas y otras veces la raíz de un ‘*Aggregate*’ que es un conjunto de ‘Object Values’ mas la entidad raíz.

El acceso a un Repositorio debe realizarse mediante un interfaz bien conocido, un contrato ‘depositado’ en el Dominio, de forma que podríamos llegar a sustituir un Repositorio por otro que implemente otras tecnologías y sin embargo, la capa del Dominio no se vería afectada.

El punto clave de los Repositorios es que deben facilitar al desarrollador el mantenerse centrado en la lógica del modelo del Dominio y esconder por lo tanto la ‘fontanería’ del acceso a los datos mediante dichos ‘contratos’ de repositorios. A este concepto se le conoce también como ‘*PERSISTENCE IGNORANCE*’, lo cual significa que el modelo del Dominio ignora completamente como se persisten o consultan los datos contra las fuentes de datos de cada caso (Bases de datos u otro tipo de almacén).

Por último, es **fundamental diferenciar entre un objeto ‘Data Access’ (utilizados en muchas arquitecturas tradicionales N-Layer) y un Repositorio**. La principal diferencia radica en que un objeto ‘*Data Access*’ realiza directamente las operaciones de persistencia y acceso a datos contra el almacén (normalmente una base de datos). Sin embargo, un Repositorio ‘registra’ en memoria (un contexto) las operaciones que se quieren hacer, pero estas no se realizarán hasta que desde la capa del Dominio se quiera efectuar esas ‘n’ operaciones de persistencia/acceso en una misma acción, todas a la vez. Esto está basado normalmente en el patrón ‘Unidad de Trabajo’ o ‘*Unit of Work*’, que se explicará en detalle en el capítulo de ‘Capa de Dominio’. Este patrón o forma de aplicar/efectuar operaciones contra los almacenes, en muchos casos puede aumentar el rendimiento de las aplicaciones y en cualquier caso, reduce las posibilidades de que se produzcan inconsistencias. También reduce los tiempos de bloqueos en tabla debidos a transacciones.

- **Componentes Base (*Layer SuperType*):** La mayoría de las tareas de acceso a datos requieren cierta lógica común que puede ser extraída e implementada en un componente separado reutilizable. Esto ayuda a simplificar la complejidad de los componentes de acceso a datos y sobre todo minimiza el volumen del código a mantener. Estos componentes pueden ser implementados como clases base o clases utilidad (dependiendo del uso) y ser código reutilizado en diferentes proyectos/aplicaciones.

Este concepto es realmente un patrón muy conocido denominado ‘*Layered SuperType Pattern*’ definido por *Martin Fowler*, que dice básicamente “Si los comportamientos y acciones comunes de un tipo de clases se agrupan en una clase base, esto eliminará muchos duplicados de código y comportamientos”. El uso de este patrón es puramente por conveniencia y no distrae de prestar atención al Dominio, en absoluto.

El patrón ‘*Layered Supertype Pattern*’ se puede aplicar a cualquier tipo de capa (Dominios, Infraestructura, etc.), no solamente a los Repositorios.

- **‘Modelo de Datos’:** Normalmente los sistemas ORM (como *Entity Framework*) disponen de técnicas de definición del modelo de datos a nivel de diagramas ‘entidad-relación’, incluso a nivel visual. Esta subcapa deberá contener dichos modelos entidad relación, a ser posible, de forma visual con diagramas.
- **Agentes de Servicios externos:** Cuando un componente de negocio debe utilizar funcionalidad proporcionada por servicios externos, se debe implementar código que gestione la semántica de comunicaciones con dicho servicio particular o incluso tareas adicionales como mapeos entre diferentes formatos de datos. Los Agentes de Servicios aíslan dicha idiosincrasia de forma que, manteniendo ciertos interfaces, sería posible sustituir el servicio externo original por un segundo servicio diferente, sin que nuestro sistema se vea afectado.

Capas de Infraestructura Transversal/Horizontal

Proporcionan capacidades técnicas genéricas que dan soporte a capas superiores. En definitiva, son ‘bloques de construcción’ ligados a una tecnología concreta para desempeñar sus funciones.

Existen muchas tareas implementadas en el código de una aplicación que se deben de aplicar en diferentes capas. Estas tareas o aspectos horizontales (Transversales) implementan por lo tanto tipos específicos de funcionalidad que pueden ser accedidos/utilizados desde componentes de cualquier capa. Los diferentes tipos/aspectos horizontales más típicos, son: **Seguridad** (Autenticación, Autorización y Validación), **tareas de gestión de operaciones** (políticas, *logging*, trazas, monitorización, configuración, etc.). Estos aspectos serán detallados en capítulos posteriores.

- **Subcapas de ‘Servicios de Infraestructura’:** En las capas de infraestructura transversal también existe el concepto de Servicios. Se encargarán de agrupar acciones de infraestructura, como mandar e-mails, controlar aspectos de seguridad, gestión de operaciones, logging, etc. Así pues, estos **Servicios**, agrupan cualquier tipo de actividad de infraestructura transversal ligada a tecnologías específicas.
- **Subcapas de objetos de infraestructura:** Dependiendo del tipo de aspecto de infraestructura transversal, necesitaremos los objetos necesarios para implementarlos, bien sean aspectos de seguridad, trazas, monitorización, envío de e-mails, etc.

Estas capas de ‘Infraestructura Transversal’ engloban una cantidad muy grande de conceptos diferentes, muchos de ellos relacionados con Calidad de Servicio (QoS –

Quality of Service) y realmente cualquier implementación ligada a una tecnología/infraestructura concreta. Es por ello que se definirá en detalle en un capítulo dedicado es estos aspectos transversales.

‘Servicios’ como concepto genérico disponible en las diferentes Capas

Debido a que los SERVICIOS están presentes en diferentes capas de una Arquitectura DDD, resumimos a continuación en un cuadro especial sobre el concepto de SERVICIO utilizado en DDD.

Tabla II.- Servicios en Arquitecturas N-Layer Orientadas al Dominio

Servicios en Arquitecturas N-Layer Orientadas al Dominio

Como hemos visto en diferentes Capas (APLICACIÓN, DOMINIO e INFRAESTRUCTURA-TRANSVERSAL), en todas ellas podemos disponer de una sub-capa denominada Servicios. Debido a que es un concepto presente en diferentes puntos, es bueno tener un visión global sobre qué son los ‘Servicios’ en DDD.

Primeramente es importante aclarar, para no confundir conceptos, que los SERVICIOS en DDD no son los SERVICIOS-WEB utilizados para invocaciones remotas. Estos otros SERVICIOS-WEB estarán en una posible capa superior de ‘Capa de Servicios Distribuidos’ y podrían a su vez publicar las capas inferiores permitiendo acceso remoto a los SERVICIOS-DDD y también a otros objetos de la Capa de Aplicación y de Dominio.

Centrándonos en el concepto de SERVICIO en DDD, en algunos casos, los diseños más claros y pragmáticos incluyen operaciones que no pertenecen conceptualmente a objetos específicos de cada capa. En estos casos podemos incluir/agrupar dichas operaciones en SERVICIOS explícitos.

Dichas operaciones son intrínsecamente actividades u operaciones, no características de cosas u objetos específicos de cada capa (Por ejemplo, dichas operaciones no son características internas de una Entidad). Pero debido a que nuestro modelo de programación es orientado a objetos, debemos agruparlos también en objetos. A estos objetos les llamamos SERVICIOS.

El forzar a dichas operaciones (normalmente operaciones de alto nivel y agrupadoras de otras acciones) a formar parte de objetos naturales de la capa, distorsionaría la definición de los objetos reales de la capa. Por ejemplo, la lógica propia de una entidad debe de estar relacionada con su interior, cosas como validaciones con respecto a sus datos en memoria, o campos calculados, etc., pero no el tratamiento de la propia entidad como un todo. Un motor realiza acciones relativas al uso del motor, no a como se fabrica dicho motor. Así mismo, la lógica de una

Anexo A4

Manual de usuario (Representantes de carrera)



MÓDULO PARA USUARIOS DE CARRERA / EVALUA

MANUAL DE USUARIO

Tipo de Documento :

- Borrador
- Listo para ser aprobado
- Oficial

Referencia : Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf

Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]				
Última Modificación	13/07/2017 11:33			
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0	Page 1 / 33



Propósito del documento

El propósito de este documento es ayudar al usuario con el uso adecuado del sistema "EVALUA", desarrollado para la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación y sus funcionalidades dirigidas a Directores/Representantes de Carrera.

Este documento es propiedad de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación. No podrá reproducirse ni comunicarse sin el previo acuerdo del autor.

Historia del documento

Versión	Fecha	Proyecto	Descripción
1.0	10/07/2017	PR-02-DEA	Creación de la guía de usuario.

Distribución

Recibe	Para Validación	Para Información
Ec. Santiago Rivera	DEA	x
Lic. Jhoana Carrillo	DEA	x
Ing. Pedro Orozco	UTECA	x

Validación

Representante	Valida	Fecha
Ec. Santiago Rivera	Funcionalidad	13/07/2017
Lic. Jhoana Carrillo	Funcionalidad	13/07/2017
Ing. Pedro Orozco	Funcionalidad	13/07/2017



Contenido

PROPÓSITO DEL DOCUMENTO	2
HISTORIA DEL DOCUMENTO	2
DISTRIBUCIÓN	2
VALIDACIÓN	2
CONTENIDO	3
1. ICONOS USADOS EN EL MANUAL	5
2. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	5
2.1 Breve descripción	5
2.2 Iconos descriptivos	5
2.3 Usuarios del sistema	7
2.4 Soporte	8
2.5 Documentación referenciada	9
2.6 Historia de la solución	9
3. ACCESO A LA APLICACIÓN	10
3.1 Dirección	10
3.2 Autenticación	11
4. ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN	13
4.1 Interfaz	13
4.2 Menús	13
4.3 Iconos / Accesos directos	14
4.4 Funcionalidades	14
4.4.1 Funcionalidades presentes/descritas	14
4.4.2 Funcionalidades no presentes/no descritas	14
5. FUNCIÓN 01 / VISUALIZACIÓN DE INDICADORES Y EVIDENCIAS	15
5.1 Pantalla	15
5.2 Descripción de campos, contenido / Descripción de acciones	15
5.3 Secuencia de pantallas	16
6. FUNCIÓN 02 / CARGA DE DOCUMENTACIÓN PARA CADA EVIDENCIA	18

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 3 / 33



6.1	Pantalla	18
6.2	Descripción de campos, contenido	18
6.3	Descripción de acciones	19
6.4	Secuencia de pantallas	21
7.	FUNCIÓN 03 / VISUALIZACIÓN Y DESCARGA DE DOCUMENTOS	24
7.1	Pantalla	24
7.2	Descripción de campos, contenido / Descripción de acciones	24
7.3	Secuencia de pantallas	25
8.	FUNCIÓN 04 / ACTUALIZACIÓN DE ARCHIVO DE DOCUMENTO	27
8.1	Pantalla	27
8.2	Descripción de campos, contenido	27
8.3	Descripción de acciones	28
8.4	Secuencia de pantallas	28
9.	FUNCIÓN 05 / VISUALIZACIÓN DE HISTORIAL DE REVISIONES	30
9.1	Pantalla	30
9.2	Descripción de campos, contenido / Descripción de acciones	31
9.3	Secuencia de pantallas	32
10.	ANEXOS	33
10.1	Anexo 1	33

1. ICONOS USADOS EN EL MANUAL

A lo largo de este documento, los iconos a continuación se utilizan para subrayar puntos o elementos importantes.

Tabla 1.

Iconos Utilizados en el documento

Icono	Descripción
	Importante, este icono remarcará puntos importantes de lectura obligatoria
	Advertencia, previene de posibles errores

2. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

2.1 BREVE DESCRIPCIÓN

El Sistema Evalúa es una plataforma de servicios en línea, desarrollada el objetivo de enfrentar las necesidades que requiere la institución dentro de los procesos de evaluación, acreditación y de mejora continua. Por tanto, este Sistema cuenta con las herramientas necesarias para gestionar la información de todos los procesos a cargo de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA). Entre estos procesos, se encuentra la Autoevaluación de Carreras y sus dos Subprocesos: Entorno de Aprendizaje y Resultados de Aprendizaje, los cuales deben alimentarse con la información generada por cada una de las Carreras de la Institución. Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, a continuación se describen todas las funcionalidades disponibles dentro del Sistema para los procesos y subprocesos descritos.
















2.2 ICONOS DESCRIPTIVOS

Tabla 2.

Iconos Utilizados en la aplicación

Icono	Descripción
	Éxito, acción realizada de forma correcta.
	Advertencia, acción no realizada por falta de información.
	Error, acción imposible de realizar o completar.
	Información sobre alguna acción a realizar o información relevante de cualquier tipo.



Icono	Descripción
	Pantalla de Inicio (Escritorio)
	Documentación referente al Sistema y a los Procesos de Evaluación
	Opciones disponibles en el Proceso de Evaluación de Entorno de aprendizaje
	Opciones disponibles en el Proceso de Evaluación de Entorno de aprendizaje
	Carga y Revisión de Evidencias
	Carga de Reactivos/Evidencias
	Opciones de Usuario
	Pantalla anterior
	Actualizar Documento
	Ver Reactivos cargados
	Revisión Documental
	Historial de revisiones (Revisión Documental)
	Estado: Documento Aprobado
	Estado: Documento con sugerencias
	Estado: Documento con advertencias
	Estado: Documento con errores
	Estado: Documento cargado
	Estado: Documento actualizado

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 6 / 33



Icono	Descripción
	Revisión: Aprobación
	Revisión: Sugerencia
	Revisión: Advertencia
	Revisión: Error
	Acción: Carga de Documento
	Acción: Actualización de Documento
	Documento/Archivo PDF
	Documento/Archivo Comprimido
	Documento/Archivo de Word
	Documento/Archivo de Excel

Los iconos usados dentro del sistema Evalúa, representan el acceso a las funcionalidades y resultados de las acciones ejecutadas. Estos iconos han sido diseñados por la Unidad de Administración y Desarrollo de Software (UTECA), en función de la actividad que el usuario va a realizar.

2.3 USUARIOS DEL SISTEMA

Los usuarios del sistema o usuarios cliente son personas que se conectan al sistema para hacer uso de los servicios que este les proporciona. Dentro de los usuarios del sistema podemos distinguir diferentes perfiles o niveles de usuario, y dependiendo de dicho nivel poseerá más o menos privilegios o funcionalidades dentro del sistema Evalúa.

También debemos añadir que un usuario dentro del sistema puede pertenecer a diferentes perfiles, siempre con unas restricciones lógicas. Por ejemplo: un Administrador puede ser coordinador, pero este no se puede controlar así mismo.

Los distintos perfiles que distinguimos dentro de nuestro sistema son:

- Usuario de Carrera
- Usuario Institucional
- Usuario Evaluador
- Usuario Administrador

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 7 / 33





El Usuario de Carrera es el representante Legal de la Carrera y por tanto responsable de toda la información que se carga al sistema a nombre de la misma, generalmente esta designación corresponde al Director de Carrera o a un Representante designado legalmente por el mismo.

El Usuario Institucional corresponde a un Representante de las diferentes dependencias involucradas en el proceso de Evaluación Institucional

El Usuario Evaluador que pertenece a la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA), se encarga de alimentar de información de retroalimentación a los Usuarios de Carrera o Institucional.

El Usuario Administrador, que pertenece a la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA), se encarga de proveer información que corresponde de manera específica a la dirección antes mencionada, como configuraciones, parámetros, procedimientos generales.


Este documento está dirigido al perfil «USUARIO DE CARRERA», por tanto se recomienda a todos los usuarios designados como representantes de sus carreras utilizar este instrumento para resolver cualquier duda que surja en el uso cotidiano del Sistema


No se recomienda, bajo ningún caso particular la divulgación de claves personales de acceso a terceros. El usuario que incumpla esta recomendación lo hará bajo su propia responsabilidad y asumiendo sus posibles consecuencias

2.4 SOPORTE

El Soporte de Sistemas es el mantenimiento permanente de un Sistema después de que haya sido explotado. Ello incluye tanto el mantenimiento estricto de los programas como las posibles mejoras que puede añadirse al Sistema.

El Soporte de Sistema consta de 4 actividades permanentes:

- Corregir errores (llamado mantenimiento).
- Recuperar el Sistema.
- Asistir a los usuarios del Sistema.
- Adaptar el Sistema ante una nueva necesidad (llamado reingeniería).

El Soporte de Sistema requiere a menudo que el analista vuelva a reparar actividades típicamente desarrolladas durante el análisis, el diseño y la implantación del Sistema.

Para solicitar la corrección de alguna funcionalidad cuyo funcionamiento no es el adecuado, enviar un correo electrónico con la siguiente información.

¿Cuál es el problema encontrado?

¿Qué acciones realizó para que se genere el problema a reportar?

Adjuntar una captura de pantalla (en caso de tenerla) del problema a reportar.


CENTRO DE SOPORTE
Unidad: Administración y Desarrollo de Software
Teléfono: (593-3) 3 730 880 Ext. 1042
Email: soporte.sistemas@unach.edu.ec
Nombre de la aplicación: Evalúa/Usuario Carreras

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 8 / 33



2.5 DOCUMENTACIÓN REFERENCIADA

El presente Documento enfocado en el Módulo para Usuarios de Carrera, se encuentra publicado en el aula virtual de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación, a la cual se puede acceder a través del menú (Ver **Figura 1**) o accediendo directamente a la dirección web: <http://moodle.unach.edu.ec/course/view.php?id=3862>. Además de este manual también podrá encontrar Documentación referente al Proceso de Evaluación, como Modelos, Reglamentos, Cronogramas, entre otros.

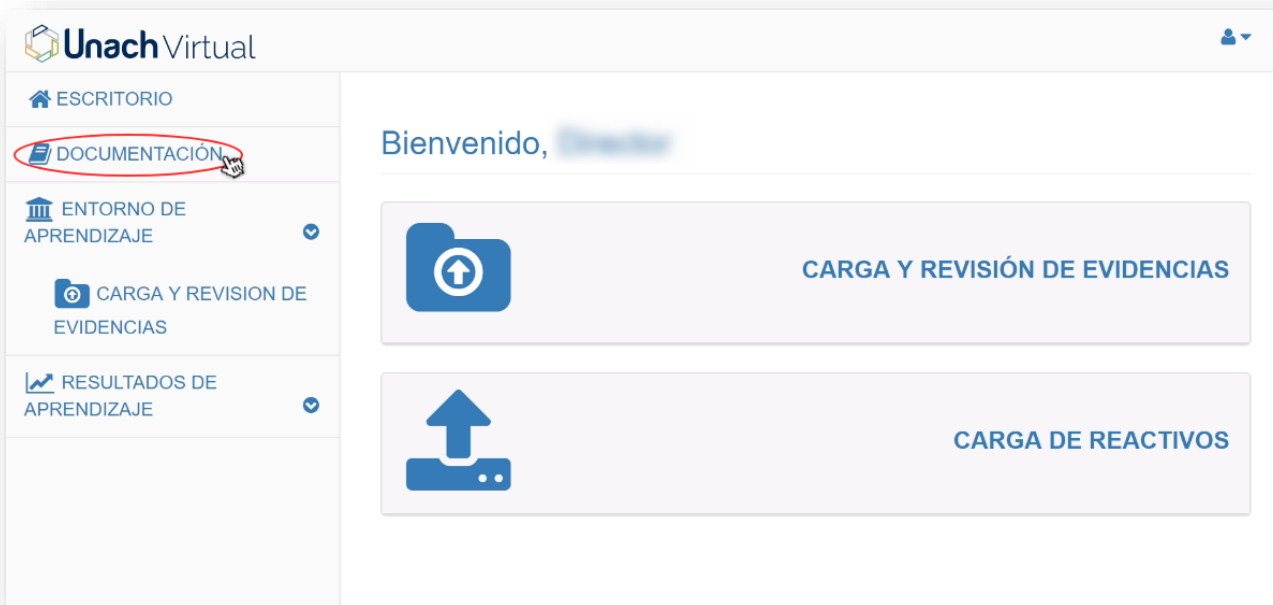


Figura 1. Acceso a Documentación

2.6 HISTORIA DE LA SOLUCIÓN

Con el objetivo de facilitar a los usuarios involucrados en el proceso de Evaluación y Acreditación la gestión y el seguimiento de la información y documentación generada en el mismo, se realiza la actualización y optimización de las funcionalidades de la plataforma Evalúa, de manera que se permita a todos los usuarios tener una fuente de información y retroalimentación en tiempo real. Para esto, se procede en primera instancia a modificar la interfaz de usuario para hacerla más sencilla de utilizar y que, al mismo tiempo, permita filtrar las funcionalidades del sistema de manera de que cada usuario visualice solo lo que le corresponde y le interesa.

Por otra parte, se logra integrar al Sistema Evalúa con otras plataformas académicas como el Sicoa, el Sistema de Talento Humano, entre otros ; para tener una fuente de verificación y validación de datos efectiva y rápida.

Finalmente se realiza una depuración y actualización de la base de usuarios y sus respectivos permisos y perfiles. Además, se realiza el ingreso de información actualizada proporcionada por la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA), de manera que el Sistema cuente con la información relevante para los nuevos procesos de Evaluación.

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 9 / 33



3. ACCESO A LA APLICACIÓN


3.1 DIRECCIÓN

Al Sistema Evalúa se puede ingresar desde cualquier ¹«Navegador Web» tecleando la siguiente dirección web en la barra de direcciones del mismo: (Ver **Figura 2**)

<http://evalua.unach.edu.ec>

También se puede ingresar a través de la Plataforma Universitaria Uvirtual tecleando la siguiente dirección web: (Ver **Figura 3**.)

<https://uvirtual.unach.edu.ec>


Por disposición de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación el Acceso al Sistema está limitado a la Intranet (Red interna) de la UNACH, en todos sus Campus.

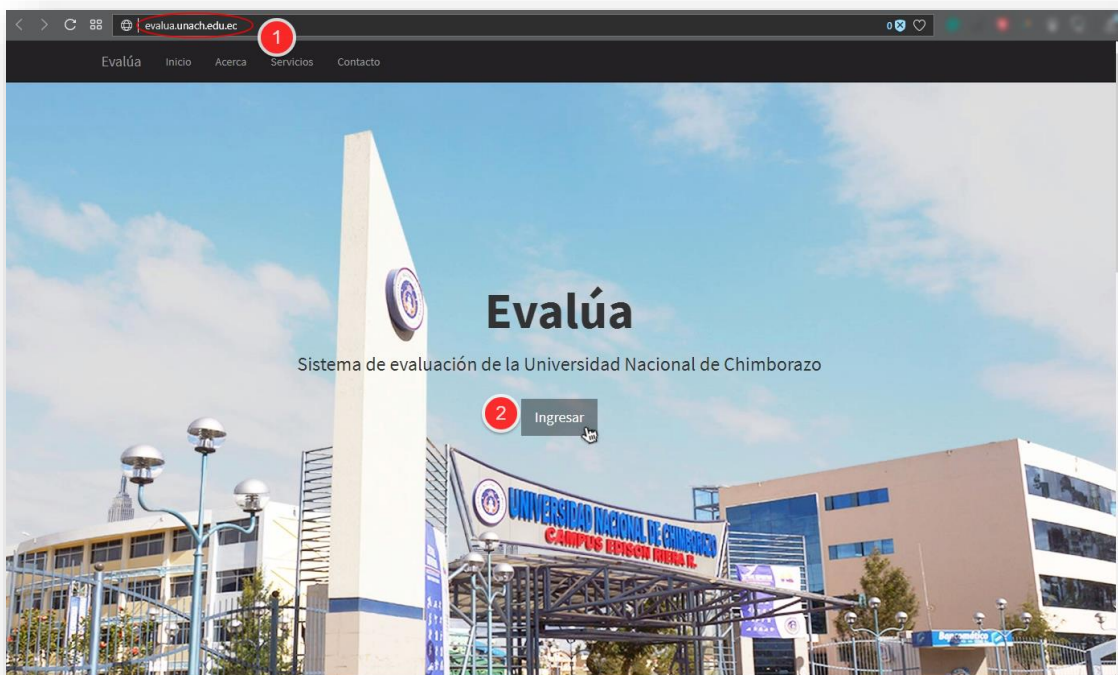


Figura 2. Pantalla de Bienvenida Evalúa

Cualquiera de las opciones antes mencionadas muestran la Pantalla de Bienvenida que se muestra en la **Figura 2**, a continuación se debe presionar el botón «INGRESAR»


Para poder acceder al Sistema se debe solicitar previamente las credenciales del mismo a través de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA).

¹ Para una mejor experiencia se recomienda el uso de navegadores modernos como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge o similares

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 10 / 33

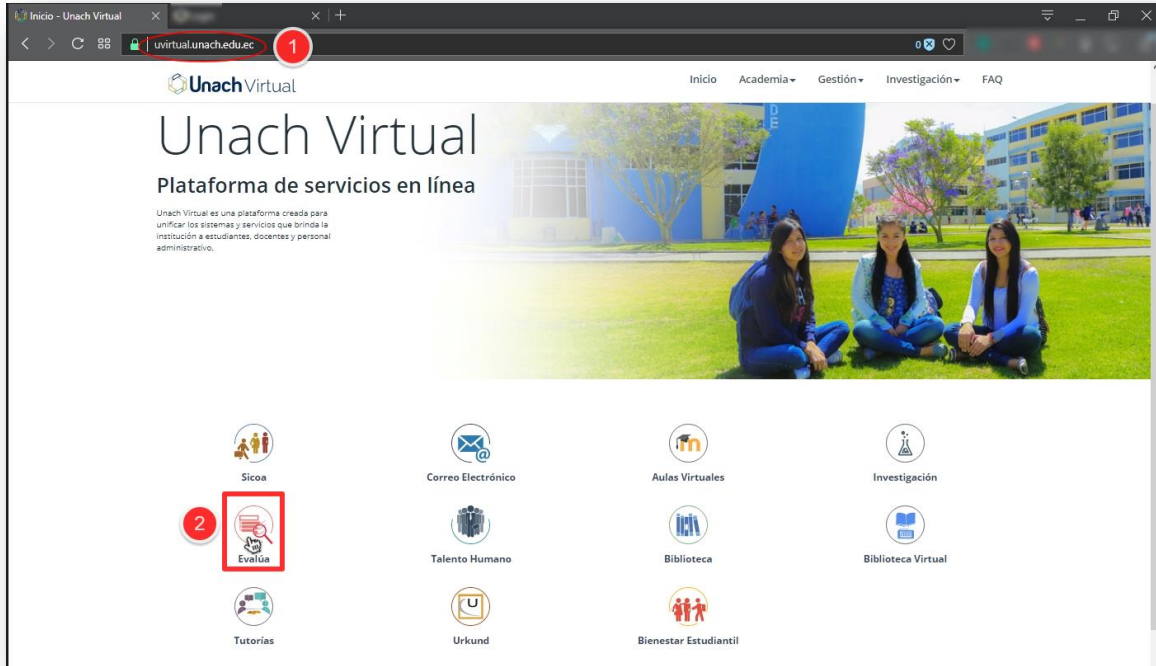


Figura 3. Ingreso a través de Uvirtual

3.2 AUTENTICACIÓN

Para acceder al sistema siga los siguientes pasos (Ver **Figura 4**):

1. Ingresar su Id de Usuario (En la mayoría de los casos corresponde al Número de Cédula sin guión).
2. Ingrese la contraseña proporcionada por la DEA o por el Administrador del Sistema.

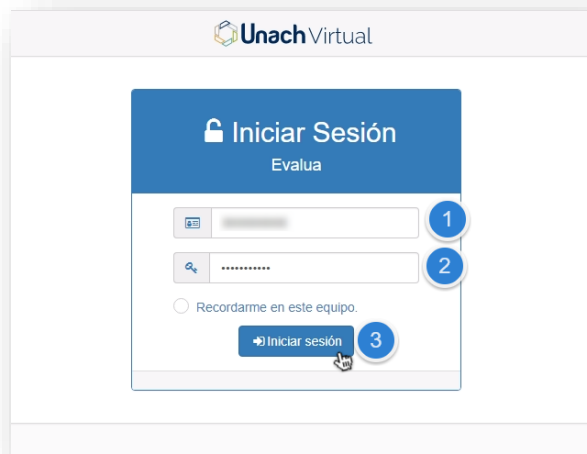


Figura 4. Pantalla de Ingreso de credenciales

3. Finalmente, Hacer click en «**Iniciar Sesión**»

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 11 / 33



En caso de que las credenciales ingresadas sean correctas se mostrará una pantalla similar a la de la **Figura 5**, caso contrario se mostrará un mensaje indicando que los datos son incorrectos (Ver **Figura 6**).



Figura 5. Pantalla de Inicio del Sistema para un Usuario de Carrera

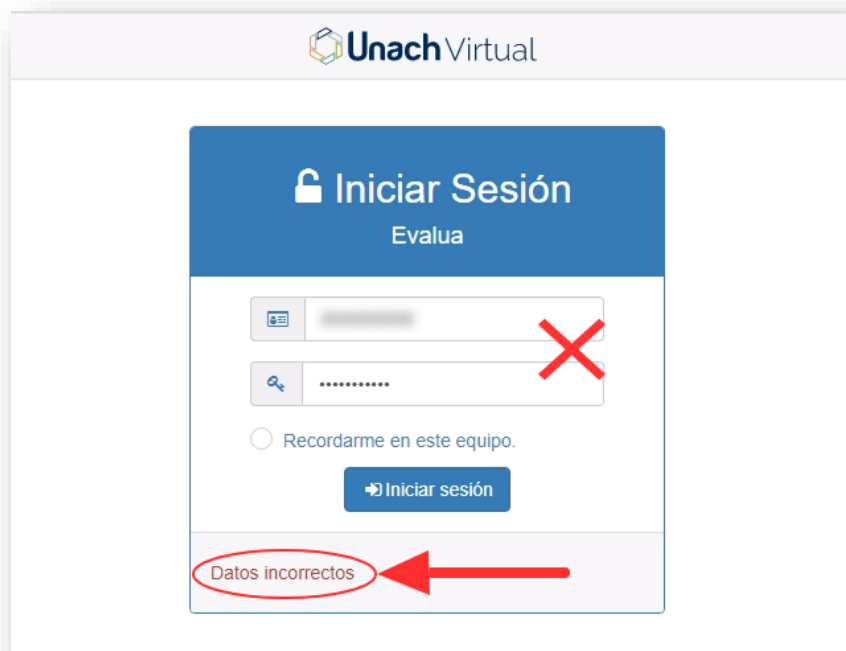


Figura 6. Credenciales Erróneas


Para poder acceder al Sistema se debe solicitar previamente las credenciales del mismo a través de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA).

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 12 / 33



4. ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

4.1 INTERFAZ

A continuación se detalla la estructura visual del Sistema Evalúa y sus 3 componentes principales: (Ver **Figura 7**)

1. **Menú.** - Acceso a las distintas funcionalidades del sistema disponibles para el usuario.
2. **Área de procesamiento de información.** - Integra diferentes funcionalidades propias del sistema para realizar las tareas y procesos que se requiere por parte del usuario.
3. **Opciones de usuario.** - Menú que contiene las opciones para el manejo de sesiones e información de usuario.

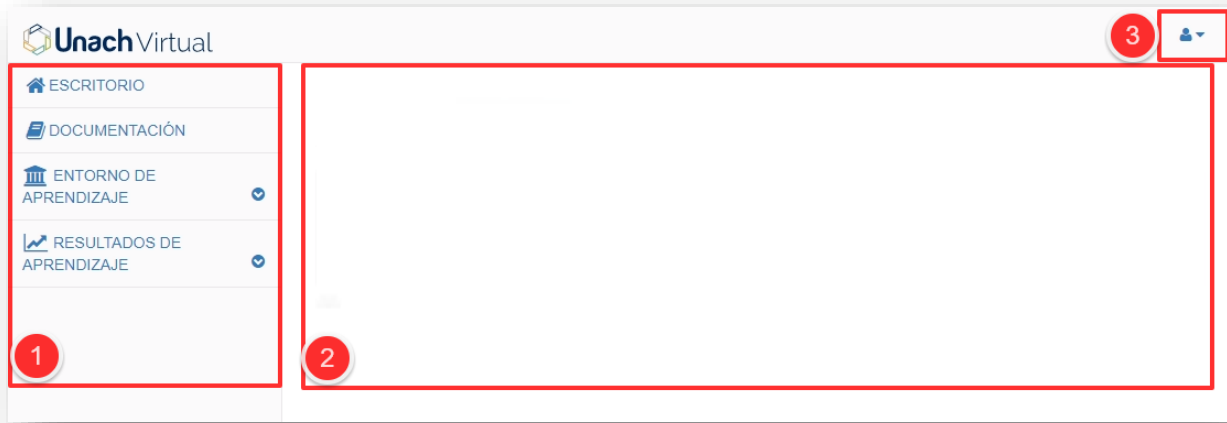


Figura 7. Estructura Visual del Sistema

4.2 MENÚS

El sistema Evalúa, presenta las siguientes opciones desde la sección Menú para los Usuarios representantes de Carrera.

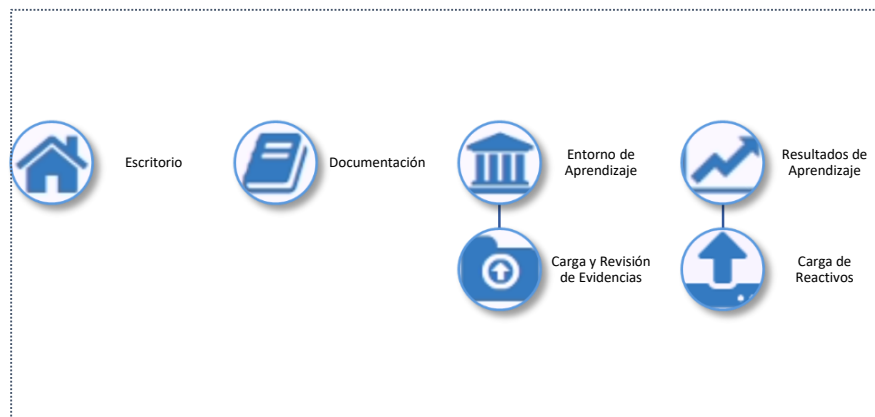


Figura 8. Estructua del Menú Principal

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 13 / 33



Escritorio. - Presenta la pantalla inicial del sistema con las opciones a las que tiene acceso el usuario, esta pantalla facilita la navegación principalmente en pantallas pequeñas como Tablets o Smartphones.

Documentación. - Vínculo al Aula Virtual de Documentación y Capacitación de la Dirección de Evaluación de la Calidad Académica y de la Gestión para la Acreditación (DEA).

Carga y Revisión de Evidencias. - Pantalla que muestra el Modelo de Evaluación correspondiente a cada Carrera y que le permite al usuario Cargar, Revisar y dar seguimiento a la Documentación de cada Evidencia del Modelo.

Carga de Reactivos. - Pantalla que muestra el Listado de Asignaturas del Período académico vigente con sus respectivos Docentes y que permite al usuario Cargar y Observar los Reactivos correspondientes a cada una de ellas.

4.3 ICONOS / ACCESOS DIRECTOS

Para consultar los Iconos disponibles en el Sistema y su significado Consulte la **Tabla 2**.

4.4 FUNCIONALIDADES

4.4.1 FUNCIONALIDADES PRESENTES/DESCRITAS

A continuación se detallan las funcionalidades se encuentran dentro del sistema para los Usuarios de Carrera :

Entorno de aprendizaje

- Visualización Jerárquica de Indicadores y Evidencias
- Ordenamiento de Datos por Criterio, Subcriterio, Indicador y Evidencia
- Carga de Documentación para cada Evidencia
- Visualización y descarga de cada documento
- Actualización/Reemplazo de Documentos
- Visualización de Revisiones de cada Documento por parte de los Evaluadores
- Notificación automática por Correo electrónico de las revisiones realizadas por Evaluadores
- Descarga de Documentos de Retroalimentación

Resultados de Aprendizaje

- Visualización de la Malla vigente de la Carrera a la que represente el usuario
- Ordenamiento por Materia y Docente
- Verificación de Archivos cargados diferenciando el tipo de archivo.

4.4.2 FUNCIONALIDADES NO PRESENTES/NO DESCRITAS

Las funcionalidades a continuación presentadas, forman parte del sistema sin embargo el usuario no puede interactuar directamente con ellas.

- Validación de carga de archivos de acuerdo a la extensión de los mismos
- Filtrado automático de datos de acuerdo al usuario autenticado y a condiciones preestablecidas para facilitar la experiencia del usuario
- Interfaz responsiva (Pantallas se adaptan de acuerdo al dispositivo en que se visualizan)
- Semaforización en varias pantallas para facilitar la interpretación de información

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 14 / 33

5. FUNCIÓN 01 / VISUALIZACIÓN DE INDICADORES Y EVIDENCIAS

Esta función le permite al usuario Visualizar de forma general los Indicadores y Evidencias del Modelo que le corresponda, también muestra información adicional sobre la documentación de las evidencias.

5.1 PANTALLA

Indicador	Subcriterio	Denominación
ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA
ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	AFINIDAD FORMACIÓN DE POSGRADO – DOCENCIA

Nombre	Descripción	Documentación		
		Cantidad	Cargar	Revisar
DISTRIBUTIVO DE LAS CLASES DEL DOCENTE CON LA CATEDRA QUE DICTO EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN Y EVIDENCIA DE TÍTULO DE POSGRADO.	1, DISTRIBUTIVO DE ASIGNATURAS CON LAS HORAS CLASE DICTADAS POR EL DOCENTE. 2, CONTRATO QUE ESTABLEZCA LA RELACIÓN DEL DOCENTE CON LA IES. 3, REGISTRO DE TÍTULOS DEL DOCENTE EN LA SENESCYT.	1		
LISTA DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DONDE CONSTEN TODAS LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN.	SE DEBE ADJUNTAR AL LISTADO, LOS CERTIFICADOS DE MATRÍCULA DONDE DEBEN CONSTAR LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN. SOLAMENTE SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA LAS ASIGNATURAS QUE TIENE ESTUDIANTES REGISTRADOS.			
MALLA CURRICULAR VIGENTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN.	SOLICITADO PARA VERIFICAR LA RELACIÓN ENTRE LA ASIGNATURA Y EL DOCENTE.			

Figura 9. Pantalla principal de la función de Visualización de Evidencias

5.2 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS, CONTENIDO / DESCRIPCIÓN DE ACCIONES

En la **Figura 9** se pueden observar los distintos elementos de esta pantalla, a continuación se va a detallar cada uno de ellos:

- 1. Selector de Período:** Este componente contiene la lista de períodos disponibles en los cuales se requiere visualizar evidencias y su documentación, normalmente se mostrarán el período vigente y el anterior.
- 2. Tabla de Indicadores y Evidencias:** Es una Tabla de dos niveles que inicialmente contiene la lista de indicadores categorizados por Criterio y Subcriterio, si se expande una de las filas de los indicadores utilizando el Elemento ③, se muestra la lista de evidencias correspondiente al indicador de la fila señalada, además como se puede observar en la columna ④ se muestra la cantidad de documentos cargados por evidencia o con un color rojo si no se ha cargado ningún documento. De igual manera, por cada evidencia también se muestra el botón cargar ⑤ y solo si ya se ha cargado documentación en esa evidencia se mostrará el botón Revisar ⑥.

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 15 / 33

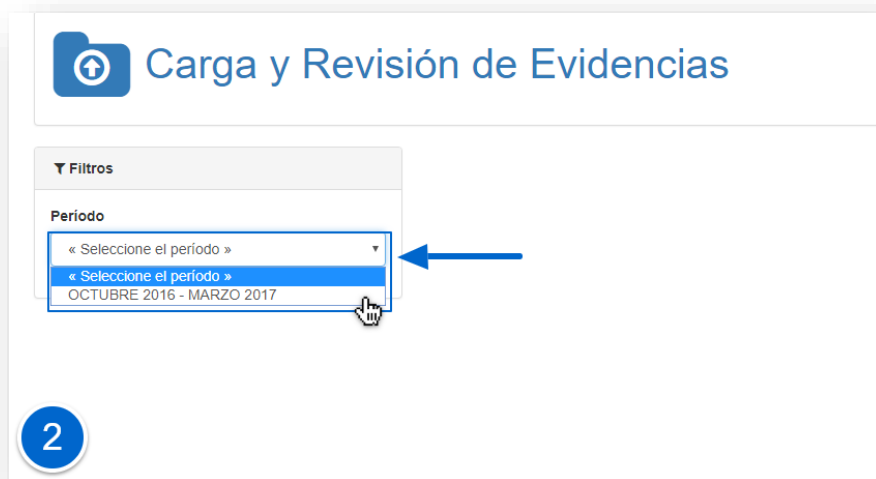
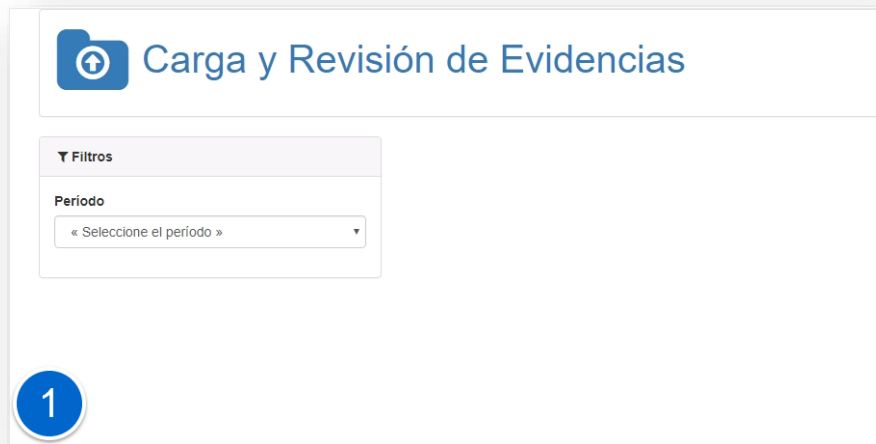


- 3. Botón Expandir/Contraer:** Se utiliza para mostrar u ocultar las evidencias del indicador de la fila a la que pertenece.
- 4. Columna Cantidad:** Indica el número de documentos cargados en cada evidencia, si no hay ningún documento muestra un fondo en rojo.
- 5. Botón Cargar:** Accede al Diálogo de Carga de Documentos(**Pantalla 6.1**) de la Evidencia de la fila en la que se encuentra.
- 6. Botón Revisar:** Accede a la Pantalla de Revisión de Documentos(**Pantalla 7.1**) de la Evidencia de la fila en la que se encuentra.



Cabe mencionar que se pueden ordenar los datos de acuerdo a varios criterios y tipos de orden, haciendo click en los nombres de las Columnas. Ej : Criterio, Subcriterio, Descripción, entre otros.

5.3 SECUENCIA DE PANTALLAS



Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 16 / 33



Carga y Revisión de Evidencias

Filtros

Periodo

OCTUBRE 2016 - MARZO 2017
▼

MODELO VER LA EVALUACIÓN DE LAS CARRERAS DE MEDICINA (2017)

Indicador			
Critero	Subcriterio	Denominación	
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	AFINIDAD FORMACIÓN DE POSGRADO - DOCENCIA
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	EVALUACIÓN DOCENTE
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	TITULARIDAD
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES MT
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TC
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TP
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	DOCENTES TIEMPO COMPLETO
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	ESTUDIANTES POR DOCENTE
>	AMBIENTE	ADMINISTRACIÓN	CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

3

Carga y Revisión de Evidencias

Filtros

Periodo

OCTUBRE 2016 - MARZO 2017
▼

MODELO VER LA EVALUACIÓN DE LAS CARRERAS DE MEDICINA (2017)

Indicador			
Critero	Subcriterio	Denominación	
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	AFINIDAD FORMACIÓN DE POSGRADO - DOCENCIA

Indicador	Evidencia		Documentación		
	Nombre	Descripción	Cantidad	Cargar	Revisar
>	DISTRIBUTIVO DE LAS CLASES DEL DOCENTE CON LA CÁTEDRA QUE DICTÓ EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN Y EVIDENCIA DE TÍTULO DE POSGRADO.	1, DISTRIBUTIVO DE ASIGNATURAS CON LAS HORAS CLASE DICTADAS POR EL DOCENTE. 2, CONTRATO QUE ESTABLEZCA LA RELACIÓN DEL DOCENTE CON LA IES. 3, REGISTRO DE TÍTULOS DEL DOCENTE EN LA SENESCYT.	2		
>	LISTA DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DONDE CONSTEN TODAS LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN.	SE DEBE ADJUNTAR AL LISTADO, LOS CERTIFICADOS DE MATRÍCULA DONDE DEBEN CONSTAR LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN. SOLAMENTE SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA LAS ASIGNATURAS QUE TIENE ESTUDIANTES REGISTRADOS.			
>	MALLA CURRICULAR VIGENTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN.	SOLICITADO PARA VERIFICAR LA RELACIÓN ENTRE LA ASIGNATURA Y EL DOCENTE.			
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES			
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES			
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN			
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN			

4

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]				
Última Modificación	13/07/2017 11:33			
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0	Page 17 / 33

6. FUNCIÓN 02 / CARGA DE DOCUMENTACIÓN PARA CADA EVIDENCIA

Esta función le permite al Usuario de Carrera cargar Archivos en una determinada Evidencia y Período de acuerdo al Modelo que le corresponda.

6.1 PANTALLA

Carga de Documentación

Descripción

BREVE DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO

La Descripción es obligatoria

Codificación Física

UBICACIÓN DE LA EVIDENCIA FÍSICA

Seleccionar archivo

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar Cancelar

Figura 10. Cuadro de diálogo principal para la Carga de archivos de Evidencias

6.2 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS, CONTENIDO

En la **Figura 10** se pueden observar los distintos elementos de esta pantalla, a continuación se va a detallar cada uno de ellos:

- 1. Descripción:** Este componente es un cuadro de texto donde el Usuario **debe** describir el archivo que va a cargar. **Es un campo requerido.**
- 2. Codificación Física:** Este componente es un cuadro de texto donde el Usuario tiene la opción de incluir un código que identifique la ubicación física del Documento. **Es un campo opcional.**
- 3. Botón Seleccionar Archivo:** Permite seleccionar el Documento que se va a cargar para la evidencia previamente seleccionada. **Es un campo requerido**
- 4. Botón Guardar:** Si se cumple con todos los campos requeridos, al dar click en este botón se almacena la información y se regresa a la pantalla de Visualización de Indicadores y Evidencias (**Pantalla 5.1**).
- 5. Botón Cancelar:** Al dar click en este botón se regresa a la pantalla de Visualización de Indicadores y Evidencias (**Pantalla 5.1**).

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 18 / 33

6.3 DESCRIPCIÓN DE ACCIONES

Antes de presionar el botón Guardar, se debe primeramente, seleccionar el archivo que se desea incluir en la evidencia. En la **Tabla 3** se detallan las posibles acciones que se pueden producir en esta tarea:

Tabla 3.
Acciones al tratar de seleccionar un archivo

Acción	Respuesta del Sistema	Descripción
a) Extensión de archivo no permitida		Se ha tratado de cargar un archivo con una extensión no permitida, solo se permiten extensiones PDF, Archivos de Word, Excel o archivos comprimidos.
b) Archivo inválido		Se ha tratado de cargar un archivo con tamaño o información inválida o que no es compatible con las restricciones del servidor.
c) Archivo válido		Se ha cargado un archivo compatible con los requerimientos del Sistema y del Servidor.





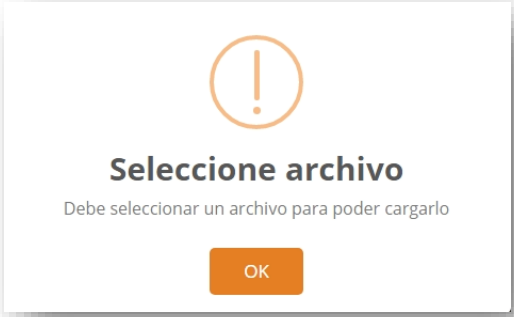

Una vez ingresada la información solicitada en el cuadro **Carga de Documentación**, al presionar el botón **Guardar**  para almacenar dicha información, se puede obtener los diferentes resultados dependiendo de como se hayan llenado los datos. En la **Tabla 4** se describen todas las posibles acciones y resultados.

Tabla 4.

Acciones al tratar de guardar un Documento en una Evidencia

Acción	Respuesta del Sistema	Descripción
a) Datos Requeridos incompletos		No se ingresaron datos en los campos requeridos (obligatorios)
b) Archivo sin Seleccionar		No se seleccionó el archivo para agregarlo a la Evidencia
c) Todos los datos correctos		Se ingresan los datos y se selecciona el archivo correctamente



MÓDULO PARA USUARIOS DE CARRERA / EVALUA

Manual de Usuario

Carga de Documentación

Descripción

Codificación Física

Seleccionar archivo

Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado

Guardar Cancelar

Descripción	Cantidad	Cargar	Revisar
ASIGNATURAS CON LAS HORAS QUE ESTABLEZCA LA RELACIÓN DEL DOCENTE CON LA IES. 3. REGISTRO DE TÍTULOS DEL DOCENTE EN LA SENESCYT.	1		
SE DEBE ADJUNTAR AL LISTADO, LOS CERTIFICADOS DE MATRÍCULA DONDE DEBEN CONSTAR LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN. SOLAMENTE SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA LAS ASIGNATURAS QUE TIENE ESTUDIANTES REGISTRADOS.			
SOLICITADO PARA VERIFICAR LA RELACIÓN ENTRE LA ASIGNATURA Y EL DOCENTE.			
ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	EVALUACIÓN DOCENTE	
ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	TITULARIDAD	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES MT	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TC	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TP	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	DOCENTES TIEMPO COMPLETO	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	ESTUDIANTES POR DOCENTE	

Carga de Documentación

Descripción

Codificación Física

Seleccionar archivo

Archivo cargado correctamente

Guardar Cancelar

Descripción	Cantidad	Cargar	Revisar
EL PERIODO DE EVALUACIÓN Y EVIDENCIA DE TÍTULO DE POSGRADO.	1		
SE DEBE ADJUNTAR AL LISTADO, LOS CERTIFICADOS DE MATRÍCULA DONDE DEBEN CONSTAR LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN. SOLAMENTE SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA LAS ASIGNATURAS QUE TIENE ESTUDIANTES REGISTRADOS.			
SOLICITADO PARA VERIFICAR LA RELACIÓN ENTRE LA ASIGNATURA Y EL DOCENTE.			
ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	EVALUACIÓN DOCENTE	
ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	TITULARIDAD	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES MT	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TC	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TP	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	DOCENTES TIEMPO COMPLETO	
ACADEMIA	DEDICACIÓN	ESTUDIANTES POR DOCENTE	

Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 22 / 33



ESCRITORIO

DOCUMENTACIÓN

ENTORNO DE APRENDIZAJE

CARGA Y REVISIÓN DE EVIDENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

4

Carga y Revisión de Evidencias

Filtros

Período: OCTUBRE 2016 - MARZO 2017

MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CARRERAS DE MEDICINA (2017)

Indicador	Criterio	Subcriterio	Denominación
>	AMBIENTE INSTITUCIONAL	ADMINISTRACIÓN	RESPONSABLE ACADÉMICO
>	AMBIENTE INSTITUCIONAL	ADMINISTRACIÓN	SEGUIMIENTO DEL SILABO
>	AMBIENTE INSTITUCIONAL	BIBLIOTECA	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
>	AMBIENTE INSTITUCIONAL	BIBLIOTECA	CALIDAD BIBLIOGRÁFICA
>	AMBIENTE INSTITUCIONAL	LABORATORIOS Y CENTROS DE SIMULACIÓN	EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS

Indicadores por página: 15 45 indicadores encontrados

ESCRITORIO

DOCUMENTACIÓN

ENTORNO DE APRENDIZAJE

CARGA Y REVISIÓN DE EVIDENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

5

Carga y Revisión de Evidencias

Filtros

Período: OCTUBRE 2016 - MARZO 2017

MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CARRERAS DE MEDICINA (2017)

Indicador	Criterio	Subcriterio	Denominación
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	AFINIDAD FORMACIÓN DE POSGRADO - DOCENCIA

Nombre	Descripción	Documentación		
		Cantidad	Cargar	Revisar
DISTRIBUTIVO DE LAS CLASES DEL DOCENTE CON LA CÁTEDRA QUE DICTO EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN Y EVIDENCIA DE TÍTULO DE POSGRADO.	1. DISTRIBUTIVO DE ASIGNATURAS CON LAS HORAS CLASE DICTADAS POR EL DOCENTE. 2. CONTRATO QUE ESTABLEZCA LA RELACIÓN DEL DOCENTE CON LA IES. 3. REGISTRO DE TÍTULOS DEL DOCENTE EN LA SENESCYT.	2	📄	🔍
LISTA DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DONDE CONSTEN TODAS LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN.	SE DEBE ADJUNTAR AL LISTADO, LOS CERTIFICADOS DE MATRÍCULA DONDE DEBEN CONSTAR LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN. SOLAMENTE SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA LAS ASIGNATURAS QUE TIENE ESTUDIANTES REGISTRADOS.		📄	
MALLA CURRICULAR VIGENTE EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN.	SOLICITADO PARA VERIFICAR LA RELACIÓN ENTRE LA ASIGNATURA Y EL DOCENTE.		📄	

Indicador	Criterio	Subcriterio	Denominación
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	EVALUACIÓN DOCENTE
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	TITULARIDAD
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES MT
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TC
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	CARGA HORARIA DOCENTES TP
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	DOCENTES TIEMPO COMPLETO
>	ACADEMIA	DEDICACIÓN	ESTUDIANTES POR DOCENTE

7. FUNCIÓN 03 / VISUALIZACIÓN Y DESCARGA DE DOCUMENTOS

Esta función le permite al Usuario de Carrera revisar los Documentos(Archivos) de una determinada Evidencia.

7.1 PANTALLA

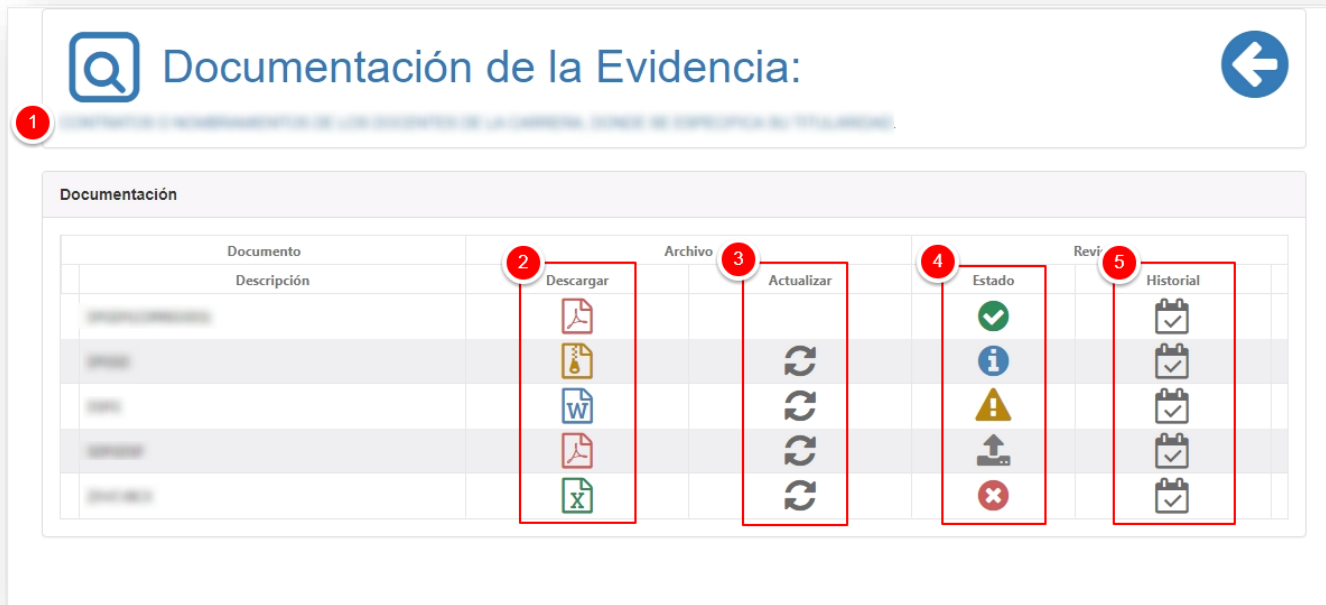


Figura 11. Pantalla de Revisión de Documentación de Evidencias

7.2 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS, CONTENIDO / DESCRIPCIÓN DE ACCIONES

En la **Figura 11** se pueden observar los distintos elementos de esta pantalla, a continuación se va a detallar cada uno de ellos:

- 1. Nombre de Evidencia:** En este elemento se visualiza el Nombre de la Evidencia a la cual pertenecen los Documentos
- 2. Columna Descargar:** En esta columna se visualiza el tipo de Archivo de cada Documento, además le permite al usuario descargar/visualizar el mismo.
- 3. Botón Actualizar:** En cada Documento se cuenta con un este botón que le permite al usuario ir al Diálogo de Actualización del archivo(**Pantalla 8.1**). Cabe señalar que este botón se encontrará activo siempre y cuando el Documento no esté Aprobado (✔).
- 4. Columna Estado:** La función de este elemento es el de indicarle al usuario en qué Estado de Revisión(por parte de los Evaluadores) se encuentra el documento. En la **Tabla 5** se describen los posibles estados.
- 5. Botón Historial:** En cada Documento se cuenta con un este botón que le permite al usuario dirigirse al Diálogo de Visualización del Historial de Revisiones(**Pantalla 9.1**) realizadas en el documento elegido por parte de los Evaluadores.

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 24 / 33



Tabla 5.
Estados de Revisión

Icono	Estado
	Documento Aprobado
	Documento con sugerencias
	Documento con advertencias
	Documento con errores
	Documento cargado
	Documento actualizado

7.3 SECUENCIA DE PANTALLAS

Carga y Revisión de Evidencias

Filtros

Periodo

OCTUBRE 2016 - MARZO 2017


MODELO Modelo de la Evaluación de las Carreras de Medicina 2017

Indicador		Subcriterio	Denominación
>	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA
v	ACADEMIA	CALIDAD DE DOCENTES	AFINIDAD FORMACIÓN DE POSGRADO – DOCENCIA

Nombre	Descripción	Documentación		
		Cantidad	Cargar	Revisar
DISTRIBUTIVO DE LAS CLASES DEL DOCENTE CON LA CÁTEDRA QUE DICTÓ EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN Y EVIDENCIA DE TÍTULO DE POSGRADO.	1, DISTRIBUTIVO DE ASIGNATURAS CON LAS HORAS CLASE DICTADAS POR EL DOCENTE. 2, CONTRATO QUE ESTABLEZCA LA RELACIÓN DEL DOCENTE CON LA IES. 3, REGISTRO DE TÍTULOS DEL DOCENTE EN LA SENESCYT.	2		
LISTA DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DONDE CONSTEN TODAS LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN.	SE DEBE ADJUNTAR AL LISTADO, LOS CERTIFICADOS DE MATRÍCULA DONDE DEBEN CONSTAR LAS ASIGNATURAS QUE TOMÓ EL ESTUDIANTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN. SOLAMENTE SE DEBERÁN TOMAR EN CUENTA LAS ASIGNATURAS QUE TIENE ESTUDIANTES REGISTRADOS.			
MALLA CURRICULAR VIGENTE EN EL PERIODO DE EVALUACIÓN.	SOLICITADO PARA VERIFICAR LA RELACIÓN ENTRE LA ASIGNATURA Y EL DOCENTE.			









1




 **Documentación de la Evidencia:** 

DETALLE DE LAS EVIDENCIAS DEL PROCESO DE LA CARRERA QUE SE CARGAN EN EL SISTEMA DE EVALUACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TRÁMITE DE TÍTULOS

Documentación

Documento	Archivo		Revisión	
	Descargar	Actualizar	Estado	Historial
...				
...				



8. FUNCIÓN 04 / ACTUALIZACIÓN DE ARCHIVO DE DOCUMENTO

Esta función le permite al Usuario de Carrera reemplazar un archivo previamente cargado en una Evidencia.

8.1 PANTALLA

Actualizando Documento

Descripción

Justificación

Codificación Física

Seleccionar el archivo actualizado

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar Cancelar

Figura 12. Cuadro de diálogo principal para la actualización/reemplazo de Archivos

8.2 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS, CONTENIDO

En la **Figura 12** se pueden observar los distintos elementos de esta pantalla, a continuación se va a detallar cada uno de ellos:

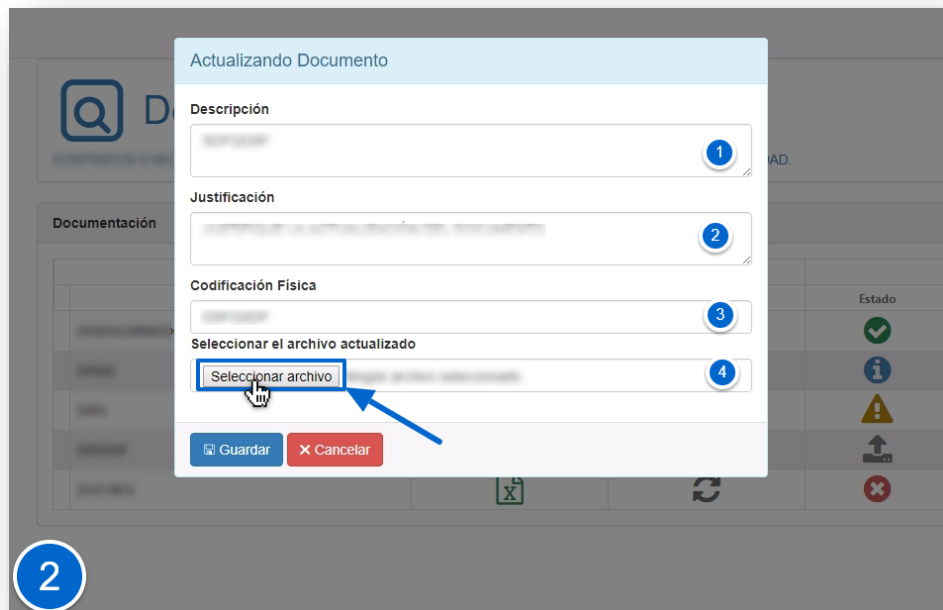
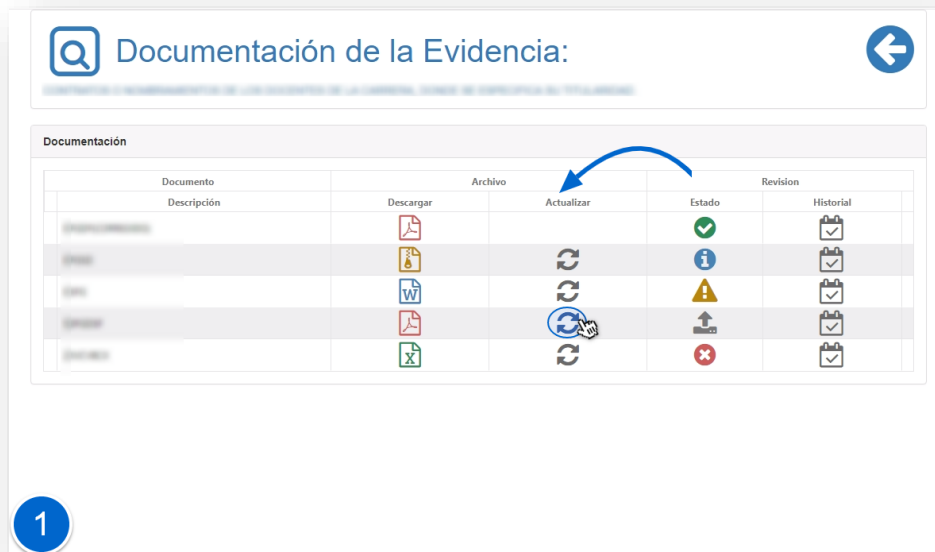
- 1. Descripción:** Este componente es un cuadro de texto donde el Usuario tiene la opción de actualizar la descripción del Documento. **Es un campo requerido.**
- 2. Justificación:** Este componente es un cuadro de texto donde el Usuario **debe** indicar la razón por la cual se realiza la actualización del Documento. **Es un campo requerido.**
- 3. Codificación Física:** Este componente es un cuadro de texto donde el Usuario tiene la opción de actualizar o incluir la código que identifique la ubicación física del Documento. **Es un campo opcional.**
- 4. Botón Seleccionar Archivo:** Permite seleccionar el archivo que se va a reemplazar al que actualmente se encuentra en el Documento de la evidencia previamente seleccionada. **Es un campo requerido**
- 5. Botón Guardar:** Si se cumple con todos los campos requeridos, al dar click en este botón se almacena la información y se regresa a la Pantalla de Visualización y Descarga de Documentos (**Pantalla 7.1**).
- 6. Botón Cancelar:** Al dar click en este botón se regresa a la Pantalla de Visualización y Descarga de Documentos (**Pantalla 7.1**).

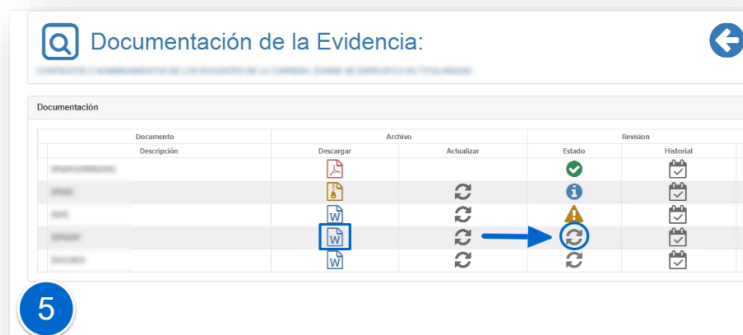
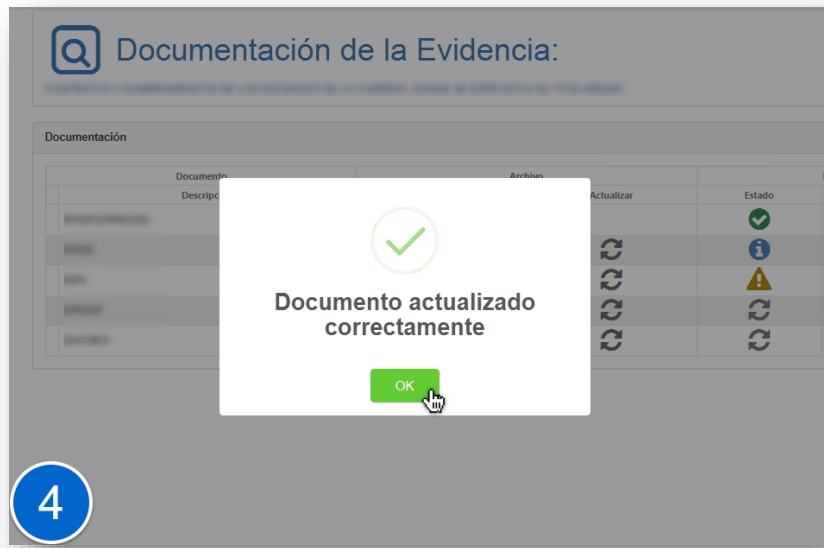
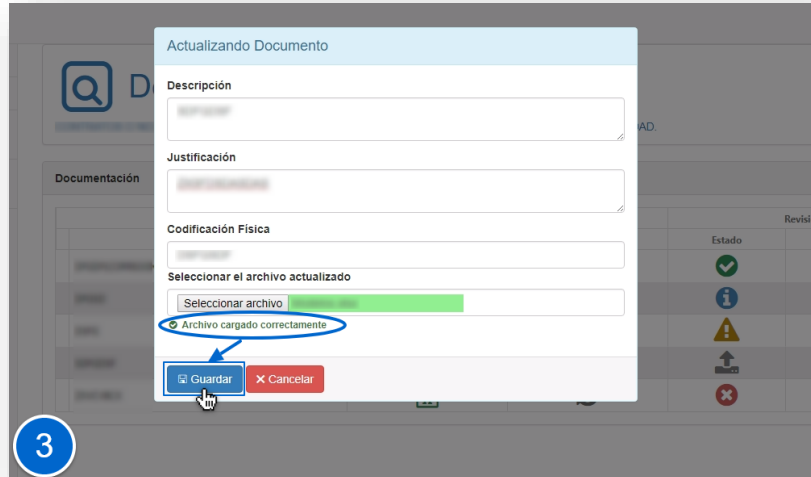
Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Oswaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 27 / 33

8.3 DESCRIPCIÓN DE ACCIONES

Las acciones de esta función son similares a las indicadas en la (**Tabla 3**) sobre la Carga de Archivos (Función **6**). La única diferencia que se puede resaltar es la inclusión del campo Justificación (Elemento **2** de la **Pantalla 8.1**)

8.4 SECUENCIA DE PANTALLAS







9. FUNCIÓN 05 / VISUALIZACIÓN DE HISTORIAL DE REVISIONES

Esta función le permite al Usuario de Carrera revisar todas las revisiones realizadas por los Evaluadores en un documento específico.

9.1 PANTALLA

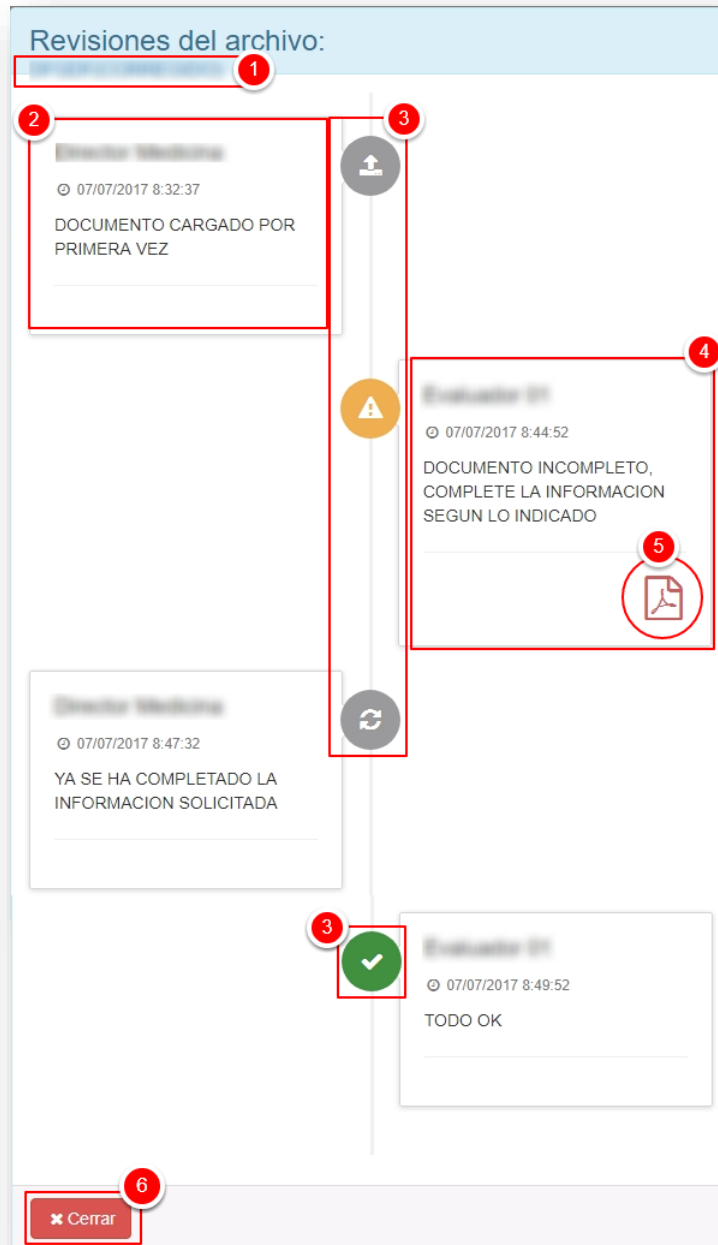


Figura 13. Diálogo de Historial de Revisiones

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0 Page 30 / 33



9.2 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS, CONTENIDO / DESCRIPCIÓN DE ACCIONES

En la **Figura 13** se pueden observar los distintos elementos de esta pantalla, a continuación se va a detallar cada uno de ellos:

- 1. Nombre del Documento:** En este elemento se visualiza el Nombre del Documento al cual pertenecen las revisiones.
- 2. Ficha de Acción de usuario:** En este cuadro se visualiza la información de la acción de usuario, Nombre del usuario, fecha, hora y descripción de la acción.
- 3. Indicador de tipo de acción/revisión:** En la parte central del Historial se muestran mediante círculos e iconos los indicadores de tipo de acción/revisión. Cabe recalcar que los usuarios realizan acciones (en la **Tabla 6** se describen todos los tipos de acciones) que se muestran en gris, mientras que los evaluadores realizan revisiones (en la **Tabla 7** se describen todos los tipos de revisiones) que se muestran con colores descriptivos a su tipo.
- 4. Ficha de Revisión de evaluador:** En este cuadro se visualiza la información de la revisión del evaluador, Nombre del usuario, fecha, hora, descripción de la revisión y opcionalmente un archivo de retroalimentación (5).
- 5. Archivo de retroalimentación:** Este elemento muestra el tipo de Archivo de retroalimentación(en caso de que el evaluador lo incluya) y permite al usuario descargar/visualizar el mismo.
- 7. Botón Cerrar:** Al dar click en este botón se regresa a la Pantalla de Visualización y Descarga de Documentos (**Pantalla 7.1**).

Tabla 6.
Tipos de Acciones de Usuario

Icono	Tipo de Acción
	Carga de Documento
	Actualización de Documento

Tabla 7.
Tipos de Revisiones de Evaluador

Icono	Tipo de Revisión
	Aprobación
	Sugerencia
	Advertencia
	Error

9.3 SECUENCIA DE PANTALLAS

Documento	Archivo	Estado	Revisión
Descripción	Descargar	Actualizar	Historial
DFGDF(CORREGIDO)			
DFGSD			
DSFG			
SDFGDSF			
ZXVCBCK			

Revisiones del archivo:

- 07/07/2017 8:32:37: DOCUMENTO CARGADO POR PRIMERA VEZ
- 07/07/2017 8:44:52: DOCUMENTO INCOMPLETO. COMPLETE LA INFORMACION SEGUN LO INDICADO
- 07/07/2017 8:47:32: YA SE HA COMPLETADO LA INFORMACION SOLICITADA
- 07/07/2017 8:49:52: TODO OK

10. ANEXOS

10.1 ANEXO 1

En la **Figura 14** se muestra un ejemplo de una notificación automática de correo generada a partir de una revisión de advertencia a un documento.

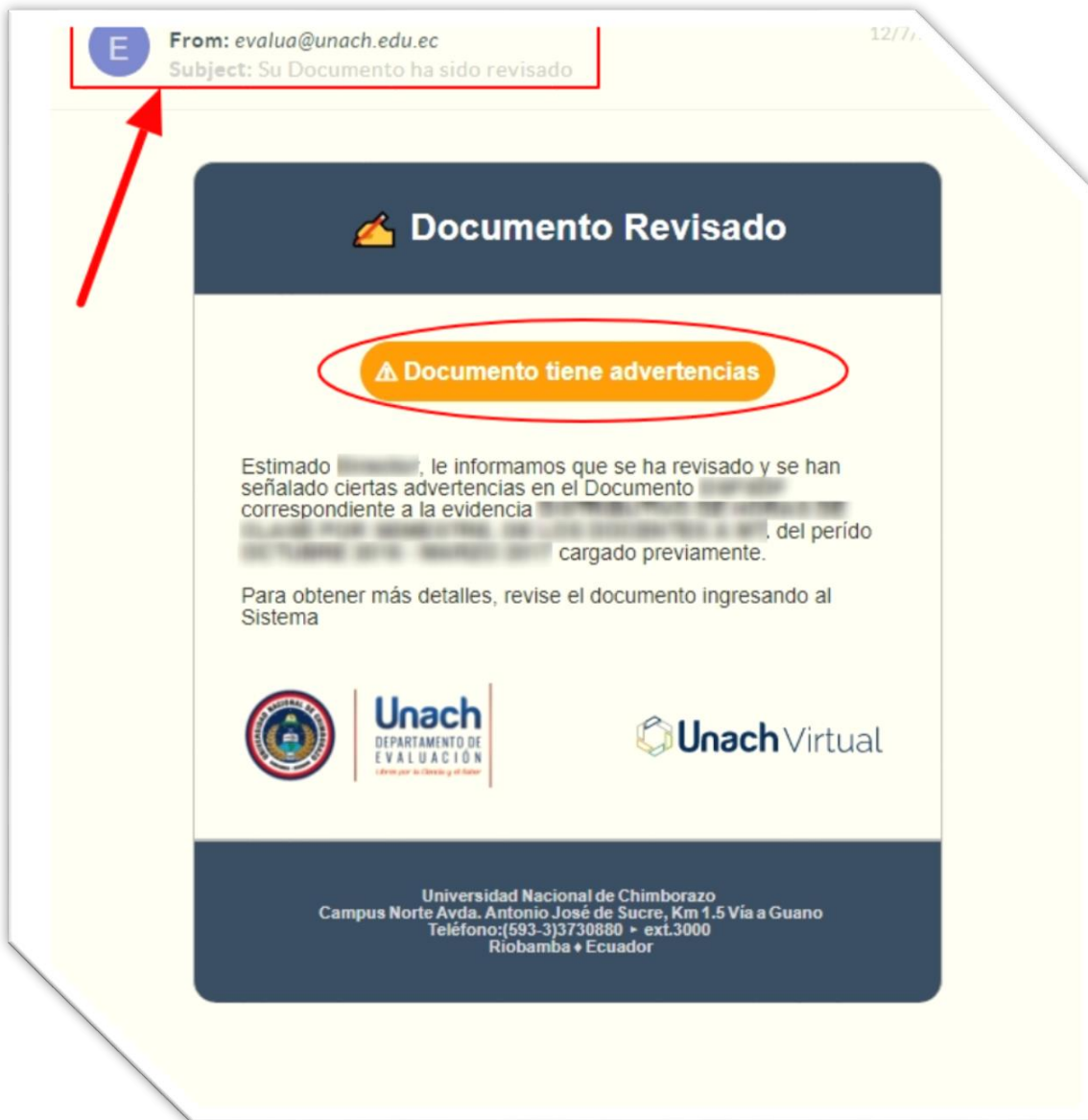


Figura 14. Ejemplo de notificación de correo

Fin del Documento

Evalúa2.0_Evalua2.0_GuiaUsuario.pdf [Módulo para Directores (Representantes) de Carrera / Evalua]			
Última Modificación	13/07/2017 11:33		
Autor	Osvaldo Ortiz	Versión :	1.0
			Page 33 / 33

Anexo A5

Cuestionario dirigido a representantes de carrera

2. **El Sistema permite obtener una retroalimentación de la Documentación cargada similar a la que realiza el CEAACES. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Eficiencia

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar el desempeño del Sistema relativo a la cantidad de recursos utilizados en su uso cotidiano.

3. **El proceso de Carga de Archivos es muy rápido. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

4. **Las notificaciones de Correo son oportunas y permiten conocer rápidamente el cambio de Estado de cada Documento. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

5. **El uso del Sistema no influye el desempeño de los Equipos que utilizo y se pueden realizar paralelamente otras actividades sin ningún inconveniente. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

6. **El uso del Sistema no influye en el rendimiento del Navegador que utilizo regularmente. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Usabilidad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad del Sistema para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario en su uso cotidiano.

14. **El Sistema permite Ordenar los Datos por varias categorías (Criterio, Subcriterio, Asignatura) lo que facilita la localización del elemento que necesito manipular ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

15. **El Sistema me permite identificar rápidamente el estado en el que se encuentra cada evidencia mediante el uso de iconos y colores. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

16. **El Sistema me facilita identificar el estado de un Documento con el uso de colores e iconos. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

17. **Es muy fácil navegar por el Sistema, lo que permite encontrar rápidamente la opción que se desea utilizar ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Fiabilidad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad del Sistema para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados.

18. **El Sistema se puede acceder en cualquier momento y desde cualquier equipo que esté conectado a internet. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Seguridad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad de protección de la información y los datos del Sistema.

19. **Solo se pueden acceder a las funcionalidades del Sistema iniciando sesión con las credenciales otorgadas por el DEA. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

20. **Al momento de iniciar sesión solo se visualizan los datos referentes a la Carrera que represento. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Mantenibilidad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad del Sistema para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.

21. **Constantemente se pueden visualizar mejoras o nuevas funcionalidades en el Sistema. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Portabilidad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad del Sistema que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.

22. **El Sistema solo requiere de una conexión a Internet y de cualquier navegador Web para poder utilizarlo. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

23. **El Sistema cambia automáticamente su apariencia de acuerdo al dispositivo o pantalla en donde se visualice. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Anexo A6

Cuestionario dirigido a evaluadores

Seguridad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad de protección de la información y los datos del Sistema.

26. **Solo se pueden acceder a las funcionalidades del Sistema iniciando sesión con las credenciales otorgadas por el DEA. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

27. **Al momento de iniciar sesión solo se pueden realizar tareas de validación y evaluación. Pero no se pueden manipular las evidencias ni los valores. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

28. **El sistema impide modificar o editar revisiones de otros evaluadores. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

29. **Con el uso del Historial de revisiones, se puede identificar claramente que usuario(s) carga(n) los documentos y quien(es) los valida(n). ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Mantenibilidad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad del Sistema para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.

30. **Constantemente se pueden visualizar mejoras o nuevas funcionalidades en el Sistema. ***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Portabilidad

Los siguientes planteamientos se utilizan para verificar la capacidad del Sistema que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.

31. **El Sistema solo requiere de una conexión a Internet y de cualquier navegador Web para poder utilizarlo. ***

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

32. **El Sistema cambia automáticamente su apariencia de acuerdo al dispositivo o pantalla en donde se visualice. ***

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Referencias

- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. v., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., y Thomas, D. (2011). Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software. Recuperado de <http://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>.
- CEAACES (2013). Reglamento para la Evaluación de las IES.
- CEAACES (2015). Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas.
- Curto, J. y Conesa, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. Editorial UOC, Barcelona, primera edición.
- De la Torre, C., Castro, U., Ramos, M., y Calvarro, J. (2011). *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET 4.0*.
- Guerrero, L. y Pérez, C. (2015). Diseño de un Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard) para el almacén el Centro del crédito de Ocaña.
- Gunapati, S. (2011). Key Features for Designing a Dashboard. *Government Finance Review (0883-7856)*, 27(October):1-4.
- Hernández, Y., Silva, A., y Velásquez, C. (2012). Instrumento de Evaluación para Determinar la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Práctica. *Conferencias LACLO*, 3.1.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. d. P. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill-Interamericana Editores S.A., México D.F, quinta edición.
- ISO e IEC (s.f.). Portal ISO 25000. Recuperado de <http://www.iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.
- Izquierdo, F., Poza, J., y Posadas, J. (2015). Desarrollo Web del Grupo FluIng adaptado a los nuevos estándares HTML5 y CSS3.
- Kendall, K. E. y Kendall, J. E. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. Pearson Educación, México D.F, octava edición.

- Laudon, K. y Laudon, J. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. Pearson Educación, México, 12 edición.
- Martín, A., Gaetán, G., Saldaño, V., Miranda, G., Sosa, H., Vilte, D., Pires, A., y Molina, S. (2015). Hacia una WWW a la medida de las personas: identificación, desarrollo y uso de soluciones web centradas en el usuario.
- Martínez, J. y Torres, C. (2015). Diseño de un cuadro de mando integral para tienda online Com-praweb. cl.
- Martinez, M. (2015). Problemas de usabilidad en el diseño de sitios web. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 2(2).
- Nacional, A. (2010). Ley orgánica de educación superior.
- Orozco, C. (2015). Balance Scorecard: Una introducción al cuadro de mando integral como sistema de gestión estratégica IT del área de investigación de la Corporación Universitaria Americana. *Innovación, Ingeniería y Desarrollo*, 2(2).
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software*. Número 001.64 P74s. Séptima ed edición.
- Russo, C. C., Sarobe, M., Esnaola, L., Alonso, N., Durán, L., Serrano, E., Cicerchia, B., Belles, N., Guruceaga, M. D., y Di Cicco, C. (2015). Necesidades y usos de la usabilidad y accesibilidad web aplicadas al Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).
- Schwaber, K. y Sutherland, J. (2016). La Guía de Scrum.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Pearson, Madrid, séptima edición.
- Study, S. (2013). *Guía SBOK*.
- Takeuchi, H. y Nonaka, I. (1986). The New New Product Development Game. pp. 1–16.
- Terán, M. y Martínez, C. (2015). Dashboard de ventas y módulo de reporte web para la empresa pinto SA ubicada en la Ciudad de Quito.
- UNACH (2013). Reglamento del Departamento de Evaluación y Acreditación.
- Vinueza, J. (2015). El Direccionamiento Estratégico de las IES en el Ecuador Apalancado en las TIC. Caso: Universidad Estatal De Milagro. *Revista Ciencia Unemi*, 6(9):42–50.

Resumen Final

Desarrollo de un sistema de registro de datos, análisis y toma de decisiones para el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo

Oswaldo Paúl Ortiz Maldonado

260 páginas

Proyecto dirigido por: José Marcelo Balseca Manzano, Mg

Este trabajo tiene como finalidad principal el desarrollo de un Sistema de Información que permita automatizar el proceso de Evaluación y Acreditación de la Universidad Nacional del Chimborazo enfocado en constituirse en un insumo de apoyo a la toma de decisiones. La información que actualmente se genera y se almacena no cuenta con una estandarización y mucho menos con políticas de integración de la misma que permitan aprovechar los datos de los diferentes Sistemas. Por tanto se pretende primeramente fundamentar esta investigación desde el punto de vista teórico y metodológico en base a fuentes primarias y secundarias de las temáticas mencionadas, con esto se busca desarrollar un Sistema de información que cuente con una base de datos depurada e integrada y una aplicación web que permita gestionar esta información de manera amigable y eficiente para el usuario, además se propone desarrollar la infraestructura necesaria para implementar Tableros de control como una herramienta eficaz y avanzada de análisis de información . Esto se consigue mediante el uso de un conjunto de metodologías, herramientas, componentes y estándares que se adapten a la realidad Institucional de la UNACH. Una vez desarrollado el Sistema se utilizan instrumentos de medición que se fundamentan en estándares de calidad pero enfocados en los procesos que realizan día a día los usuarios, con lo cual se consigue demostrar la validez y pertinencia del sistema para el proceso antes mencionado.