



Universidad Central de Venezuela

Facultad de Ciencias

Escuela de Computación

**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE REPORTES ESTADÍSTICOS DEL  
CAMPUS VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre

Universidad Central de Venezuela

Por la Bachiller

**Dubraska Daniela Benitez Reina C.I. V-19.606.607**

Para optar al título de Licenciado en Computación

Tutora:

**Profa. Yosly Hernández Bieliukas**

Cotutora:

**Profa. Ivory Mogollón.**

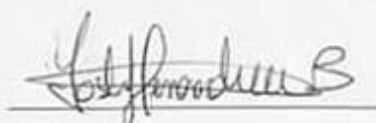
Caracas, Octubre del 2019

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

Acta

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado "Aplicación Web para la gestión de reportes estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela", presentado por la Bachiller: Dubraska Daniela Benitez Reina. V-19.606.607, a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejamos constancia de lo siguiente:

Leído como fue dicho trabajo, por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 21 de Octubre de 2019, a las 8:30 a.m, para que la autora lo defienda en forma pública, lo que realizó en la Aula PB III de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió a las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobar con la nota de 20 puntos. En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 21 de Octubre de 2019.

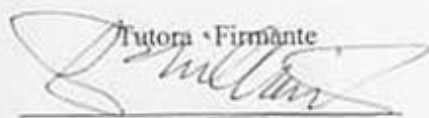


Prof. Yosly C. Hernández B.



Prof. Ivory Mogollón.

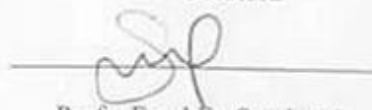
Tutora Firmante



Prof. Luis Millán.

Jurado Principal

Cotutora



Prof. Franklin Sandoval.

Jurado Principal

## **Agradecimientos**

Agradezco principalmente a Dios por sus bendiciones, por brindarme salud, por permitirme vivir y disfrutar cada día. A mis ángeles que están en el cielo, en especial a ti abuela Docia por toda tu lucha siempre te llevo en mi corazón, gracias por siempre guiar mi camino.

A mi mamá quien es mi apoyo incondicional, siempre me has impulsado a dar lo mejor de mí, a superarme cada día, gracias por cada esfuerzo, por estar en cada caída, en cada logro y por entender mis ausencias este año que he dedicado a lograr este gran sueño en mi vida. Gracias a ti estudie en “la casa que vence las sombras”. Te amo mami se quedan cortas las palabras para agradecerte solo le pido a Dios que nos brinde mucha salud para seguir compartiendo más logros juntas.

A mi abuelita Gladys por ser un ejemplo a seguir de constancia y disciplina, gracias por acompañarme en cada día agotar de estudio que se me hacían eternos y en cada malestar, por tus cafés, bebidas calientes y ricas comidas. Te amo abuelita gracias por consentirme, por estar siempre para mí con tu amor y cariño.

Alfredo mi amor gracias por ser mi impulso y mi apoyo todo este tiempo. Le doy gracias a Dios por ponerte en mi camino y a ti por escucharme, por cada palabra de aliento cuando estuve a punto de rendirme.

También le agradezco a mi familia, a los que me apoyaron en las diferentes etapas de mi vida y en este proceso universitario.

Gracias a mi Universidad la mejor mi querida UCV por haberme permitido formarme y convertirme en una profesional en lo que tanto me apasiona.

De manera muy especial a mi querida tutora la Profa. Yosly Hernández, usted ha sido mi mano derecha, gracias por haberme guiado en todo este proceso, por su paciencia y motivación, para mí fue un privilegio contar con usted que Dios la bendiga siempre.

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas, amigos y colegas me han prestado durante el proceso de investigación y desarrollo de este Trabajo Especial de Grado.

El desarrollo de esta tesis no fue fácil, fue el año más retador de mi vida pero a pesar de todo estoy muy feliz de haber vivido cada experiencia, quedó muy contenta con el trabajo realizado y el aporte que le brinde a mi Universidad.

Este es un momento muy especial que espero perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a aquellas que se tomen el tiempo de leer este trabajo, a todos gracias.

## **Dedicatoria**

*Este trabajo está especialmente dedicado, con mucho amor a mi mamá y mi abuela quienes son mis dos pilares y principales motores. Gracias por formarme en la mujer que soy hoy en día, para ustedes es este logro, las amo muchísimo y prometo hacerlo siempre.*

## Resumen

El ritmo vertiginoso de nuestra sociedad actual ha hecho necesaria la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación al ámbito educativo que generan entornos de aprendizaje más interactivos. La formación en línea no solo facilita el acceso a la educación a todas aquellas personas que no pueden asistir de forma presencial a un determinado lugar en un horario específico, sino además complementa cualquier proceso de educación tradicional. En este sentido, el Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela, CV-UCV representa un espacio para la interacción académica y profesional de los programas educativos que se ofrecen desde las Facultades, Centros y Dependencias en la modalidad a distancia; los cuales, articulados tecnológicamente contribuyen al fortalecimiento de la docencia, la investigación y la extensión que desde esta casa de estudios impulsa el desarrollo de la sociedad en general. Debido a la magnitud de la oferta académica a distancia de la institución, surgió la dificultad de poder dar seguimiento a la actividad y estado actual de cada uno de los cursos existentes en la plataforma. Anteriormente se realizaban reportes estadísticos de forma manual los cuales no proporcionaban información veraz sobre los datos relacionados con el CV-UCV debido al mecanismo que se utilizaba para su elaboración, además este proceso implicaba una importante inversión de tiempo, esfuerzo y sobrecarga de trabajo al escaso recurso humano del CV-UCV. El objetivo del Trabajo Especial de Grado (TEG), fue el desarrollo de una Aplicación Web para la Gestión de Reportes Estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela denominada GESEST CV-UCV que se integró a la plataforma del CV-UCV.

GESEST CV-UCV se realizó empleando una adaptación de la metodología AgilUs (Acosta, 2011) aplicando cada una de sus fases: requisitos, análisis, prototipaje y entrega, utilizando como herramientas de desarrollo los siguientes lenguajes: HTML, CSS, Bootstrap y JavaScript junto al Framework Angular en su versión 5 del lado del cliente, Node.js con el Framework Express.js del lado del servidor, y la herramienta de inteligencia de negocios Pentaho Dashboard CDE que se logró integrar a GESEST CV-UCV con el plugin pentaho-dashboard-project. Se obtuvo como resultado una Aplicación que permite automatizar el proceso de gestión de reportes estadísticos de las Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV, permitiendo generar reportes relacionados a los aspectos correspondientes al total de número de: cursos, estudiantes y profesores, cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba), estudiantes y profesores activo e inactivos, estudiantes y profesores activo e inactivos en un periodo (hace 1 Mes, 3 Meses, 6 Meses y 12 Meses), cursos por tipo asociados a estudiantes y profesores, cursos por tipo en un período. Esta solución logra que la integración sea menos invasiva y propensa a errores, brinda al Sistema de Educación a Distancia de la Universidad Central de Venezuela (SEDUCV) un mecanismo automático de monitorización del estado del CV-UCV.

Palabras clave: Aplicación, Reporte, CV-UCV, Pentaho, Dashboard.

# Índice General

<b>Agradecimientos</b>	1
<b>Dedicatoria</b>	2
<b>Resumen</b>	1
<b>Índice General</b>	2
<b>Índice de Figuras</b>	1
<b>Índice de Tablas</b>	1
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo I: Problema de Investigación</b>	3
<b>1.1 Contexto de la investigación</b>	3
<b>1.1.1 Misión del SEDUCV</b>	3
<b>1.1.2 Visión del SEDUCV</b>	3
<b>1.1.3 Objetivo general del SEDUCV</b>	4
<b>1.1.4 Objetivos específicos del SEDUCV</b>	4
<b>1.1.5 Estructura organizativa</b>	5
<b>1.1.5.1 Nivel directivo</b>	6
<b>1.1.5.2 Nivel de apoyo</b>	7
<b>1.1.5.3 Nivel operativo</b>	7
<b>1.1.6 Políticas</b>	8
<b>1.2 El Campus Virtual UCV</b>	10
<b>1.3 Planteamiento del problema</b>	13
<b>1.4 Objetivos del Trabajo Especial de Grado</b>	16
<b>1.4.1 Objetivo general</b>	16
<b>1.4.1 Objetivos específicos</b>	16
<b>1.5 Justificación del problema</b>	17
<b>1.6 Alcance de la Aplicación</b>	19
<b>1.7 Antecedentes</b>	21
<b>1.8 Metodología de desarrollo</b>	23
<b>1.8.1 AgilUs</b>	24
<b>1.8.2 Ciclo de vida AgilUs</b>	25
<b>Capítulo II: Marco Conceptual</b>	27
<b>2.1 Reportes estadísticos</b>	27
<b>2.2 Aplicaciones Web</b>	28
<b>2.2.1 Ventajas</b>	28
<b>2.2.2 Desventajas</b>	29
<b>2.2.3 Características</b>	30

2.2.4 Clasificación	30
2.3 Patrón de diseño MVC (Modelo - Vista - Controlador)	31
2.4 Framework	33
2.5 Base de Datos	33
2.6 Servidor Web	34
2.7 Arquitectura Cliente - Servidor	35
2.7.1 Ventajas de la arquitectura Cliente - Servidor	35
2.7.2 Desventajas de la arquitectura Cliente - Servidor	36
2.8 API REST	36
2.9 Inteligencia de negocios	37
2.10 Pentaho	37
2.10.1 Pentaho Dashboard CDE	39
2.10.1.1 Arquitectura CDE	39
2.10.2 Pentaho BI Server	41
2.11 Tecnologías de desarrollo del lado del Cliente	41
2.11.1 Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)	42
2.11.2 Hojas de Estilo en Cascada (CSS)	43
2.11.3 Bootstrap	43
2.11.4 JavaScript	44
2.11.5 Framework Angular	45
2.11.6 Plugin pentaho-dashboard-project	45
2.12 Tecnologías de desarrollo del lado del Servidor	46
2.12.1 Node.js	46
2.12.2 Express.js	47
<b>Capítulo III: Marco Aplicativo</b>	48
3.1 Fase I: Requisitos	48
3.1.1 Entrevistas	56
3.1.2 Tormentas de ideas	56
3.1.3 Sondeo	56
3.1.4 Perfil de usuario	56
3.1.5 Listas de Requerimientos Funcionales y No Funcionales	56
3.1.5.1 Requerimientos Funcionales	56
3.1.5.1.1 Requerimientos comunes para cada perfil de usuario:	56
3.1.5.1.2 Requerimientos para el perfil Gerencia del SEDUCV:	56
3.1.5.1.3 Requerimientos para los perfiles de Administradores y Coordinadores de EaD por Facultad, Centro o Dependencia del CV-UCV:	57
3.1.5.2 Requerimientos No Funcionales	57
3.2 Fase II: Análisis	58
3.2.1 Prototipos de interfaz	58
3.2.2 Guías de estilos	64

<b>3.2.3 Modelos de casos de uso</b>	65
<b>3.2.3 Modelos de objetos del dominio</b>	67
<b>3.2.3 Plataforma de desarrollo</b>	68
<b>3.3 Fase III: Prototipaje</b>	69
<b>3.3.1 Arquitectura de la Aplicación</b>	69
<b>3.3.2 Desarrollo de la Aplicación</b>	72
<b>3.4 Fase IV: Entrega</b>	80
<b>3.4.1 Pruebas de usabilidad</b>	84
<b>3.4.2 Prueba de Funcionalidad</b>	84
<b>Capítulo IV: Resultados</b>	90
<b>4.1 Página principal</b>	92
<b>4.2 Inicio de sesión</b>	93
<b>4.3 Gestión de reportes - Gerencia del SEDUCV</b>	94
<b>4.4 Administrar usuarios - Gerencia del SEDUCV</b>	97
<b>4.4.1 Agregar usuarios - Gerencia del SEDUCV y Coordinador de EaD</b>	98
<b>4.4.2 Eliminar y visualizar usuarios - Gerencia del SEDUCV y Coordinador de EaD</b>	100
<b>4.5 Gestión de reportes - Administradores y Coordinadores de EaD</b>	101
<b>4.6 Créditos</b>	108
<b>Conclusiones</b>	109
<b>Recomendaciones</b>	112
<b>Futuros desarrollos</b>	112
<b>Referencias</b>	114
<b>Anexo A Casos de Uso y Descripciones</b>	117
<b>Anexos B Manual Técnico</b>	129
<b>Anexos C Manual de Usuario</b>	134

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Organigrama estructural de La Estructura Organizativa del SEDUCV (2017)	<b>6</b>
<b>Figura 2.</b> El Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela.	<b>11</b>
<b>Figura 3.</b> CV-UCV Facultad de Ciencias. Lista de cursos de la Escuela de Computación	<b>12</b>
<b>Figura 4.</b> Esquema básico de una Aplicación Web	<b>28</b>
<b>Figura 5.</b> Modelo Vista Controlador (2016)	<b>32</b>
<b>Figura 6.</b> Arquitectura CDE	<b>41</b>
<b>Figura 7.</b> El método AgilUs: etapas, actividades y artefactos	<b>48</b>
<b>Figura 8.</b> Tormenta de ideas	<b>50</b>
<b>Figura 9.</b> Respuesta del sondeo, primera pregunta	<b>51</b>
<b>Figura 10.</b> Respuesta del sondeo, segunda pregunta	<b>52</b>
<b>Figura 11.</b> Selección múltiple, tercera pregunta	<b>53</b>
<b>Figura 12.</b> Respuesta del sondeo, tercera pregunta	<b>53</b>
<b>Figura 13.</b> Respuesta del sondeo, cuarta pregunta	<b>54</b>
<b>Figura 14.</b> Respuesta del sondeo, quinta pregunta	<b>54</b>
<b>Figura 15.</b> Respuesta del sondeo, sexta pregunta	<b>55</b>
<b>Figura 16.</b> Prototipo de interfaz de la página inicial - GESEST CV-UCV	<b>59</b>
<b>Figura 17.</b> Prototipo de interfaz de la página de inicio de sesión - GESEST CV-UCV	<b>60</b>
<b>Figura 18.</b> Prototipo de interfaz de la página principal de gestión de reportes estadísticos de la Gerencia del SEDUCV - GESEST CV-UCV	<b>61</b>
<b>Figura 19.</b> Prototipo de interfaz de la página administrar usuarios de la Gerencia del SEDUCV - GESEST CV-UCV	<b>62</b>
<b>Figura 20.</b> Prototipo de interfaz de la página principal de gestión de reportes estadísticos de los Administradores y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias - GESEST CV-UCV	<b>63</b>
<b>Figura 21.</b> Prototipo de interfaz de la página de créditos - GESEST CV-UCV	<b>64</b>
<b>Figura 22.</b> Guía de Estilo - Paleta de Colores de GESEST CV-UCV	<b>64</b>
<b>Figura 23.</b> Guía de Estilo - Logos de GESEST CV-UCV	<b>65</b>
<b>Figura 24.</b> Diagrama Caso de Uso nivel 0	<b>66</b>

<b>Figura 25.</b> Diagrama Caso de Uso nivel 1	<b>67</b>
<b>Figura 26.</b> Diagrama de objeto dominio GESEST CV-UCV	<b>68</b>
<b>Figura 27.</b> Arquitectura de GESEST CV-UCV	<b>72</b>
<b>Figura 28.</b> Backend, estructura de directorios del proyecto en Express.js	<b>73</b>
<b>Figura 29.</b> Backend, estructura de directorios del proyecto en Express.js.	<b>73</b>
<b>Figura 30.</b> Frontend, estructura de directorios del proyecto en Angular 5.	<b>74</b>
<b>Figura 31.</b> Frontend, archivo de rutas, componentes y servicios proyecto en Angular 5.	<b>75</b>
<b>Figura 32.</b> Frontend, archivo de rutas del proyecto en Angular 5.	<b>76</b>
<b>Figura 33.</b> Frontend, carpeta services del proyecto en Angular 5	<b>77</b>
<b>Figura 34.</b> Frontend, servicio que verifica las credenciales de usuario en el CV-UCV del proyecto en Angular 5	<b>77</b>
<b>Figura 35.</b> Frontend, carpeta con los archivos del componente login del proyecto en Angular 5	<b>77</b>
<b>Figura 36.</b> Frontend, ejemplo de inyección de un Dashboard de Pentaho CDE en las vistas del proyecto en Angular 5	<b>77</b>
<b>Figura 37.</b> Página principal de Pentaho Dashboard CDE	<b>78</b>
<b>Figura 38.</b> Conexión a BD del CV-UCV desde Pentaho Dashboard CDE	<b>79</b>
<b>Figura 39.</b> Ubicación de los Dashboard creados en Pentaho Dashboard CDE	<b>79</b>
<b>Figura 40.</b> Dashboard total de cursos Facultad de Agronomía desarrollado con Pentaho Dashboard CDE.	<b>80</b>
<b>Figura 41.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 1.	<b>81</b>
<b>Figura 42.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 2.	<b>81</b>
<b>Figura 43.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 3.	<b>82</b>
<b>Figura 44.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 4.	<b>82</b>
<b>Figura 45.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 5.	<b>83</b>
<b>Figura 46.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 6.	<b>83</b>
<b>Figura 47.</b> Prueba de usabilidad - Ítem 7.	<b>84</b>
<b>Figura 48.</b> Diagrama de flujo usuarios de la Gerencia del SEDUCV GESEST CV-UCV	<b>91</b>
<b>Figura 49.</b> Diagrama de flujo usuarios Administradores y Coordinadores GESEST CV-UCV	<b>92</b>

<b>Figura 50.</b> Página principal GESEST CV-UCV	<b>93</b>
<b>Figura 51.</b> Página de inicio de sesión GESEST CV-UCV	<b>93</b>
<b>Figura 52.</b> Página de gestión de reportes de la Gerencia del SEDUCV GESEST CV-UCV	<b>94</b>
<b>Figura 53.</b> Gerencia del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre cursos GESEST CV-UCV	<b>94</b>
<b>Figura 54.</b> Gerencia del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre profesores GESEST CV-UCV	<b>95</b>
<b>Figura 55.</b> Gerencia del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre estudiantes GESEST CV-UCV	<b>95</b>
<b>Figura 56.</b> Gerencia del SEDUCV - Consulta total de cursos del CV-UCV GESEST CV-UCV	<b>96</b>
<b>Figura 57.</b> Gerencia del SEDUCV - PDF Consulta total de cursos del CV-UCV GESEST CV-UCV	<b>97</b>
<b>Figura 58.</b> Página administrar usuarios GESEST CV-UCV	<b>98</b>
<b>Figura 59.</b> Agregar usuario Gerencia del SEDUCV - Administrar usuarios GESEST CV-UCV	<b>99</b>
<b>Figura 60.</b> Agregar usuario Coordinador de EaD - Administrar usuarios GESEST CV-UCV	<b>99</b>
<b>Figura 61.</b> Eliminar y visualizar usuarios Gerencia del SEDUCV - Administrar usuarios GESEST CV-UCV	<b>100</b>
<b>Figura 62.</b> Eliminar y visualizar usuarios Coordinadores de EaD - Administrar usuarios GESEST CV-UCV	<b>101</b>
<b>Figura 63.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Agronomía - GESEST CV-UCV	<b>101</b>
<b>Figura 64.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - GESEST CV-UCV	<b>102</b>
<b>Figura 65.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias - GESEST CV-UCV	<b>102</b>
<b>Figura 66.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - GESEST CV-UCV	<b>102</b>
<b>Figura 67.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas - GESEST CV-UCV.	<b>103</b>
<b>Figura 68.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias Veterinarias - GESEST CV-UCV.	<b>103</b>
<b>Figura 69.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Farmacia - GESEST CV-UCV	<b>10</b>

<b>Figura 70.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Humanidades y Educación - GESEST CV-UCV	<b>104</b>
<b>Figura 71.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Ingeniería - GESEST CV-UCV	<b>104</b>
<b>Figura 72.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Medicina - GESEST CV-UCV	<b>104</b>
<b>Figura 73.</b> Página de gestión de reportes de la Facultad de Odontología - GESEST CV-UCV	<b>105</b>
<b>Figura 74.</b> Página de gestión de reportes del CENDES - GESEST CV-UCV	<b>105</b>
<b>Figura 75.</b> Página de gestión de reportes del CENAMB - GESEST CV-UCV	<b>105</b>
<b>Figura 76.</b> Página de gestión de reportes de SADPRO - GESEST CV-UCV	<b>105</b>
<b>Figura 77.</b> Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre cursos GESEST CV-UCV.	<b>106</b>
<b>Figura 78.</b> Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre profesores GESEST CV-UCV.	<b>106</b>
<b>Figura 79.</b> Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre estudiantes GESEST CV-UCV.	<b>106</b>
<b>Figura 80.</b> Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Consulta total de profesores de la Facultad de Ciencias GESEST CV-UCV	<b>107</b>
<b>Figura 81.</b> Administradores y Coordinadores del SEDUCV - PDF consulta total de profesores de la Facultad de Ciencias GESEST CV-UCV	<b>108</b>
<b>Figura 82.</b> Página créditos - GESEST CV-UCV	<b>109</b>
<b>Figura A.1.</b> Modelo de Casos de Uso de GESEST CV-UCV para la gestión de reportes estadísticos de la Gerencia del SEDUCV.	<b>117</b>
<b>Figura A.2.</b> Modelo de Casos de Uso de GESEST CV-UCV para la gestión de reportes estadísticos del Administrador y Coordinador de Facultad, Centro o Dependencia del CV-UCV	<b>118</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Situación poblacional del CV-UCV (Junio 2019)	<b>12</b>
<b>Tabla 2.</b> Prueba de funcionalidad - Página principal GESEST CV-UCV	<b>85</b>
<b>Tabla 3.</b> Prueba de funcionalidad - Página de inicio de sesión GESEST CV-UCV	<b>85</b>
<b>Tabla 4.</b> Prueba de funcionalidad - Página de gestión de reportes - Flujo de gestión de reportes GESEST CV-UCV	<b>86</b>
<b>Tabla 5.</b> Prueba de funcionalidad - Página de gestión de reportes - Nombres de los tipos de reportes GESEST CV-UCV	<b>87</b>
<b>Tabla 6.</b> Prueba de funcionalidad - Página de gestión de reportes - Gráficos y tablas GESEST CV-UCV	<b>88</b>
<b>Tabla 7.</b> UC 1 Iniciar Sesión	<b>118</b>
<b>Tabla 8.</b> UC 2 Consultar estudiantes	<b>119</b>
<b>Tabla 9.</b> UC 2.1 Total de estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia	<b>119</b>
<b>Tabla 10.</b> UC 2.2 Total de estudiantes Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia	<b>120</b>
<b>Tabla 11.</b> UC 2.3 Total de cursos asociados a estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia	<b>121</b>
<b>Tabla 12.</b> UC 3 Consultar profesores	<b>121</b>
<b>Tabla 13.</b> UC 3.1 Total de profesores por Facultad, Centro o Dependencia	<b>122</b>
<b>Tabla 14.</b> UC 3.2 Total de profesores Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia	<b>122</b>
<b>Tabla 15.</b> UC 3.3 Total de cursos asociados a profesores por Facultad, Centro o Dependencia	<b>123</b>
<b>Tabla 16.</b> UC 4 Consultar cursos	<b>124</b>
<b>Tabla 17.</b> UC 4.1 Total de cursos por Facultad, Centro o Dependencia	<b>124</b>
<b>Tabla 18.</b> UC 4.2 Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia	<b>125</b>
<b>Tabla 19.</b> UC 4.3 Estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.	<b>126</b>
<b>Tabla 20.</b> UC 5 Generar reportes	<b>126</b>
<b>Tabla 21.</b> UC 6 Administrar usuarios	<b>127</b>
<b>Tabla 22.</b> UC 6.1 Agregar usuario de la Gerencia o Coordinación	<b>127</b>

<b>Tabla 23.</b> UC 6.2 Visualizar o eliminar usuario de la Gerencia o Coordinación	<b>128</b>
<b>Tabla 24.</b> UC 7 Cerrar Sesión	<b>128</b>

## **Introducción**

La información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje. Debido al auge de internet y de la Web el acceso a la información cada vez es mucho más fácil, además esto ha influido notablemente en el desarrollo de software durante los últimos años.

En la actualidad el desarrollo y creación de Aplicaciones Web se impone en el mundo como herramienta tecnológica para unir las regiones, promover el aprendizaje, soportar empresas, ganar presencia en el mercado e infinidad de Aplicaciones de acuerdo a las perspectivas de las personas y sus alcances. Un punto importante de las Aplicaciones Web es que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones.

El Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela, CV-UCV es un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), que representa un espacio para la interacción académica y profesional de los programas educativos que se ofrecen desde las Facultades, Centros y Dependencias en la modalidad a distancia. Debido al alto volumen de información manejada en esta plataforma es necesario llevar reportes sobre estadísticas relacionadas a los cursos que se dictan y a los usuarios que utilizan la Aplicación. Anteriormente la generación de estos reportes estadísticos era muy compleja, motivado a que el proceso no estaba totalmente automatizado, lo que requería una importante inversión de tiempo, esfuerzo y sobrecarga de trabajo al escaso recurso humano con el que contaba el CV-UCV.

Es por ello que surgió la necesidad de desarrollar la Aplicación Web denominada GESEST CV-UCV (Gestión estadística del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela) para solventar la problemática identificada. La construcción de GESEST CV-

UCV se llevó a cabo bajo la metodología AgilUs (Acosta, 2011) utilizando las tecnologías de desarrollo: HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, Angular 5, el plugin pentaho-dashboard-project, Node.js, Express.js, Pentaho Dashboard CDE y está estructurada a nivel de software bajo el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC).

Esta Aplicación tiene la finalidad de automatizar el proceso de generación de reportes estadísticas del CV-UCV, garantizar un mejor desempeño y velocidad en la atención de las solicitudes estadísticas de los usuarios que cumplen con el rol para poder realizar esta tarea al generar una mayor satisfacción para los mismos.

En razón de lo anteriormente expuesto, el documento de Trabajo Especial de Grado (TEG) está conformado por cuatro (4) capítulos, que se estructuran de la siguiente forma:

- Capítulo I - Problema de Investigación: contiene el propósito general de la investigación. Se describe la problemática asociada a la gestión de reportes estadísticos del CV-UCV. Además de los objetivos del TEG, el alcance de la Aplicación desarrollada y se explica el uso de la metodología AgilUs.
- Capítulo II - Marco Conceptual: comprende las bases teóricas que fundamentan la investigación. Abarca todas las definiciones afines al desarrollo de GESEST CV-UCV, reportes estadísticos y tecnologías de desarrollo.
- Capítulo III - Marco Aplicativo: describe cada una de las fases que cubrieron el proceso del método de desarrollo AgilUs.
- Capítulo IV - Resultados: detalla los resultados y experiencias obtenidas luego de finalizar la implementación del TEG, describiendo todas las funcionalidades de la Aplicación.

Por último, se exponen las conclusiones, recomendaciones, futuros desarrollos, referencias, anexos, el manual técnico y el manual de usuario que brindan soporte a GESEST CV-UCV.

## **Capítulo I: Problema de Investigación**

En este capítulo se describe el problema que fue identificado en torno a la gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, además de los objetivos generales y específicos, los planteamientos que justificaron la solución del problema, el alcance y la metodología aplicada en este TEG.

### **1.1 Contexto de la investigación**

El trabajo de investigación se realizó en el Sistema de Educación a Distancia de la Universidad Central de Venezuela (SEDUCV), el cual se concibe como un complejo organizacional en el cual se articulan los componentes institucionales involucrados en el ejercicio de la Educación a Distancia (EaD), para dar fluidez a los procesos académicos pertinentes y posibilitar la descentralización de iniciativas, operaciones y acciones orientadas por intereses y propósitos institucionales compartidos. La estructura organizativa actual del SEDUCV se presenta en tres niveles, el nivel directivo, el nivel de apoyo y el nivel operativo con los cuales se establecen las bases conceptuales del sistema (SEDUCV, 2014).

#### **1.1.1 Misión del SEDUCV**

“Fortalecer la oferta académica de la Universidad Central de Venezuela para la formación y actualización del talento humano, mediante la Educación a Distancia (EaD)” (SEDUCV, 2014, p.14).

#### **1.1.2 Visión del SEDUCV**

“Constituirse en el Sistema de Educación a Distancia articulado, flexible y con tecnología de punta, que le permita a la Universidad Central de Venezuela ser referencia nacional e internacional” (SEDUCV, 2014, p.14).

### **1.1.3 Objetivo general del SEDUCV**

El SEDUCV (2014) establece como objetivo general proporcionar formación universitaria sobre la base de los principios pedagógicos y técnicos de enseñanza y de aprendizaje acorde a la modalidad de educación a distancia, estableciendo mecanismos, pautas y procedimientos que permitan garantizar la calidad de los procesos y resultados académicos involucrados en su ejercicio.

### **1.1.4 Objetivos específicos del SEDUCV**

En el Manual de Organización de Normas y Procedimientos del Sistema de Educación a Distancia de la UCV del SEDUCV (2014), declaran que los objetivos específicos son:

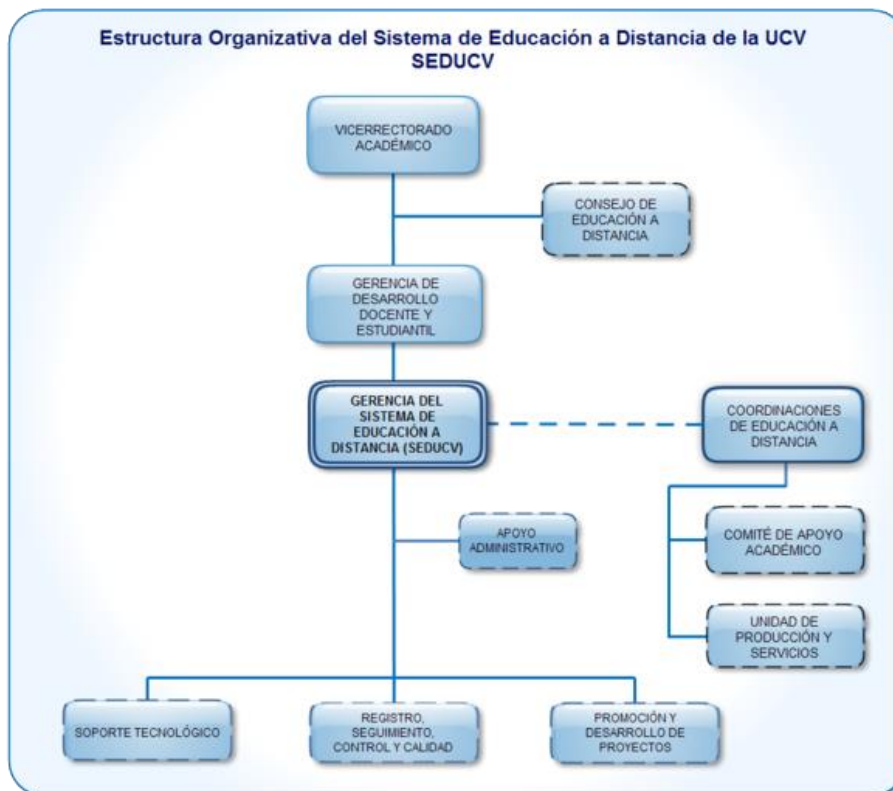
- Formular las políticas de desarrollo de la Educación a Distancia en la UCV.
- Velar por el mantenimiento de un modelo organizativo basado en la excelencia y en un esquema de relaciones que propicie la sinergia entre las distintas dependencias que lo constituyen.
- Establecer mecanismos de asesoría y apoyo que contribuyan con la toma y ejecución de decisiones en materia de Educación a Distancia por parte de las distintas instancias de la UCV.
- Propiciar la ampliación y desarrollo de la oferta académica bajo la modalidad a distancia en los niveles de pregrado y postgrado, educación continua y extensión.
- Desarrollar y mejorar continuamente los procesos de gestión para asegurar la prestación de un servicio de excelencia.
- Establecer orientaciones pedagógicas, directrices técnicas y de funcionamiento para el desarrollo de nuevas experiencias de Educación a Distancia en la UCV.
- Asesorar a las instancias correspondientes en la evaluación de los cursos y programas a distancia de la UCV.

- Propiciar la actualización y capacitación de los recursos humanos (Profesores, Técnicos y Administrativos) en los enfoques de la Educación a Distancia y en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la UCV.
- Propiciar la interacción entre las distintas dependencias con ofertas académicas de Educación a Distancia y las Direcciones Centrales de la UCV que sirven de apoyo al desarrollo de esta modalidad.
- Promover el desarrollo de la investigación e innovaciones en el marco de la Educación a Distancia en la UCV.
- Promover la estructuración de servicios de apoyo académico y técnico dirigidos al mejoramiento del desempeño estudiantil en la modalidad de Educación a Distancia.
- Establecer los instrumentos normativos que provean de sustento legal a todas las actuaciones, actores y entes implícitos en el desarrollo y funcionamiento del Sistema de Educación a Distancia de la UCV.
- Desarrollar mecanismos actualizados de divulgación e información continua y oportuna sobre todos los aspectos inherentes al sistema.
- Asesorar en los soportes tecnológicos requeridos para el desarrollo de la Educación a Distancia conjuntamente con las direcciones de apoyo.
- Establecer mecanismos de evaluación y autorregulación del SEDUCV a fin de garantizar que el mismo responda a nuestra realidad y a los estándares y criterios internacionales aplicables a esta modalidad educativa y en correspondencia al sistema de evaluación de la UCV.

### **1.1.5 Estructura organizativa**

La Estructura Organizativa del SEDUCV se puede observar en la Figura 1, en esta se establecen las bases conceptuales del sistema, y se concibe a partir de la identificación de tres

niveles de componentes organizacionales del sistema, nivel directivo, nivel de apoyo y nivel operativo.



**Figura 1.** Organigrama estructural de La Estructura Organizativa del SEDUCV (2017). Fuente: <http://campusvirtual.ucv.ve/moodle/mod/page/view.php?id=11>

### 1.1.5.1 Nivel directivo

El nivel directivo es el responsable de la orientación estratégica del SEDUCV, en el marco de las políticas, estrategias y los lineamientos emanados de las máximas autoridades de la Universidad. Está conformado por el Vicerrectorado Académico, el consejo de Educación a Distancia y la Gerencia del SEDUCV.

El consejo de educación a distancia es el máximo organismo de la dirección de la Gerencia del SEDUCV y actúa como ente asesor de la UCV en la definición, promoción, coordinación, desarrollo, seguimiento y control de todas las políticas de la Educación a Distancia en la UCV.

Por su parte la Gerencia del SEDUCV es un órgano académico-administrativo, cuya función primordial es dirigir, coordinar y supervisar las actividades del sistema para garantizar la operación articulada del mismo en todos sus componentes e implicaciones, conforme a las políticas y normas de la educación a distancia establecidas por el Consejo Universitario. Así mismo, brinda asesoría y apoyo técnico a los órganos de esta modalidad principalmente al Consejo de Educación a Distancia, del cual es su instancia ejecutiva.

#### **1.1.5.2 Nivel de apoyo**

El nivel de Apoyo es el encargado de brindar el soporte y asesoría a la gestión administrativa-financiera de la organización, conformado por el área de administración, la cual orienta la administración de la gerencia en materia de: recursos humanos, presupuesto, mantenimiento y procesos secretariales. Además por los órganos de coordinación intermedia, representado por las coordinaciones de educación a distancia de las facultades y de los centros: CENDES, CENAMB y SADPRO, y todos aquellos que se creen de acuerdo a la reglamentación del sistema.

Las coordinaciones de EaD de Facultades, Centros y otras Dependencias académicas son las encargadas del funcionamiento de la EaD y brindan asesoría, soporte técnico y apoyo en el diseño de los planes de formación en la modalidad de educación a distancia, para garantizar su operatividad en respectiva Facultades, Centros y Dependencias académicas.

#### **1.1.5.3 Nivel operativo**

El nivel operativo es el encargado de realizar la ejecución de las actividades que tienen que ver con la razón de ser de la Gerencia Central del SEDUCV está integrado por los siguientes procesos:

- Soporte tecnológico: es el proceso operativo que permite garantizar el correcto funcionamiento y soporte de la infraestructura tecnológica del SEDUCV, así como el soporte técnico a usuarios del Campus Virtual.
- Registro, Seguimiento, Control y Calidad (RSCC): es el proceso que permite efectuar el registro, seguimiento, control y calidad académico-administrativo de las carreras, asignaturas y cursos que se imparten en la modalidad de educación a distancia, aplica las políticas y los procesos de evaluación pertinentes a la EaD.
- Promoción y desarrollo de proyectos: es el proceso operativo, académico y administrativo, con competencias técnicas para abordar la gerencia de proyectos en EaD, alineados a las necesidades de implantación y consolidación del SEDUCV en la trama corporativa de la institución lo cual supone diseño, formulación, gestión, seguimiento, evaluación, promoción y apoyo a los mismos.
- Producción y servicio: es el proceso que permite garantizar el correcto funcionamiento y soporte de la infraestructura tecnológica de las coordinaciones de EaD de facultades, centros y dependencias académicas, así como el soporte técnico y acompañamiento a usuarios del espacio asignado en el Campus Virtual.

### **1.1.6 Políticas**

El SEDUCV (2015) plantea que esta entidad se rige por las siguientes políticas:

- Política de Organización y Relaciones Intrauniversidad: esta política impulsa el desarrollo de un modelo organizativo que integre los órganos, responsabilidades y tareas que demanda la ejecución de la educación a distancia en la UCV, para ello el SEDUCV necesita mantener relaciones funcionales con las direcciones centrales de la Universidad, cuyos ámbitos de competencia son de vital importancia para el desarrollo de la EaD, los cuales, vinculados a los órganos de decisión del sistema, constituirán una plataforma de apoyo indispensable para su funcionamiento eficiente.

Política de Información: esta política está destinada a desarrollar las acciones de promoción de la modalidad educativa a distancia e información permanente sobre sus avances, supone el diseño e incorporación de herramientas actualizadas que faciliten este cometido, así como el estímulo para impulsar la investigación sobre EaD en la Universidad y en sus diferentes áreas de conocimiento y niveles de estudio abarcando la participación de las facultades y centros con sus potencialidades, facilidades y especificidades propias en materia de promoción e información en correspondencia con los lineamientos generales que en ella se establezcan.

- Política de Formación y Actualización: esta política tiene como intención profundizar y ampliar el desarrollo de programas de formación, capacitación y actualización del personal docente, técnico y administrativo de la UCV para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y actuar en ambientes de educación a distancia, para lo cual se debe considerar la oferta académica del Sistema de Actualización Docente del Profesorado (SADPRO) y otros entes académicos de la institución, así como la realización de cursos de postgrado en todos los ámbitos de la educación a distancia, tanto en el país como en el exterior. A partir de ello, se establecerán nuevos convenios tanto para cursos de postgrado como para pasantías de investigación y desarrollo profesional, en las cuales se incluirá al personal administrativo y técnico así como la puesta en práctica de los convenios existentes.
- Política de Incorporación de Tecnologías y Producción Tecnológica: esta política está orientada a establecer mecanismos para la provisión de plataformas y herramientas actualizadas y ajustadas a los intereses institucionales y a las características particulares del SEDUCV, así como activar el capital académico especializado en la producción de software de soporte de la misma, para lo cual se plantea la necesidad de constituir líneas de desarrollo de la plataforma tecnológica en cinco componentes:

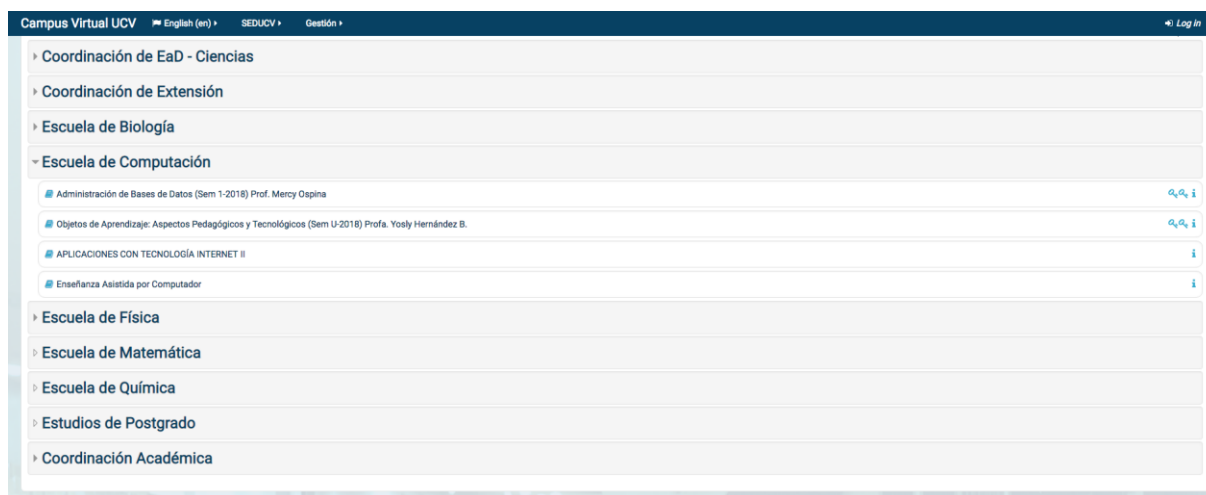
herramientas de manejo de contenido y publicación de material digital; sistema de gestión; portal; equipamiento y conectividad.

- Política de Calidad, Control, Seguimiento y Evaluación: esta política está dirigida al establecimiento de mecanismos, pautas y procedimientos que permitan la garantía del desarrollo del SEDUCV ajustado a estándares e indicadores de actualidad, 8 calidad y eficiencia que permitan una mayor eficiencia en el seguimiento y evaluación de los procesos académico-administrativos del sistema.
- Política de Financiamiento: esta política está orientada a la obtención de recursos financieros que garanticen el funcionamiento del sistema así como también promover mecanismos de inclusión en el presupuesto ordinario de la UCV de una asignación específica que permita la disposición de recursos recurrentes tanto en los organismos de dirección central como en los de nivel local de las facultades y centros, además la previsión de acciones que procuren el aprovechamiento de opciones de financiamiento alterno mediante el establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas en el plano nacional e internacional a través de la formulación de programas y proyectos que desarrollen el sistema.
- Política de Marco Legal: esta política está orientada a establecer los instrumentos normativos que provean de sustento legal a todas las actuaciones implícitas en el desarrollo del SEDUCV.

## **1.2 El Campus Virtual UCV**

El Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela (CV-UCV) representa un espacio para la interacción académica y profesional de los programas educativos que se ofrecen desde las Facultades, Centros y Dependencias en la modalidad a distancia; los cuales, articulados tecnológicamente contribuyen al fortalecimiento de la docencia, la investigación y la extensión que desde nuestra casa de estudios impulsa el desarrollo de la sociedad en





**Figura 3.** CV-UCV Facultad de Ciencias. Lista de cursos de la Escuela de Computación.

En la Tabla 1 representa la información sobre la situación poblacional del CV-UCV a la fecha del 27 de Junio de 2019, en lo concerniente a estudiantes, profesores y cursos activos.

**Tabla 1.** Situación poblacional del CV-UCV (Junio 2019).

<b>Datos de la Plataforma</b>			
<i>Facultad</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Profesores</i>	<i>Cursos</i>
Facultad de Agronomía	625	110	105
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	272	30	39
Facultad de Ciencias	293	41	33
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales	369	27	40
Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas	166	35	25
Facultad de Ciencias Veterinarias	86	15	11
Facultad de Farmacia	647	46	32
Facultad de Humanidades y Educación	2755	141	205
Facultad de Ingeniería	386	44	65
Facultad de Medicina	869	65	63
Facultad de Odontología	614	18	8
VRAC - CENAMB	34	1	6
VRAC - CENDES	102	31	30
VRAC - SADPRO	556	57	68
<b>TOTAL</b>	<b>7774</b>	<b>661</b>	<b>730</b>

### **1.3 Planteamiento del problema**

Las oportunidades de estudio en la Universidad Central de Venezuela (UCV) están constituidas por sesenta y ocho (68) carreras de pregrado y trescientos cinco (305) cursos de postgrado en los niveles de especialización, maestría y doctorado, que conforman oferta académica de la institución.

Estas oportunidades de formación se han desarrollado tradicionalmente en modo presencial. Con la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a los procesos académicos, la UCV en la actualidad está conduciendo su oferta académica hacia la bimodalidad, es decir, la oferta de programas de formación tanto presencial como a distancia, a través del CV-UCV.

En este sentido, se ofertan de las carreras de pregrado y de los programas de postgrado, un número importante de asignaturas o cursos, predominantemente en modalidad a distancia, mixta o como apoyo a la clase presencial. Para Junio del presente año, las estadísticas sobre la situación poblacional del CV-UCV, indican que hay 7.774 estudiantes, 661 profesores y 730 cursos activos, como se puede apreciar en la Tabla 1 de la anterior sección Plataforma del Campus Virtual UCV.

Es importante para la Gerencia del SEDUCV conocer los datos respecto al número de:

- Total de estudiantes del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de estudiantes activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) asociados a estudiantes en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de profesores del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.

- Total de profesores activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) asociados a profesores en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de cursos en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.

Todos estos indicadores están asociados a los niveles de pregrado, postgrado y extensión de la oferta académica de EaD. Esta información le permite a la Gerencia del SEDUCV generar estadísticas que facilitan la toma de decisiones gerenciales, orientadas al seguimiento del desarrollo de la EaD en la UCV.

Asimismo, esta información es requerida por otros profesionales de la estructura organizativa del SEDUCV, como son: los Coordinadores de EaD y los Administradores de cada Facultad, Centro o Dependencia; quienes planifican, hacen seguimiento y evalúan los indicadores relacionados con estudiantes, profesores y cursos, a fin de facilitar el desarrollo y funcionamiento de la EaD, garantizando de esta manera la operatividad en sus respectivas entidades.

El CV-UCV se encuentra implementado con el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), Moodle, una herramienta concebida para ayudar a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. La generación de reportes se hacía a través de un plugin de Moodle llamado Informes Configurables, el cual permitía crear reportes personalizados por medio de consultas SQL por sus sigla en inglés Structured Query Language, obteniendo la información de la Base de Datos. Para realizar el proceso mencionado era indispensable contar con un especialista capacitado en el área de soporte tecnológico. Una vez extraída la información, la misma se presentaba mediante herramientas ofimáticas como hojas de cálculo

y por último, estos reportes eran entregados a los entes pertinentes para su posterior evaluación.

Es relevante acotar que las Facultades, Centros y Dependencias no cuentan con un personal para la elaboración de estos reportes, motivado a que muchas no tienen Administradores del CV-UCV. Por su parte algunos Coordinadores hacían el proceso de forma manual revisando una a una la información que poseían referente a sus cursos, estudiantes y profesores, otra práctica más común que realizaban era solicitar ayuda a soporte tecnológico de la Gerencia del SEDUCV. Lo anteriormente planteado traía como consecuencia, una importante inversión de tiempo, esfuerzo y sobrecarga de trabajo del poco personal que posee la Gerencia del SEDUCV, y adicional a esto, existía un número limitado de tipos de reportes que se podían generar ya que por cada uno de ellos era necesario definir por un experto una consulta SQL a la Base de Datos.

Por lo tanto, el mecanismo que ofrecía este plugin de Moodle no era el propicio debido a que la mayoría de los Administradores, Coordinadores del CV-UCV y Gerentes del SEDUCV no contaban con los conocimientos técnicos para realizar el proceso de generación de reportes.

Otro problema evidenciado fue que faltaban datos y campos en la Base de Datos del CV-UCV y además las consultas SQL no estaban optimizadas, lo que produjo que los reportes que se generaban a través del CV-UCV, presentaban duplicidad en los datos, por ende la información que se obtenía no era veraz; por ejemplo, si un estudiante estaba matriculado en 3 cursos, estos reportes contaban 3 veces al estudiante, o si un profesor dictaba varios cursos distintos, se contaba al mismo profesor tantas veces como cursos tenía asociados. De la misma forma la plataforma del CV-UCV no permitía obtener reportes estadísticos sobre cursos, estudiantes y profesores relacionados a un lapso de tiempo

específico y esto era de importancia debido a que las carreras que ofrece la UCV poseen regímenes académicos distintos.

En resumen, el proceso previamente mencionado carecía de veracidad, no era el más idóneo, era poco práctico y en los últimos años, esta metodología se volvió muy difícil de implementar, y originó problemas como la falta de precisión de la información obtenida, el uso ineficiente de los recursos del CV-UCV y retrasos en la obtención de la información, además los tiempos de respuesta eran extemporáneos, a los lapsos fijados por la autoridades de la UCV.

Con base a lo anterior, se planteó como pregunta de investigación lo siguiente: ¿Qué mecanismo permite automatizar el proceso de gestión de reportes estadísticos que además reduzca el tiempo y genere un abanico amplio de posibles estadísticas, respaldadas en la información recolectada, del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela?

## **1.4 Objetivos del Trabajo Especial de Grado**

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar una Aplicación Web para la gestión de reportes estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela, denominada GESEST CV-UCV (Gestión estadística del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela).

### **1.4.1 Objetivos específicos**

- Determinar la arquitectura de GESEST CV-UCV.
- Diseñar las interfaces de usuario de acuerdo a los roles de usuario de GESEST CV-UCV.
- Implementar el Frontend y Backend de GESEST CV-UCV.
- Integrar GESEST CV-UCV con la plataforma del CV-UCV.

- Integrar la herramienta Pentaho Dashboard CDE con GESEST CV-UCV.
- Desplegar GESEST CV-UCV en un ambiente de producción.
- Aplicar pruebas de funcionalidad y usabilidad a GESEST CV-UCV.

### **1.5 Justificación del problema**

Según InGenio Learning (2018), en la actualidad, expertos en el área del aprendizaje humano debaten sobre cuál enfoque supone la mejor experiencia educativa, la educación tradicional o la educación a distancia. Algunos están convencidos de que la educación tradicional representa un proceso de aprendizaje más eficaz y significativo, debido a que nuestra necesidad de socializar con otros seres humanos hace que la experiencia educativa sea más profunda. Sin embargo, la educación a distancia ha venido ganando cada vez más auge en los últimos años gracias a su flexibilidad y portabilidad soportadas por el uso de las tecnologías de la información. Pero al ser esta tendencia educativa relativamente nueva, surge la necesidad de implementar mecanismos que permitan monitorear los procesos de aprendizaje y realizar los ajustes necesarios para optimizar el potencial educativo de las plataformas de aprendizaje en línea.

Aunque el CV-UCV opera de forma efectiva como plataforma de aprendizaje a distancia, anteriormente carecía de un módulo de gestión de reportes estadísticos capaz de aprovechar todos los datos generados por la plataforma, debido a esto y a la problemática planteada se desarrolló e implementó GESEST CV-UCV que automatiza la gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, además se integra con el CV-UCV y con la herramienta Pentaho Dashboard CDE, permitiendo la gestión de reportes estadísticos confiables, de forma automática y soportando así la toma de decisiones oportunas por parte de las diferentes instancias organizativas del SEDUCV.

El aplicativo trae consigo un conjunto de ventajas, entre las que se resaltan las siguientes:

En primer lugar garantizará un mejor desempeño y velocidad en la atención de las solicitudes estadísticas de los usuarios que cumplan con los roles de Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV, generando una mayor satisfacción y disminuyendo los tiempos de respuesta, ante los requerimientos de las diferentes autoridades de la UCV.

En segundo lugar, contribuye al ahorro de recursos económicos, tanto materiales como humanos, ya que, por su practicidad, la Aplicación puede ser utilizada de forma intuitiva, lo cual contribuye a la eficiencia laboral y un considerable ahorro de tiempo invertido en el proceso de gestión. En este sentido facilita el trabajo de las diferentes instancias decisorias, permite delegar la responsabilidad de la gestión y generación de la data en las diferentes unidades y coordinaciones, ya que el personal de apoyo sólo requiere de conocimiento tecnológico básico, descongestionando de trabajo a la Gerencia del SEDUCV.

En tercer lugar, el aplicativo permite contribuir, con la gestión y generación de reportes estadísticos, basados en datos reales y confiables, evitando así la duplicidad en los datos y propiciando el manejo de información fiable relacionada a los cursos, estudiantes y profesores de la plataforma del CV-UCV. También cuenta con gráficos, tablas, filtros y opción descargar de los siguientes tipos de reportes:

- Total de estudiantes del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de estudiantes activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de estudiantes activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses).
- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) asociados a estudiantes en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de profesores del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.

- Total de profesores activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de profesores activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses).
- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) asociados a profesores en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de cursos en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Estado de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses).

Por último GESEST CV-UCV permite un mejor aprovechamiento de la plataforma del CV-UCV, puesto que facilita la obtención rápida de información relevante sobre el campus con la intención de hacer más sencilla la comprensión del desempeño de sus operaciones y plantear escenarios a futuro que mejoren su gestión.

## **1.6 Alcance de la Aplicación**

Este TEG se enfocó en el desarrollo de GESEST CV-UCV que se integra con la plataforma del CV-UCV y con la herramienta Dashboard CDE de Pentaho, permitiendo la gestión de reportes estadísticos del CV-UCV solo a los usuarios asociados a los roles de Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultades, Centros y Dependencias. La Aplicación cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Módulo de inicio de sesión a la Aplicación que permite la autenticación y gestionará qué tipo de usuario está ingresando y de esta manera mostrar las diversas acciones que podrá realizar el usuario al ingresar a la misma.

- Cuenta con dos tipos de usuarios, los usuarios masters que son aquellos que pertenecen a la Gerencia del SEDUCV, estos pueden gestionar todo los tipos de reportes del CV-UCV. Por su parte los otros tipos de usuarios son los Administradores y Coordinadores de las Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV y estos solo pueden gestionar los reportes relacionados a la entidad a la cual pertenecen.
- Gestionar y generar reportes estadísticos relacionados a los cursos, estudiantes y profesores dentro del CV-UCV.
- Consultar información sobre el número de:
  - Total de estudiantes del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
  - Total de estudiantes activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
  - Total de estudiantes activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses).
  - Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) asociados a estudiantes en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
  - Total de profesores del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
  - Total de profesores activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
  - Total de profesores activos e inactivos del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses).
  - Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) asociados a profesores en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
  - Total de cursos en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.

- Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) en el CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias.
- Estado de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) del CV-UCV y por Facultades, Centros o Dependencias en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses).
- Permitir el uso de filtros de fechas relacionadas a meses (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses) para poder generar reportes estadísticos dado un lapso de tiempo.
- Permite la visualización de tablas dinámicas, que permiten jugar con el orden de la información consultada y además cuenta con un buscador.
- Obtener indicadores gráficos, el usuario puede visualizar de forma gráfica la información consultada y seleccionar los ítems de la leyenda para ver información más detallada.
- Descargar reportes estadísticos en formatos PDF, los cuales están constituidos de tablas y gráficos relacionados con la información de la opción seleccionada.
- La Aplicación cuenta con una interfaz adaptativa (responsive).
- Permite el cierre de sesión de la Aplicación.

GESEST CV-UCV se integra con la herramienta Dashboards CDE de Pentaho a través de un plugin y además posee un Backend basado en una API REST, el cual permite realizar la conexión con la plataforma del CV-UCV.

## **1.7 Antecedentes**

Un antecedente significativo fue la creación de una Aplicación Web dentro del CV-UCV que lleva por nombre “El Proceso de Registro, Seguimiento, Control y Calidad” (RSCC), desarrollado por Sebastiani y Zapata (2015). Este proyecto se basó en construir una Aplicación Web para el proceso de Registro, Seguimiento, Control y Calidad del Sistema de Educación a Distancia de la Universidad Central de Venezuela. El RSCC fue creado con el

objetivo de atender la necesidad de las instancias académicas de dar un carácter organizacional a la incorporación de cursos, asignaturas y proyectos formativos alojados en el CV-UCV, mediante el cumplimiento de ciertos requerimientos. En resumen el proceso de RSCC, requiere de acciones en las que el docente debe emprender con la finalidad de contribuir a la sistematización de los proyectos formativos en la modalidad a distancia alojados en el CV-UCV para garantizar la calidad de la EaD en la Universidad Central de Venezuela. Otro antecedente a destacar fue el uso de Google Analytics dentro de la aplicación del CV-UCV. Google Analytics es una herramienta analítica Web de la empresa Google, este instrumento ofrece información agrupada del tráfico que llega a los sitios Web según la audiencia, la adquisición, el comportamiento y las conversiones que se llevan a cabo en el sitio Web. Actualmente esta herramienta no se encuentra operativa dentro del Campus debido a problemas técnicos pero anteriormente permitía generar reportes con información relevante sobre la Aplicación como cantidad de usuarios conectados, usuarios conectados a un curso y la ubicación geográfica de los usuarios conectados a la plataforma.

El proceso que se utilizaba para generar reportes dentro del CV-UCV se hacía posible gracias a la implementación de un plugin de Moodle llamado “Configurable Reports” que traducido al español se titula “Informe Configurables”, este plugin permitía crear reportes personalizados basados en consultas SQL (SQL es un lenguaje específico del dominio utilizado en programación, diseñado para administrar, y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales) y además es una herramienta adecuada para administradores o profesores con conocimientos de Base de Datos. Algunos de los tipos de reportes que se podían crear son:

- Reportes de cursos, con información sobre los cursos.
- Reportes de usuarios, con información sobre los usuarios y su actividad en un curso.

- Reportes de línea de tiempo, este es un tipo especial de reporte que muestra una línea de tiempo.
- Reportes SQL personalizados, consultas SQL personalizadas.

Estos antecedentes anteriormente mencionados, sirvieron como base de conocimiento en el proceso investigativo para el desarrollo de GESEST CV-UCV, debido a que involucran el uso de tecnologías como el plugin de Moodle y herramientas como Google Analytics los cuales son mecanismos para generar reportes estadísticos, además de la incorporación de la Aplicación Web RSCC al CV-UCV.

### **1.8 Metodología de desarrollo**

GESEST CV-UCV fue desarrollada aplicando la metodología AgilUs (Acosta, 2011) ya que por ser una metodología ágil cuenta con un alto grado de soporte al cambio dentro de los requerimientos, lo que un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de un software.

Según Ambler (2005), el desarrollo ágil es una disciplina, cuyo enfoque es iterativo e incremental (evolutivo) para desarrollar software de manera colaborativa, por equipos auto organizados dentro de un marco de gobierno efectivo, con la mínima coordinación, que produce soluciones de alta calidad, de forma efectiva a nivel de costo y tiempo y que responda a las necesidades cambiantes de sus grupos de interés.

Uno de los aspectos más importantes de esta metodología de ingeniería de software es que promueve iteraciones en el desarrollo del proyecto, a través de las que se hace una planificación, análisis de requerimientos, diseño, programación, revisión y documentación. Teniendo como idea base que cada iteración no lleve demasiadas funcionalidades, así se minimizan los errores y el tiempo de desarrollo. La selección de esta metodología se basa en 3 consideraciones principalmente.

En primer lugar, se garantiza mayor calidad del producto final debido a que las pruebas se integran durante el ciclo de desarrollo, lo que significa la realización de chequeos regulares para ver si el producto está funcionando como se espera. En segundo lugar, las personas interesadas en el proyecto se ven involucradas en el mismo, debido a que el progreso del desarrollo tiene gran visibilidad y flexibilidad al cambio, lo que supone mayor compromiso y satisfacción por parte de los usuarios finales y personas involucradas en el proyecto. Por último, el hecho de que el desarrollo se realice de forma iterativa, permite realizar entregas constantes e incrementales sobre las funcionalidades del producto, lo que supone la posibilidad de percibir los beneficios anticipadamente mientras el producto se encuentra en proceso de desarrollo.

### **1.8.1 AgilUs**

Acosta (2011) afirma que el Método AgilUs es un método de desarrollo ágil, resultado de una de las líneas de investigación desarrolladas en el Centro de Ingeniería de Software y Sistemas (ISYS) de la Escuela de Computación, Universidad Central de Venezuela. Se basa en el concepto de usabilidad, en la necesidad de desarrollar software usables. Se fundamenta en el análisis centrado en el usuario y en la participación de especialistas, con el objetivo de evolucionar el software, a fin de que éste alcance el mayor grado de usabilidad una vez culminado su desarrollo.

Este método busca proporcionar un conjunto de actividades organizadas para construir la usabilidad en el diseño de interfaces de usuario durante el desarrollo de un producto de software. El proceso de desarrollo de software engloba las actividades de requisitos, análisis, prototipaje y entrega; así como las evaluaciones de usabilidad correspondientes a cada etapa del proceso. Se realizan en ciclos iterativos hasta alcanzar el producto final. En cada etapa del proceso de desarrollo de software, se incluyen actividades propias para la construcción de la usabilidad.

### 1.8.2 Ciclo de vida AgilUs

El ciclo de vida de AgilUs hace énfasis en la importancia del usuario y sus evaluaciones. Está basado en el desarrollo iterativo e incremental de prototipos de alta fidelidad hasta que se convierten en el producto final para entrega. Este producto final puede ser posteriormente modificado a través de un mantenimiento correctivo y/o evolutivo, que no está contemplado como parte del método.

Las fases de esta metodología se describen a continuación:

- **Requisitos:** Se realiza el análisis global del problema a solucionar, se estudian productos similares existentes, se genera un perfil de usuario, y se define la lista de requerimientos a desarrollar. Esta etapa es importante en el desarrollo del software, ya que un mal análisis de requisitos traería como consecuencia un software que no cumple con las necesidades del usuario.
- **Análisis:** Se lleva a cabo el análisis de la solución a desarrollar, se emplean diagramas de casos de uso y modelo de objetos del dominio, siguiendo la notación UML, para definir las funcionalidades que tendrá el producto a desarrollar.
- **Prototipaje:** Se implementa un prototipo rápido de la interfaz de usuario a partir de los patrones de interacción, el cual va evolucionando hasta convertirse en el producto final, se genera la guía de estilo, y se realizan evaluaciones de usabilidad apropiadas a esta etapa: las evaluaciones heurísticas y las listas de comprobación.
- **Entrega:** Se aplican las pruebas al sistema para certificar que la Aplicación desarrollada sea un software usable y sin errores, finalmente se pone en producción.

Este capítulo permitió dar una explicación de la problemática que existía en la SEDUCV. Se abordó los objetivos del TEG, el alcance, la justificación y se determinó la solución, que consistió en automatizar el proceso de gestión de reportes estadísticos del CV-

UCV por medio de la Aplicación Web llamada GESEST CV-UCV, que se llevó a cabo siguiendo la metodología AgilUs.

## Capítulo II: Marco Conceptual

En este capítulo, se presentan los conceptos relacionados a los reportes estadísticos, así como los conceptos básicos de las tecnologías Web que fundamentaron el presente Trabajo Especial de Grado (TEG) y se detallan los elementos y arquitecturas relacionadas al desarrollo de GESEST UV-UCV.

### 2.1 Reportes estadísticos

Conceptualmente un reporte se refiere a la elaboración de un texto que tiene por objetivo informar sobre hechos o actividades concretas a un determinado lector o lectores.

Según AUTHOREA (2019) los reportes deben tener las siguientes características:

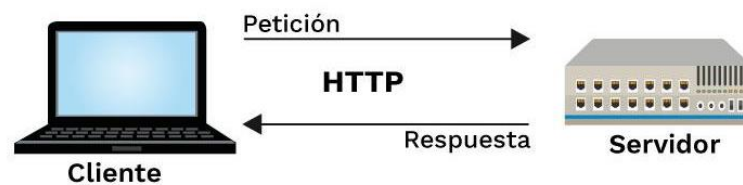
- Claridad.
- Concisión.
- Orden lógico.
- Ser breve y presentar un estilo narrativo.
- Debe respaldar la información presentada a partir de argumentos, reflexiones y referencias a fuentes fiables.

Por su parte la estadística estudia métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis. Por consiguiente los reportes estadísticos se definen como documentos que presentan los resultados de los análisis estadísticos realizados en un estudio.

En resumen el objetivo de la creación de reportes estadísticos, está ligado al análisis de los datos, con la finalidad de poder identificar patrones de comportamiento en la población y tendencias, para ejecutar escenarios que ayuden a orientar acciones futuras.

## 2.2 Aplicaciones Web

Las Aplicaciones Web son aquellas que su arquitectura consta de máquinas conectadas a una red, por lo general, Internet o una Intranet corporativa que sigue el esquema cliente servidor, y se comunica a través del protocolo HTTP (Blasco, Murcia, y Mifsud 2013). En la Figura 4 se puede apreciar el esquema básico de una Aplicación Web.



**Figura 4.** Esquema básico de una Aplicación Web (2018). Fuente: <https://unprogramador.com/crear-interfaz-retrofit2/>

Según López (2015) en la ingeniería de software se denomina Aplicación Web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una Aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores Web en la que se confía la ejecución al navegador.

En este sentido Goodwill Community Foundation (2019) menciona que el concepto de Aplicaciones Web está relacionado con el almacenamiento en la nube. Toda la información se guarda de forma permanente en grandes servidores de internet y estos envían a los dispositivos o equipos los datos que se requieren en ese momento, quedando una copia temporal dentro del equipo.

### 2.2.1 Ventajas

Las Aplicaciones Web son populares debido a lo práctico del navegador Web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, así como a la facilidad para actualizar

y mantener Aplicaciones Web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Espinal (2019) destaca las siguientes ventajas:

- Ahorra tiempo ya que se puede realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- No requieren que los usuarios las actualicen ya que los desarrolladores se encargaran de ello y siempre se podrá usar la última versión.
- Su portabilidad es evidente porque se ejecutan desde cualquier ordenador con conexión a internet.
- No importa el sistema operativo instalado en el equipo, debido a que operan desde un navegador Web.
- Bajo consumo o casi nulo de recursos del sistema dado que toda o gran parte de la Aplicación se encuentra en los servidores de internet.

### **2.2.2 Desventajas**

Las Aplicaciones Web también presentan desventajas o limitaciones. En estas Aplicaciones no hay control directo sobre los datos, para poder usarlas se necesita conexión constante a internet y de la vinculación con el servidor que proporcione la Aplicación Web.

Según Espinal (2019) las desventajas de las Aplicaciones Web son las siguientes:

- Requiere de una conexión a internet para funcionar, si la misma se interrumpe, no es posible utilizar la Aplicación.
- La disponibilidad no solo depende de la conexión a Internet ya que también depende del desarrollador o del propietario de la Aplicación, por lo que si el proveedor suspende el servicio, no se podrá acceder a la Aplicación.
- El usuario, en general, no tiene libertad de elegir la versión de la Aplicación Web que quiere usar.

### **2.2.3 Características**

Las Aplicaciones Web poseen características importantes como las escalabilidad, seguridad, disponibilidad, y otros atributos de calidad similares que distinguen a estas Aplicaciones y le dan un alto nivel de capacidad y confiabilidad (Coronel, 2013).

- Disponibilidad: una Aplicación Web puede ser alojada en un servidor propio, o contratar con un centro de procesamiento de datos que brinden la garantía para que el sistema esté disponible cuando se le requiera.
- Escalabilidad: las Aplicaciones Web son naturalmente escalables, aunque desde luego tiene mucho que ver la forma como hayan sido construidas. En un modelo de varias capas una Aplicación Web tiene la capacidad para cambiar su tamaño y adaptarse a nuevas circunstancias.
- Portabilidad: una Aplicación Web realiza su procesamiento a través de un navegador Web, lo cual la hace portable, ampliando considerablemente sus posibilidades ya que hoy en día prácticamente cualquier dispositivo cuenta con un navegador, la única condición es tener acceso a Internet.
- Seguridad: ofrecen un alto nivel de seguridad, aunque esto tiene que ver mucho con la forma como fueron desarrolladas, pero por otra parte también con el lugar donde están alojadas, de nuevo si lo están en plataformas especializadas como los centros de procesamiento de datos, estos en buena medida garantiza parte de la seguridad.

### **2.2.4 Clasificación**

A continuación, se presenta la clasificación de los tipos de Aplicaciones Web y su utilidad según Silva (2018):

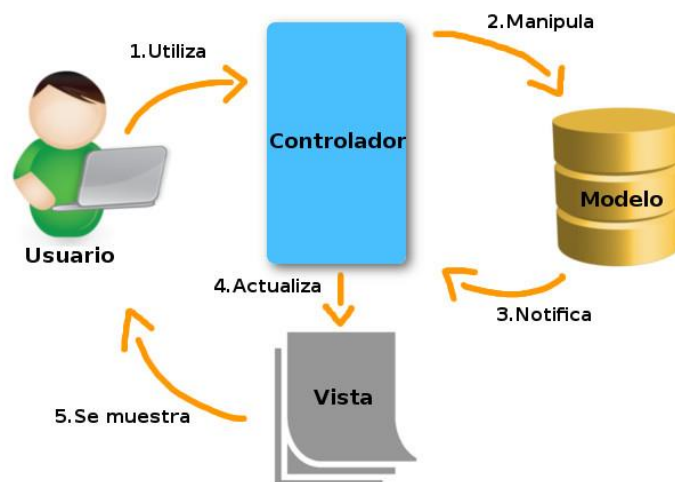
- Aplicaciones Web para E-Commerce: estas Aplicaciones se utilizan para la venta de productos de consumo, hace referencia a una tienda online. Lidia con transacciones, debiendo ser capaces de gestionar los procesos de compra y pago.
- Aplicaciones Web estáticas: estas Aplicaciones son las más simples, ya que muestran contenido limitado y carecen de flexibilidad. Los portfolios personales y los currículos digitales son dos ejemplos de Aplicaciones Web estáticas.
- Aplicaciones Web dinámicas: son un poco más complejas técnicamente en comparación con las estáticas. Estos emplean una base de datos para cargar la información y el contenido se actualiza de manera constante cada vez que un usuario accede a estos.
- Aplicaciones Web animadas: este tipo de Aplicaciones están desarrolladas bajo una programación que permite presentar contenidos con efectos animados, así como diseños más creativos y modernos.
- Aplicaciones Web con un sistema de gestión de contenidos: estas Aplicaciones tienen como objetivo que el contenido se actualice de forma continua. Se necesita instalar un gestor de contenidos (CMS) para que el administrador pueda realizar los cambios y actualizaciones él mismo.

### **2.3 Patrón de diseño MVC (Modelo - Vista - Controlador)**

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una Aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos.

Álvarez (2014) plantea que este modelo surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos. Su fundamento es la separación del

código en tres capas diferentes, acotadas por su responsabilidad, en lo que se llaman Modelos, Vistas y Controladores. En la Figura 5 se puede apreciar el Modelo Vista Controlador.



**Figura 5.** Modelo Vista Controlador (2016). Fuente: <https://www.adevelca.com/blog/que-es-el-patron-mvc>

- **Modelo:** define las reglas de negocio, es decir la funcionalidad del sistema. Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos se tienen habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos están todas las funciones que acceden a las tablas y hacen las correspondientes consultas.
- **Vista:** contiene el código de la Aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de la Aplicación. En las vistas nada más se tiene los códigos HTML y PHP que permiten mostrar la salida. En la vista generalmente se trabaja con los datos, sin embargo, no se realiza un acceso directo a éstos. Las vistas requieren los datos de los modelos y en ellas se generará la salida.
- **Controlador:** contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la Aplicación, como visualizar un elemento, una búsqueda de

información. En realidad es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de la Aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo.

## **2.4 Framework**

Un Framework o marco de trabajo, es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Gutiérrez (2014) plantea que el término Framework, se refiere a una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una Aplicación. El uso de un Framework Web tiene sus ventajas al momento de desarrollar una Aplicación Web, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Los marcos de trabajos ya vienen con una estructura para mantener organizados los archivos.
- Están basados en el patrón de diseño MVC.
- Están soportados por comunidades.
- La escritura de menos código.
- Los marcos de trabajos más usados ya vienen con ciertas librerías y utilidades, que facilitan el desarrollo.

## **2.5 Base de Datos**

Una Base de Datos (cuya abreviatura es BD) es una colección interrelacionada de datos, almacenados en un conjunto sin redundancias innecesarias cuya finalidad es la de servir a una o más Aplicaciones de la manera más eficiente.

Según Nevado (2010) las bases de datos permiten mejorar la calidad de las prestaciones de los sistemas informáticos y aumentar su rendimiento.

Las Bases de Datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, es decir, de preservarla contra el tiempo y el deterioro, para poder acudir a ella posteriormente. Para las organizaciones o instituciones se han vuelto una herramienta de uso indispensable, pues estas permiten almacenar un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto, para así ofrecer un alto rango de soluciones al problema de almacenar datos. Estas no solo proporcionan un sin número de facilidad, rapidez y actualidad en nuestra información, también nos proporcionan una cantidad de funciones con un alto nivel de ventajas.

Existen diversos tipos de Bases de Datos pero para este trabajo de investigación solo nos enfocaremos en las vinculadas a las Bases de Datos relacionales, ya que es el tipo de Base de Datos asociada a la arquitectura de la Aplicación a desarrollar.

## **2.6 Servidor Web**

Un servidor Web es un programa que utiliza el protocolo de transferencia de hipertexto, HTTP (Hypertext Transfer Protocol), para servir los archivos que forman páginas Web a los usuarios, en respuesta a sus solicitudes, que son reenviados por los clientes HTTP de sus computadoras. Las computadoras y los dispositivos dedicados también pueden denominarse servidores Web.

Los servidores Web a menudo forman parte de un paquete más amplio de programas relacionados con internet e intranet para servir correo electrónico, descargar solicitudes de archivos de protocolo de transferencia de archivos (FTP) y crear y publicar páginas Web. Las consideraciones al elegir un servidor Web incluyen cuán bien funciona con el sistema operativo y otros servidores, su capacidad para manejar la programación del servidor, las

características de seguridad y las herramientas particulares de publicación, motor de búsqueda y creación de sitios que vienen con él (Rouse, 2016).

## **2.7 Arquitectura Cliente - Servidor**

Según Gardey y Pérez (2016) el concepto de Cliente-Servidor, se refiere a un modelo de comunicación que vincula a varios dispositivos informáticos a través de una red. El cliente, en este marco, realiza peticiones de servicios al servidor, que se encarga de satisfacer dichos requerimientos. Con esta arquitectura, las tareas se distribuyen entre los servidores (que proveen los servicios) y los clientes (que demandan dichos servicios).

Este tipo de arquitectura permite repartir de la capacidad de procesamiento. El servidor puede ejecutarse sobre más de un equipo y los clientes centralizan diferentes Aplicaciones y recursos en el servidor.

### **2.7.1 Ventajas de la arquitectura Cliente - Servidor**

La arquitectura cliente servidor está especialmente indicado en redes medianas o grandes que necesiten un alto nivel de fiabilidad. Según Ruiz (2013) las ventajas son:

- Administración centrada en el servidor: los clientes tienen poca trascendencia en el esquema y sus necesidades de administración son menores.
- Centralización de los recursos: los recursos comunes a todos los usuarios se administran en el servidor, así se evitan situaciones como la redundancia o inconsistencia de información en las bases de datos.
- Mejora de la seguridad: al disponer de un mecanismo central de autenticación, las posibilidades de acceso indebido se reducen considerablemente.
- Escalabilidad de la instalación: se pueden añadir o suprimir clientes sin que el funcionamiento de la red se vea afectado.

## 2.7.2 Desventajas de la arquitectura Cliente - Servidor

Ruiz (2013) menciona las siguientes desventajas:

- Coste elevado: tanto la instalación como el mantenimiento son más elevados debido al perfil muy técnico del lado servidor.
- Dependencia del servidor: toda la red está construida alrededor del servidor y si éste deja de funcionar o lo hace con un rendimiento inadecuado, afectará a toda la infraestructura.

## 2.8 API REST

API REST, es una interfaz de programación de Aplicaciones que se apoya en la arquitectura REST para el desarrollo de Aplicaciones en red. La tecnología de Transferencia de Estado Representacional, REST por sus siglas en inglés, utiliza HTTP, esto da la facilidad de que pueda ser utilizada prácticamente por cualquier lenguaje de programación y que sea fácil de testear, además es un requisito de un servicio REST que el cliente y el servidor sean independientes entre sí.

Según Cano (2017) en la arquitectura REST las comunicaciones son más ligeras entre productor y consumidor, mantenibles y escalables. El estilo REST hace énfasis en que las interacciones entre los clientes y los servicios se mejoran al tener un número limitado de operaciones (verbos). La flexibilidad se obtiene asignando recursos a sus propios identificadores de recursos universales únicos (URI). Debido a que cada verbo tiene un significado específico (GET, POST, PUT y DELETE), REST evita la ambigüedad.

A continuación se describe la utilidad de cada verbo:

- Se usa GET para obtener un recurso.
- Se usa POST para crear un recurso en el servidor.
- Se usa PUT para cambiar el estado de un recurso o actualizarlo.

- Se usa DELETE para eliminar un recurso.

REST se ha convertido en una de las tecnologías más importantes para las Aplicaciones Web, debido a su fiabilidad, escalabilidad, flexibilidad, separación del Cliente y Servidor, independencia de tecnologías y lenguajes y a la experiencia de usuario que proporciona.

## **2.9 Inteligencia de negocios**

La inteligencia de negocios o inteligencia empresarial (Business Intelligence, BI por sus siglas en inglés) es un proceso impulsado por la tecnología para analizar datos y presentar información procesable para ayudar a los ejecutivos, gerentes y otros usuarios finales corporativos a tomar decisiones comerciales informadas (Rouse, 2018).

BI abarca una amplia variedad de herramientas, Aplicaciones y metodologías que permiten a las organizaciones recopilar datos de sistemas internos y fuentes externas; prepararlos para el análisis; desarrollar y ejecutar consultas contra esos datos; y crear reportes, cuadros de mando (Dashboards) y visualizaciones de datos para que los resultados analíticos estén disponibles para los responsables de la toma de decisiones corporativas, así como para los operarios.

La ventaja principal de su incorporación a la Aplicación, es poder optimizar la toma de decisiones en un momento dado permitiendo contar con información veraz de manera sencilla y no perder tiempo en buscar y consolidar datos. Gracias al BI se pueden tener las respuestas a solicitudes en minutos de manera clara y concisa por medio de reportes de indicadores y tableros de datos.

## **2.10 Pentaho**

Pentaho es una plataforma de inteligencia de negocios (BI), orientada a la solución y centrada en procesos que incluye los componentes requeridos para implementar soluciones

basadas en procesos como minería de datos, ETL, generación de reportes, Dashboards, entre otros (Bonal, 2019).

Ha sido desarrollada bajo el lenguaje de programación Java y tiene un ambiente de implementación también basado en Java, haciendo así que Pentaho sea una solución muy flexible al cubrir una alta gama de necesidades empresariales.

Actualmente, muchas empresas utilizan Pentaho como herramienta BI para la mejora de la capacidad de análisis y de toma de decisiones, puesto que ofrece soluciones que se componen fundamentalmente de una infraestructura de herramientas de análisis de reportes integrados con un motor de flujo de trabajo de procesos de negocio.

Según Bonal (2019) las ventajas y desventajas de Pentaho se mencionan a continuación.

#### Ventajas:

- Es Open Source o de código abierto, no es necesario adquirir licencias para su uso.
- Multiplataforma funciona en diversos Sistemas operativos Linux y Windows.
- Usa tecnologías estándar como Java, XML o JavaScript
- Posee entornos básicos de desarrollo tanto en PDI (Integración de datos Pentaho) como en BI server (Servidor de inteligencia de negocios) y las demás herramientas.
- Fácil de instalar y configurar.
- Es una solución flexible que permite crear nuevas funcionalidades o módulos, que se adaptan a las necesidades de la organización.
- La comunidad de Pentaho es muy amplia.

#### Desventajas:

- Uno de los principales inconvenientes de Pentaho es que las herramientas que forman parte de la suite fueron desarrolladas por separado lo que quiere decir que los

desarrolladores usan diferentes metodologías para poder hacer las mismas acciones pero con distintas herramientas.

- No hay demasiada documentación fiable, solo dispone de un manual de usuario básico en el que no se detallan muchos conceptos, lo que dificulta el desarrollo y despliegue de la solución.

### **2.10.1 Pentaho Dashboard CDE**

Un Dashboard o cuadro de mando, es una Aplicación que se utiliza para presentar el contenido de una serie de indicadores que muestran el comportamiento de los datos.

El Community Dashboard Editor por sus siglas en inglés (CDE) permite un rápido desarrollo y despliegue de los Dashboards. La herramienta CDE se creó para simplificar la creación, el diseño y los procesos de representación de los tableros o Dashboard (Pentaho Corporation, 2017).

Es una herramienta potente y completa, que integra perfectamente la interfaz de usuario con fuentes de datos y componentes personalizados. Se utiliza para crear cuadros de mando en la interfaz final de la herramienta Web. Estos cuadros de mando podrán realizar funciones de consulta y análisis de los datos.

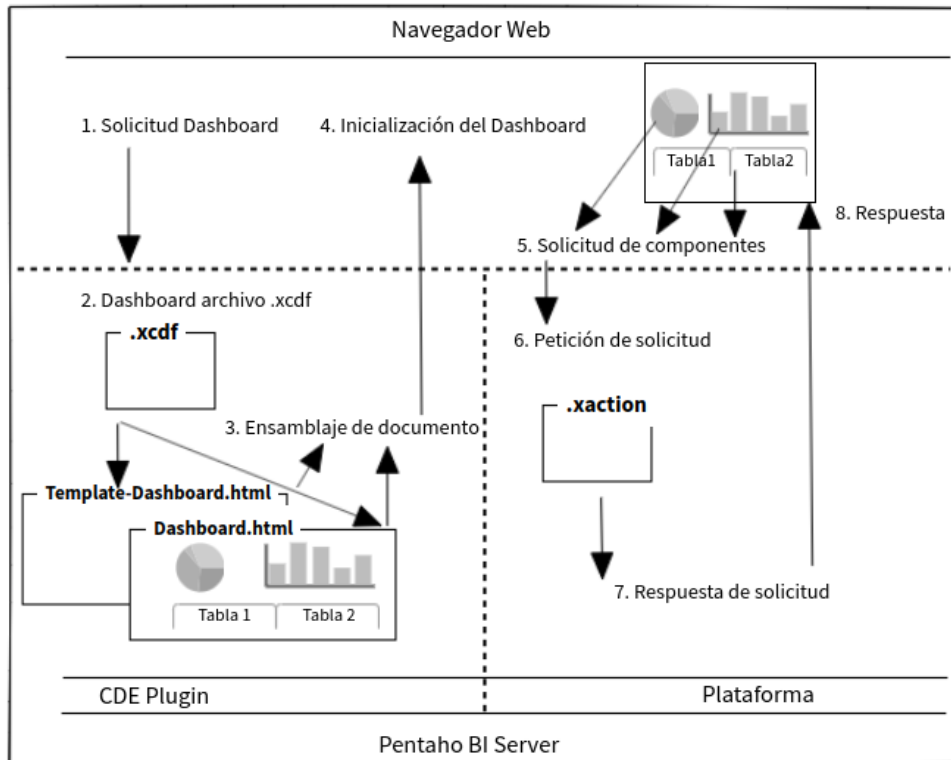
#### **2.10.1.1 Arquitectura CDE**

Según Espinosa (2010) de los Dashboards CDE son páginas Web que contienen áreas llamadas componentes, donde se visualiza contenido BI (reportes, gráficos, tablas, etc). En la Figura 6 e puede observar la Arquitectura CDE que describe el proceso cuando ejecutamos un Dashboard en la plataforma BI y se produce las siguientes secuencias de acciones para ejecutarlo en el servidor:

1. El usuario utiliza el navegador en la plataforma BI para abrir un tablero. Esto genera una request HTTP que es enviada al servidor BI de Pentaho.

2. El servidor reconoce una petición de Dashboard e intenta localizar el fichero .xcdf asociado.
3. El fichero .xcdf determina el template o plantilla del Dashboard. Es un fichero HTML parcial que contiene los huecos para los componentes y las instrucciones JavaScript para llenar estos componentes. El Dashboard template se combina con la plantilla del documento (outer template) para generar una página Web (documento HTML). Este segundo template se especifica igualmente en el fichero .xcdf.
4. La página es recibida por el navegador para ser visualizada al usuario. Como parte de este proceso, se inicializa el Dashboard y se ejecutan las instrucciones JavaScript del documento, generando el contenido de los componentes.
5. Después de la inicialización, se lanza la actualización de los componentes para realizar su llenado. Esto se realiza a través de las correspondientes requests contra el servidor.
6. El servidor Pentaho recibe las solicitudes recibidas por los componentes, que normalmente corresponden a la ejecución de secuencias de acciones.
7. El servidor ejecuta la secuencia de acciones.
8. El contenido generado por la secuencia de acciones es enviado como resultado, y es procesado para ser incluido en la página Web. El resultado llena el correspondiente componente, lo que permite que el resultado sea visible en la página.

Además, en la configuración del plugin se determinan unos templates generales que determinan el marco en el que se visualizan los Dashboards y que son totalmente personalizables.



**Figura 6.** Arquitectura CDE.

### 2.10.2 Pentaho BI Server

Pentaho BI Server es un servidor de Business Intelligence (Inteligencia de negocios) que le permite diseñar, crear y alojar sus paneles.

En este sentido proporciona el servidor y plataforma Web del usuario final. Este podrá interactuar con la solución Inteligencia de negocios previamente creada con la herramienta Pentaho Dashboard CDE.

### 2.11 Tecnologías de desarrollo del lado del Cliente

Las tecnologías del lado del cliente que se utilizaron en el desarrollo de GESEST CV-UCV, están basadas en lenguajes que no se restringen a un único estilo de programación en concreto, de este modo no se limitará el desarrollo, permitiendo así adaptar varios estilos de programación de manera que se pueden usar con otros lenguajes o en otras plataformas.

Para este desarrollo se decidió trabajar con: HTML y CSS, ya que son componentes básicos presentes en la construcción de vistas de cualquier Aplicación, Bootstrap debido a que ofrece funcionalidades ya implementadas al momento de crear interfaces y permite la adaptación de estas a un diseño adaptativo; JavaScript por su versatilidad al momento de manejar eventos de la Aplicación. A continuación se describen más a detalle las herramientas tecnológías del lado del cliente utilizadas y los beneficios de cada una:

### **2.11.1 Lenguaje de Marcado de Hypertexto (HTML)**

El Lenguaje de Marcado de Hypertexto, HTML por sus siglas en inglés, es un estándar que se usa para el desarrollo de páginas Web. Define una estructura básica y un código para la definición del contenido de una página Web, como texto, imágenes, vídeos, entre otros.

Es un estándar a cargo del Consorcio WWW (siglas en inglés de World Wide Web Consortium), organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la Web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación (HTML, 2016).

Entre los beneficios que brinda el uso de este lenguaje en el desarrollo de una Aplicación Web podemos mencionar:

- El código es sencillo y simple. Por ello cargan más rápido las páginas en el navegador.
- Las páginas y los elementos que contienen, se ven perfectamente en todos los navegadores.
- Incluye etiquetas orientadas principalmente a los buscadores, para facilitarles comprender el contenido de las páginas, lo que nos beneficia, por ejemplo: body, header, footer, nav, etc. Una ventaja a considerar de esta tecnología es que propone nuevas formas de visualizar, consumir e interactuar con información y medios, esto es posible gracias a la evolución natural del lenguaje HTML, además es una herramienta

versátil que podrá ser usada para realizar tareas y presentar información a través de Internet, consumidas de distintas formas en computadoras y dispositivos.

### **2.11.2 Hojas de Estilo en Cascada (CSS)**

Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de Cascading Style Sheets) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. Es usado para definir los estilos de nuestra página Web, incluyendo diseño, layouts y una variedad de vistas en los diferentes dispositivos y sus tamaños de pantalla (CSS, 2016).

El diseño del CSS posibilita establecer una separación entre el contenido y la forma de presentación del documento (dada por las fuentes, los colores y las capas empleadas). Así se puede lograr que muchos documentos HTML compartan la apariencia, utilizando una única hoja de estilo para todos (que se especifica en un archivo .css).

Las ventajas de usar CSS en el desarrollo de Aplicaciones Web, están asociadas a los formatos que se le pueden dar a un documento HTML, esto brinda amplios beneficios de usabilidad y es muy recomendable para dar estilo a toda una Aplicación, generalmente esto implica menos código para las páginas Web lo que ayuda a mejorar el tiempo de carga de las mismas.

### **2.11.3 Bootstrap**

Es un Framework de código abierto de tipo front-end. Es alojado, desarrollado y mantenido en GitHub. La idea fue concebida en los inicios de Twitter en 2010. Sus desarrolladores Mark Otto y Jacob Thornton encontraron inconsistencias en las librerías que utilizaban para estilizar su Aplicación Web de microblogging. Ellos describen Bootstrap

como una colección de convenciones de tipo CSS y HTML, buscando fomentar la consistencia entre herramientas internas (Bootstrap, 2019).

#### **2.11.4 JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador Web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas Web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server Side JavaScript o SSJS). Su uso en Aplicaciones externas a la Web, por ejemplo en documentos PDF, Aplicaciones de escritorio es también significativo.

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas Web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la Aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. Actualmente es ampliamente utilizado para enviar y recibir información del servidor junto con ayuda de otras tecnologías como AJAX. JavaScript se interpreta en el agente de usuario al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML (Flanagan, 2011).

La integración de este lenguaje es indispensable para el desarrollo de un sitio Web, ya que nos permite configurar el comportamiento de los elementos que interactúan con el usuario, como también el consumo de recursos a través de la comunicación por AJAX o la validaciones de formularios sin utilizar un lenguaje de script del lado del servidor.

La ventaja de JavaScript es que es un lenguaje de programación permite utilizar toda la potencia de la programación y además es soportado por casi todas las plataformas y no se requiere de licencias para su utilización.

### **2.11.5 Framework Angular**

Angular es un Framework JavaScript, gratuito y de código abierto, creado por Google, que se utiliza para crear y mantener Aplicaciones Web modernas tipo Single Page Application (SPA) cuya traducción al español sería Aplicación de una sola página.

Una Aplicación Web SPA creada con Angular es una Web de una sola página, en la cual la navegación entre secciones y páginas de la Aplicación, así como la carga de datos, se realiza de manera dinámica, casi instantánea, asíncronamente haciendo llamadas al servidor y sobre todo sin refrescar la página en ningún momento.

Angular (2010) menciona que este Framework es una plataforma que facilita la creación de Aplicaciones con la Web, combinando plantillas declarativas, inyección de dependencia, herramientas de extremo a extremo y mejores prácticas integradas para resolver los desafíos de desarrollo, además permite a los desarrolladores crear Aplicaciones que viven en la Web, el móvil o el escritorio.

La razón principal por la que se consideró el uso de esta herramienta, es que permite desarrollar componentes Web que representan porciones de código reutilizables, lo que agiliza notablemente el proceso de desarrollo.

### **2.11.6 Plugin pentaho-dashboard-project**

El proyecto pentaho-dashboard-project es un plugin reutilizable desarrollado en Angular por Francesco Corti un especialista en gestión de contenidos e inteligencia negocios.

Es de código abierto, está alojado Github que es una plataforma de desarrollo colaborativo pública para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones y publicado como un paquete npm para ser utilizado en una Aplicación Angular (GitBook, 2017).

Este proyecto centra la atención en la representación de los Dashboards de Pentaho CDE. Por esta razón, el único requisito previo necesario es la disponibilidad de una plataforma Pentaho Business Analytics con los Dashboards correctos cargados en ella.

## **2.12 Tecnologías de desarrollo del lado del Servidor**

Es importante destacar que los lenguajes de programación del lado del servidor son necesarios porque para hacer la mayoría de las Aplicaciones Web se debe tener acceso a muchos recursos externos a la computadora del cliente, principalmente bases de datos alojadas en servidores de Internet.

Para este desarrollo se decidió trabajar con Node.js gracias al Framework Express.js, este se adapta a lo que requería el desarrollo permitiendo la integración con la Base de Datos del CV-UCV y el lado del cliente de GESEST CV-UCV. A continuación se describen las tecnologías del lado del servidor utilizadas y sus beneficios:

### **2.12.1 Node.js**

Node.js Foundation (2018) desarrolló esta tecnología y la define como un entorno de ejecución multiplataforma de JavaScript del lado del servidor y de código abierto, orientado a eventos asíncronos. Fue creado con el enfoque de ser útil para construir Aplicaciones en red altamente escalables.

Node.js sirve para que tanto el lado del servidor como el del cliente se manejen del mismo modo, y así se eliminen las asimetrías de información. Algunas de las ventajas en cuanto a su uso es que tiene una gran comunidad de contribuidores o colaboradores, puede ejecutarse en varios servidores y es ideal para manejar Aplicaciones con alto tráfico de usuarios.

Al tratarse de un entorno de ejecución de JavaScript, el mismo lenguaje usado del lado del cliente, el uso de Node.js permite simplificar la arquitectura de la solución, evitando la incorporación de un lenguaje de programación diferente del lado del servidor.

### **2.12.2 Express.js**

Express.js es un Framework de Aplicaciones Web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las Aplicaciones Web y móviles (Express, 2017).

Está escrito en JavaScript, es un software libre robusto, rápido, flexible y muy simple. Según Quiñonez (2019) proporciona mecanismos para:

- Escritura de manejadores de peticiones con diferentes verbos HTTP en diferentes caminos URL (rutas).
- Integración con motores de renderización de vistas para generar respuestas mediante la introducción de datos en plantillas.
- Establecer ajustes de Aplicaciones Web como qué puerto usar para conectar, y la localización de las plantillas que se utilizan para renderizar la respuesta.
- Añadir procesamiento de peticiones middleware adicional en cualquier punto dentro de la tubería de manejo de la petición.

De este modo, finaliza el Capítulo II, en el cual se explicaron las bases teóricas que sustentan el TEG, como son los conceptos relacionados a los reportes estadísticos y Aplicaciones Web como su arquitectura de hardware y software. Las tecnologías seleccionadas fueron de gran apoyo para construir el aplicativo de manera eficiente.

## Capítulo III: Marco Aplicativo

En el presente capítulo se describe la Aplicación de la metodología AgilUs para el desarrollo de GESEST CV-UCV. Consta de cuatro (4) fases, las cuales son: Requisitos, Análisis, Prototipaje y Entrega, como se puede apreciar en la Figura 7 y estas serán detalladas a continuación.



**Figura 7.** El método AgilUs: etapas, actividades y artefactos (Acosta, 2011).

### 3.1 Fase I: Requisitos

En esta fase se aplicaron diversas técnicas de indagación para la recopilación de información, que permitieron obtener todo lo necesario para hacer el análisis de necesidades y requerimientos planteados para GESEST CV-UCV. Las técnicas que fueron empleadas se describen a continuación:

### 3.1.1 Entrevistas

Esta técnica se aplicó realizando entrevistas mixtas o semi-estructuradas, que nos permitió realizar preguntas espontáneas y preguntas estructuradas con la finalidad de conocer todo lo relacionado con el proceso de gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, lográndose obtener información acerca de la problemática e identificándose todas y cada una de las necesidades existentes.

Las entrevistas abarcaron temas asociados a la logística interna del SEDUCV en relación a este tema y aspectos tecnológicos referentes al CV-UCV. Para este proceso de entrevistas se contó con el apoyo de la Profesora Yosly Hernández, la Profesora Ivory Mogollón y el Profesor Luis Millán, todos pertenecientes a la gerencia del SEDUCV y Karl Correa Administrador Central en el SEDUCV. A todas las personas mencionadas se les realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la problemática actual al realizar el proceso de generación de reportes estadísticos del CV-UCV?
- ¿Cómo es el proceso actual para generar los reportes estadísticos del CV-UCV?
- ¿Cuáles son las tecnologías implementadas en la Aplicación Web del CV-UCV?
- ¿El contenido de los reportes estadísticos a que información del CV-UCV debe estar relacionada?
- ¿Cuáles son los tipos de reportes necesarios que debe contemplar la Aplicación Web a desarrollar?
- ¿Cuáles son los usuarios que podrán acceder a la Aplicación Web a desarrollar?

Con las respuestas a las interrogantes planteadas se pudo obtener la mayoría de los requerimientos funcionales de la Aplicación, además de obtener una visión más clara de la problemática presentada en la gestión de los reportes estadísticos del CV-UCV.

### 3.1.2 Tormentas de ideas

Una tormenta de ideas es una técnica de trabajo grupal que apunta a la búsqueda de soluciones y al desarrollo de nuevos proyectos sobre un tema específico (Pérez y Merino 2015). Para realizar esta técnica se contó con el apoyo de la Profesora Yosly Hernández, la Profesora Ivory Mogollón, el Profesor Luis Millán, pertenecientes a la gerencia del SEDUCV y Karl Correa Administrador Central en el SEDUCV.

El Objetivo de realizar esta actividad fue exponer y plantear soluciones a la problemática que se presentaba en la gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, lo cual permitió aportar ideas que enriquecieron el proceso de desarrollo.

En la Figura 8 se puede apreciar los términos más mencionados de dicha tormenta:



**Figura 8.** Tormenta de ideas.

Las ideas más relevantes que surgieron fueron las siguientes:

- Automatización del proceso de elaboración de reportes estadísticos.
- Manejo de roles de usuarios.

- La información de los reportes estadísticos está relacionada a los cursos, profesores y estudiantes del CV-UCV.
- Los reportes deben estar en formato PDF.
- Descarga de reportes.

### 3.1.3 Sondeo

El sondeo es una técnica que hace se referencia a las indagaciones o encuestas que se llevan a cabo para obtener un primer panorama acerca de algún tema (Pérez y Merino 2012).

El sondeo se realizó mediante los formularios provistos por Google Forms, fue enviado a una muestra de catorce (14) personas pertenecientes a las Administraciones y Coordinaciones de Facultades, Centros y Dependencias de EaD del CV-UCV y solo fue respondido por seis (06) personas.

Se realizaron un total de seis (06) preguntas, que se describen a continuación:

La primera pregunta estaba destinada a determinar la entidad a la que pertenece el usuario, si era de la gerencia del SEDUCV o de alguna Facultad, Centro o Dependencia de EaD del CV-UCV. En la Figura 9 se puede apreciar las respuestas a esta pregunta.



**Figura 9.** Respuesta del sondeo, primera pregunta.

En la Figura 10 se puede apreciar la segunda pregunta que se elaboró y sus respuestas. Se pudo evidenciar que cada entidad realiza sus reportes en tiempos distintos y que algunas ya no lo hacen debido a la ardua labor que conlleva.

**¿Realiza frecuentemente reportes sobre el estado de los cursos y de la población de Estudiantes y Docentes? Describir muy brevemente su respuesta**

6 respuestas

si ante la coordinación académica de la facultad cada 6 meses
En el SADPRO existe una Unidad encargada de monitorear el proceso de los cursos y al final, se aplica un cuestionario que sirve de insumo para la revisión permanente de los cursos y diplomados
La mayoría de las asignaturas se están dictando todos los semestres y la dinámica dificulta la emisión de reportes. Adicionalmente, el campus virtual no tiene una función tan amigable para generar esos reportes de manera precisa.
Anual
Los realice hasta 2014, hemos disminuido mucho los cursos, hay 7 cursos activos . Ahora no los realizó
No, por lo complicado y laborioso que se hace el proceso.

**Figura 10.** Respuesta del sondeo, segunda pregunta.

La tercera pregunta se elaboró con la finalidad de conocer qué aspectos son relevantes para los usuarios al momento generar reportes estadísticos y así contemplarlos en GESEST CV-UCV, para ello se utilizó un esquema de selección múltiple. En la Figura 11 se muestran las opciones disponibles de la selección múltiple y en la Figura 12 se puede apreciar los resultados en porcentajes. Se puede evidenciar que hay una mayor inclinación en conocer el número de profesores activos por Facultad, Centro o Dependencia.

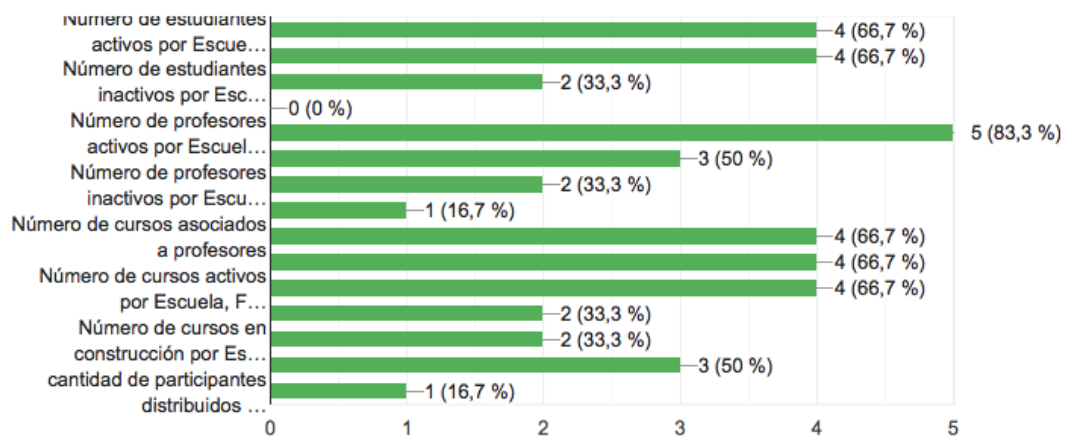
**Seleccione que aspectos considera que deben ser automatizados a momento de elaborar los reportes**

- Número de estudiantes activos por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de estudiantes activos por cursos
- Número de estudiantes inactivos por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de estudiantes inactivos por cursos
- Número de profesores activos por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de profesores activos por cursos
- Número de profesores inactivos por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de profesores inactivos por cursos
- Número de cursos asociados a profesores
- Historial de la cantidad de cursos dictados por profesores por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de cursos activos por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de cursos inactivos por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de cursos en construcción por Escuela, Facultad o Dependencia
- Número de cursos de prueba por Escuela, Facultad o Dependencia

**Figura 11.** Selección múltiple, tercera pregunta.

**Seleccione que aspectos considera que deben ser automatizados al momento de elaborar los reportes**

6 respuestas



**Figura 12.** Respuesta del sondeo, tercera pregunta.

La cuarta y quinta pregunta se elaboró con la finalidad de saber en qué situación el usuario debe considerar inactivo un profesor y un estudiante. En la Figura 13 y Figura 14 se pueden apreciar las respuestas a ambas preguntas. Para el caso de los estudiantes y profesores la mayoría indicó que se pueden considerar inactivos si poseen un año sin actividad dentro del CV-UCV.

### ¿En qué situación un Profesor debería considerarse inactivo dentro del CV-UCV?

6 respuestas

cuando teniendo un AV no carga materiales ni recursos ni asigna actividades
en nuestro caso son docentes de la UCV o externos. Considero que en un año se debería considerar inactivo
Un docente debería considerarse inactivo en el CV al permanecer un semestre ausente o sin ingresar a la plataforma.
Sin actividad por lo menos 1 año. Implica sondear con él su estatus.
Más de un año sin actividad
Siempre que no esté dictando un curso en un período académico determinado o no esté trabajando en la elaboración o de elaboración de un curso.

**Figura 13.** Respuesta del sondeo, cuarta pregunta.

### ¿En qué lapso de tiempo un Estudiante debería considerarse inactivo en un periodo académico dentro del CV-UCV para su Facultad o Dependencia?

6 respuestas

cuando no utiliza el AV ni el CVUCV
No aplica en nuestro caso
Ese lapso de tiempo debería coincidir con el que se utiliza en los distintos departamentos de control de estudios, bien sea semestral o anual.
Sin actividad por lo menos 1 año. Implica sondear con él su estatus.
Más de un año sin actividad
Luego de dos años sin cursar ninguna asignatura en el CV

**Figura 14.** Respuesta del sondeo, quinta pregunta.

Por último, la sexta pregunta se realizó con la finalidad de conocer las sugerencias de los usuarios para que GESEST CV-UCV se le diera el mejor uso posible. En la Figura 15 se evidencian las respuestas.

Para la automatización del proceso de generación de reportes, con el desarrollo de una Aplicación Web. ¿Qué sugerencias considera que debe tener el sistema a desarrollar para su óptimo uso?

6 respuestas

tiempo total en el AU y tiempo total de interacción con el recurso o actividad
Adminsitradores
Debería permitir la combinación de variables para reportes versátiles, así como también la capacidad de generar diversos formatos de archivo que faciliten análisis estadísticos
Que se puedan parametrizar o seleccionar los campos que va a contener el reporte
Que permita saber cuales son las herramientas que más usan los profesores
Ninguna

**Figura 15.** Respuesta del sondeo, sexta pregunta.

La Aplicación de esta técnica tuvo como finalidad obtener diversas opiniones relacionadas con una Aplicación Web usable para el proceso de gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, ésta permitió facilitar la toma de decisiones acerca de los requerimientos para el desarrollo de GESEST CV-UCV.

### 3.1.4 Perfil de usuario

Los perfiles de usuarios son fundamentales en el desarrollo de una Aplicación, ya que nos permiten conocer los roles desempeñados por los usuarios en la misma. En el proceso de gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, existen tres (3) tipos de usuarios, el rol de Gerencia del SEDUCV, Administradores y Coordinadores de EaD por Facultad, Centro o Dependencia del CV-UCV, cada uno posee distintos permisos relacionados a la información que puede gestionar dentro de GESEST CV-UCV. A continuación se describe cada uno de ellos:

- Gerencia del SEDUCV: estos usuarios poseen el rol master, que le permite generar todos los tipos de reportes referentes a cursos, estudiantes y profesores de todas las Facultades, Centros o Dependencias del CV-UCV.

- Administradores de EaD por Facultad, Centro o Dependencia del CV-UCV: estos usuarios poseen el rol de administrador, que le permite generar todos los tipos de reportes referentes a cursos, estudiantes y profesores únicamente relacionados a la Facultad, Centro o Dependencia a la que pertenece.
- Coordinadores de EaD por Facultad o Dependencia del CV-UCV: estos usuarios poseen el rol de coordinador, que le permite generar todos los tipos de reportes referentes a cursos, estudiantes y profesores únicamente relacionados a la Facultad, Centro o Dependencia a la que pertenece.

### **3.1.5 Listas de Requerimientos Funcionales y No Funcionales**

Durante las reuniones efectuadas con los profesores y administradores de la Gerencia del SEDUCV, se definieron diversos requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales fueron considerados al momento del desarrollo de las funcionalidades de GESEST CV-UCV.

#### **3.1.5.1 Requerimientos Funcionales**

Seguidamente, se describirán cada uno de los requerimientos funcionales que forman parte de GESEST CV-UCV, distribuidos según el perfil de los diferentes usuarios:

##### **3.1.5.1.1 Requerimientos comunes para cada perfil de usuario:**

- Iniciar sesión en GESEST CV-UCV con las credenciales del CV-UCV.
- Cerrar sesión en la GESEST CV-UCV.
- Manejar mecanismo de filtrado para la búsqueda de información.
- Generar y descargar reportes estadísticos en formato PDF.

##### **3.1.5.1.2 Requerimientos para el perfil Gerencia del SEDUCV:**

- Gestionar (agregar o eliminar) usuarios de la Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros o Dependencias del CV-UCV.

- Consultar información relacionada a los cursos, estudiantes y profesores de todo el CV-UCV.
- Mostrar la información referente a los cursos, estudiantes y profesores en gráficos y tablas de todo el CV-UCV.

### **3.1.5.1.3 Requerimientos para los perfiles de Administradores y Coordinadores de EaD por Facultad, Centro o Dependencia del CV-UCV:**

- Consultar información relacionada a los cursos, estudiantes y profesores únicamente relacionados a la Facultad, Centro o Dependencia a la que pertenecen.
- Mostrar la información referente a los cursos, estudiantes y profesores en gráficos únicamente relacionados a la Facultad, Centro o Dependencia a la que pertenecen.

### **3.1.5.2 Requerimientos No Funcionales**

- Es usable y posee una interfaz intuitiva y con información sobre las funcionalidades disponibles.
- Cumple con el concepto de disponibilidad, permitiendo usarla en cualquier momento y cualquier ubicación geográfica con conexión a Internet. Cuenta con un nivel de servicio para los usuarios de siete (7) días por veinticuatro (24) horas, a menos que exista algún posible inconveniente externo al sistema.
- Es capaz de prever errores a partir de la definición de validaciones.
- Se proporciona un nivel de seguridad acorde a cada rol de usuario, de modo que se cumple la permisología prevista para cada uno.
- El diseño de GESEST CV-UCV es adaptativo, de manera que puede ser accedida desde cualquier dispositivo con navegador Web.

- Es portable, se puede acceder independientemente de la plataforma que se esté utilizando, solo debe requerir de la disposición de un navegador Web independientemente del sistema operativo.
- Es mantenible, de manera que, su actualización y corrección de fallas presenta un esfuerzo mínimo.
- Cumple el concepto de escalabilidad, las funcionalidades están implementadas previniendo futuras mejoras sobre las mismas, de manera que pueden ser incorporadas afectando el código existente de la menor forma posible.

### **3.2 Fase II: Análisis**

En esta fase se estudió la solución desarrollada, en la cual se diseñaron distintos prototipos de interfaz, se especificaron guías de estilo, se realizaron diagramas de casos de uso y objetos de dominio, para así puntualizar las funcionalidades de GESEST CV-UCV. A continuación se presentarán cada una de estas actividades.

#### **3.2.1 Prototipos de interfaz**

Los prototipos de Interfaz, que sirvieron de apoyo para establecer el diseño del aplicativo se muestran a continuación.

En la Figura 16, se presenta la estructura de la página inicial de GESEST CV-UCV, donde se puede apreciar las siguientes secciones:

- Sección superior: se añadió un encabezado que posee a la izquierda el logo y el nombre de la Aplicación y a la derecha la opción ingresar que permite el inicio de sesión junto con la opción créditos donde se expone quien desarrolló GESEST CV-UCV y el propósito de la misma.
- Sección intermedia: se añadió al lado izquierdo los logos de la UCV, del SEDUCV y del CV-UCV, seguido de una breve descripción sobre GESEST CV-UCV y un botón

ingresar que permite el inicio de sesión, luego al lado derecho se agregó una imagen que hace alusión a la gestión de estadísticas.

- Sección inferior: se añadió un pie de página se expone el nombre de la Aplicación y los derechos de autor.



**Figura 16.** Prototipo de interfaz de la página inicial - GESEST CV-UCV.

En la Figura 17, se muestra la estructura de la página de inicio de GESEST CV-UCV, donde se puede apreciar una sección superior e inferior como la descrita anteriormente en la Figura 16 y en la sección intermedia se aprecia un formulario de autenticación del usuario.

GESEST CV-UCV Créditos Ingresar

**Inicio de sesión**

Para ingresar a la Aplicación debe usar las mismas credenciales del Campus Virtual UCV.

Nombre de usuario

⊕

Contraseña

🔑

**Ingresar**

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

© GESEST CV-UCV 2019

**Figura 17.** Prototipo de interfaz de la página de inicio de sesión - GESEST CV-UCV.

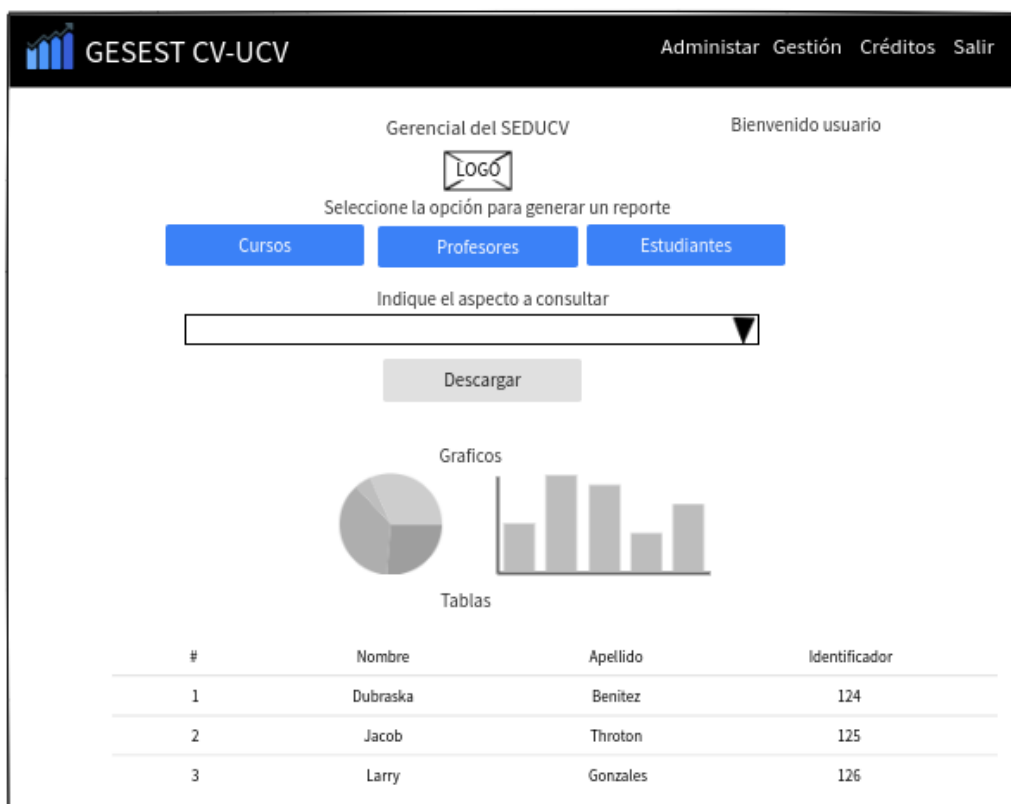
Una vez un usuario se autentique en GESEST CV-UCV, se muestra la página que corresponde al rol del usuario.

En la Figura 18, se expone la página de bienvenida para el rol de Gerencia del SEDUCV y se aprecia las siguientes secciones:

- Sección superior: encabezado que posee a la izquierda el logo y el nombre de la Aplicación Web y a la derecha las opciones gestión que permite gestionar los reportes relacionados al rol, créditos donde se detalla la información sobre el desarrollo del aplicativo, administrar que permite gestionar (visualizar, agregar o eliminar) los usuarios relacionados a la Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros o Dependencias y salir que permite el cierre sesión.
- Sección intermedia: se da la bienvenida al usuario en la parte superior derecha, en el centro se muestra el título de la Gerencia del SEDUCV y el logo, también se aprecia tres botones que permiten seleccionar las opciones cursos, estudiantes y profesores, seguido de esto un combo selector donde se despliegan las opciones disponibles y una

vez seleccionada la opción de preferencia se muestra un botón de descargar, una sección de gráficos y una sección de tablas.

- Sección inferior: pie de página se expone el nombre de la Aplicación y los derechos de autor.



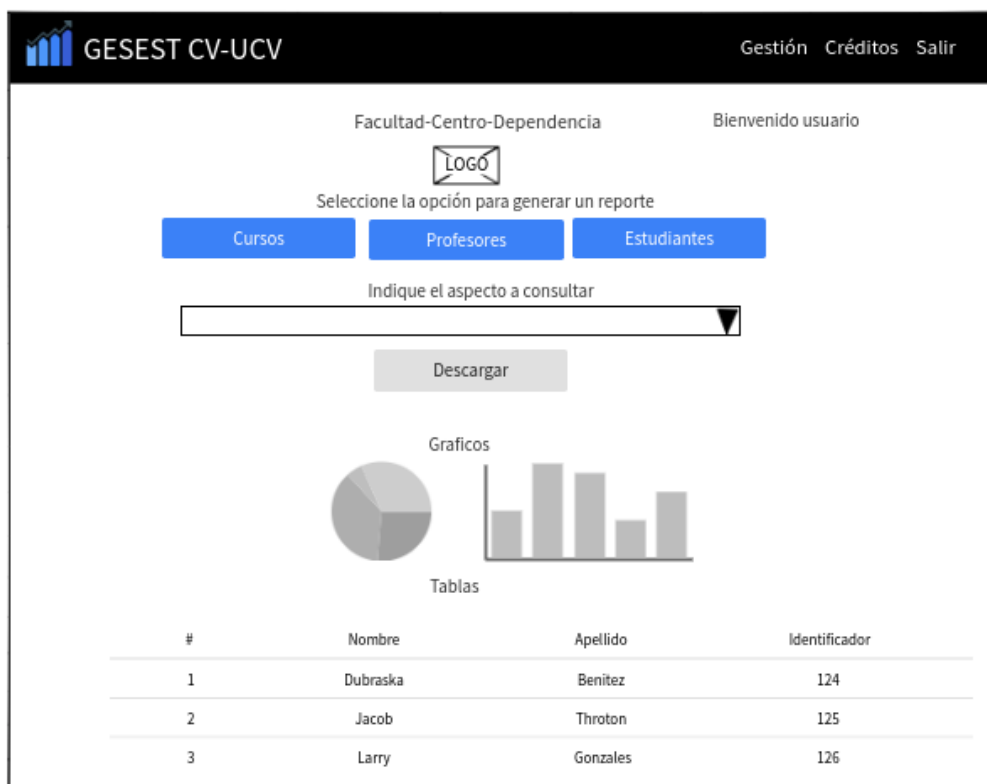
**Figura 18.** Prototipo de interfaz de la página principal de gestión de reportes estadísticos de la Gerencia del SEDUCV - GESEST CV-UCV.

En la Figura 19, se muestra la página de la sección administrar que es solo visible para el rol de Gerencia del SEDUCV y se podrá visualizar, agregar o eliminar los usuarios relacionados a la Gerencia del SEDUCV y Coordinaciones de EaD de Facultades, Centros o Dependencias del CV-UCV.



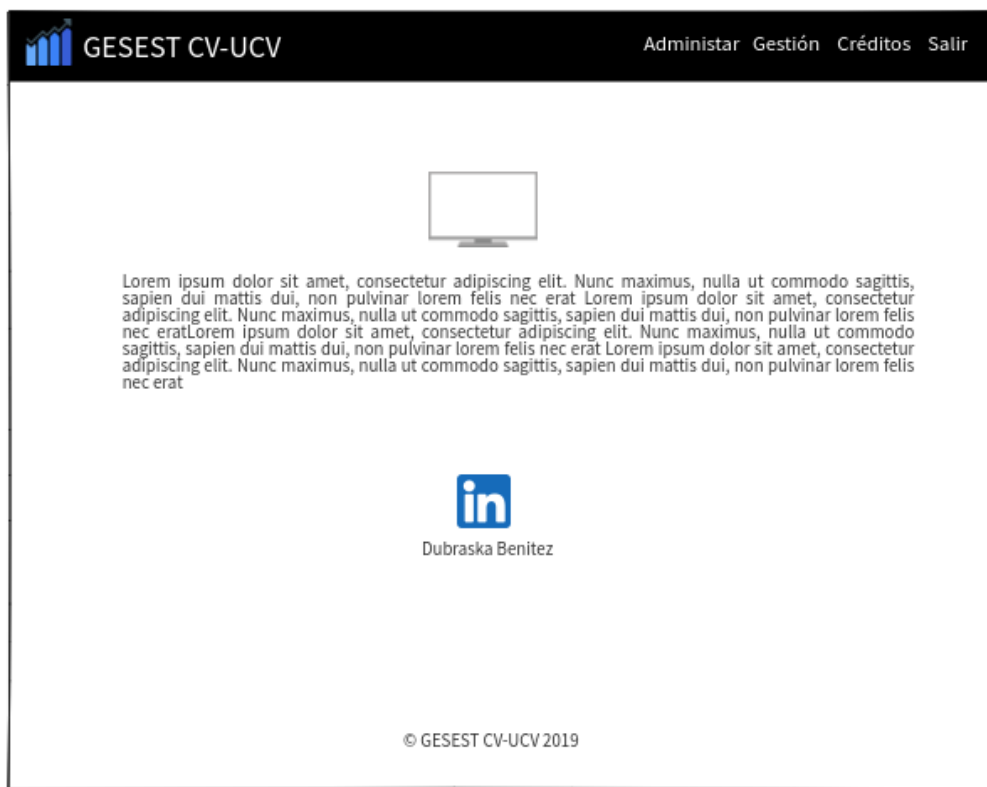
**Figura 19.** Prototipo de interfaz de la página administrar usuarios de la Gerencia del SEDUCV - GESEST CV-UCV.

En la Figura 20, se muestra la página de bienvenida para los roles de Administrador y Coordinador de EaD de Facultades, Centros o Dependencias del CV-UCV.



**Figura 20.** Prototipo de interfaz de la página principal de gestión de reportes estadísticos de los Administradores y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias - GESEST CV-UCV.

Por último en la Figura 21 se evidencia el prototipo de interfaz para la sección de créditos.



**Figura 21.** Prototipo de interfaz de la página de créditos - GESEST CV-UCV.

### 3.2.2 Guías de estilos

En la Guía de Estilos aplicada, se tomaron en consideración las características relacionadas con el aspecto de la interfaz de usuario.

En la Figura 22, se expone la paleta de colores elegida para el desarrollo de GESEST CV-UCV. Se escogió el azul en varias tonalidades, para guardar relación con el logo del SEDUCV y por la presencia de éste en el CV-UCV, además de los colores gris claro y negro para crear un contraste con el azul. Todos los módulos de la Aplicación mantienen los colores mencionados anteriormente.



**Figura 22.** Guía de Estilo - Paleta de Colores de GESEST CV-UCV.

En la Figura 23 se puede observar las imágenes principales de las interfaces como lo son los logos de la UCV, del SEDUCV, del CV-UCV y el logo de la Aplicación.

El logo de GESEST CV-UCV representa la imagen de un gráfico en forma de barra en alusión a la gestión de estadísticas manteniendo una estructura sencilla.

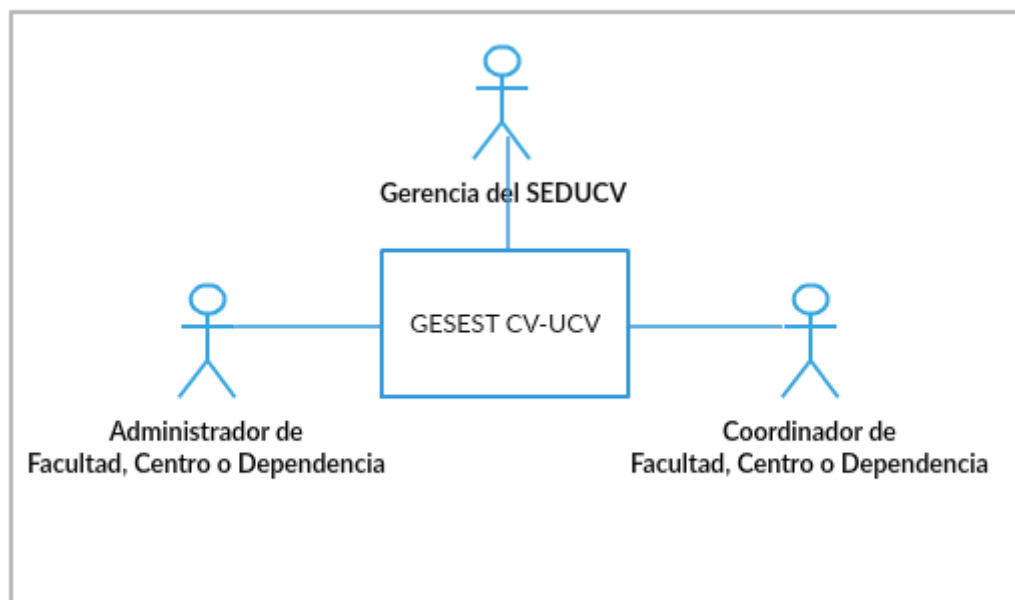


**Figura 23.** Guía de Estilo - Logos de GESEST CV-UCV.

En la tipografía se utilizaron las familias de fuentes Helvetica Neue, Helvetica, Arial, sans-serif cambiando de tamaño solamente para los títulos y subtítulos del aplicativo. Estas tipografías fueron utilizadas debido a que son letras básicas sin muchos detalles, las cuales son altamente recomendadas para el desarrollo Web.

### **3.2.3 Modelos de casos de uso**

Los diagramas de Casos de Uso (CU) presentan los requerimientos funcionales de la Aplicación Web y se muestran por cada funcionalidad, una breve descripción y la solución planteada. En la Figura 24, se observa el CU correspondiente al nivel 0 de abstracción, en este se modela el sistema a nivel general, con sus respectivos actores.

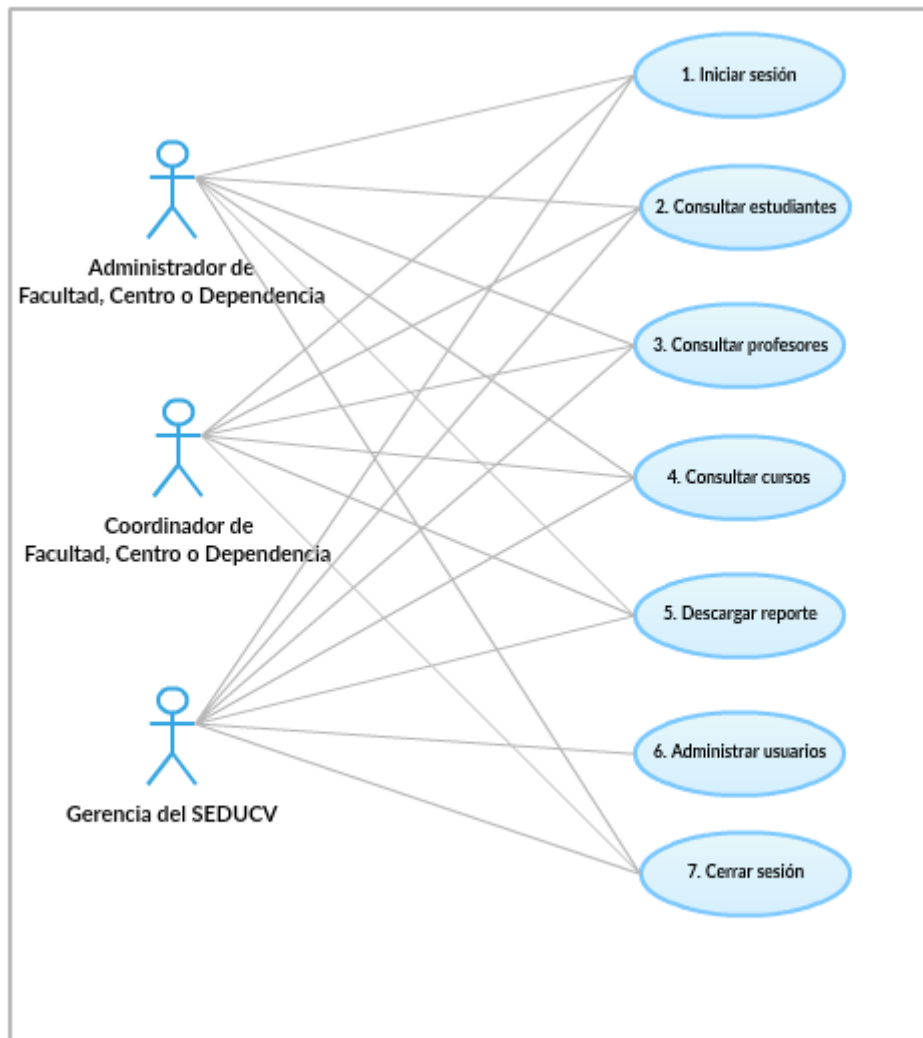


**Figura 24.** Diagrama Caso de Uso nivel 0.

A continuación se describen los principales actores del aplicativo:

- Gerencia del SEDUCV: puede consultar información y generar reportes estadísticos referentes a cursos, estudiantes y profesores de cualquier Escuela, Facultad, Centro y Dependencia del CV-UCV. Además puede gestionar usuarios asociados al rol de la Gerencia del SEDUCV y Coordinador de EaD de Facultades, Centros o Dependencias del CV-UCV, permitiéndole visualizar, agregar y eliminar dichos usuarios.
- Administrador y Coordinador de Facultad, Centro o Dependencia: pueden consultar información y generar reportes estadísticos referentes a cursos, estudiantes y profesores solo de la entidad a la cual pertenecen.

En la Figura 25 se puede observar los casos de uso correspondientes al nivel 1 de abstracción, los cuales presentan las principales funcionalidades de la Aplicación y su interacción con los actores.



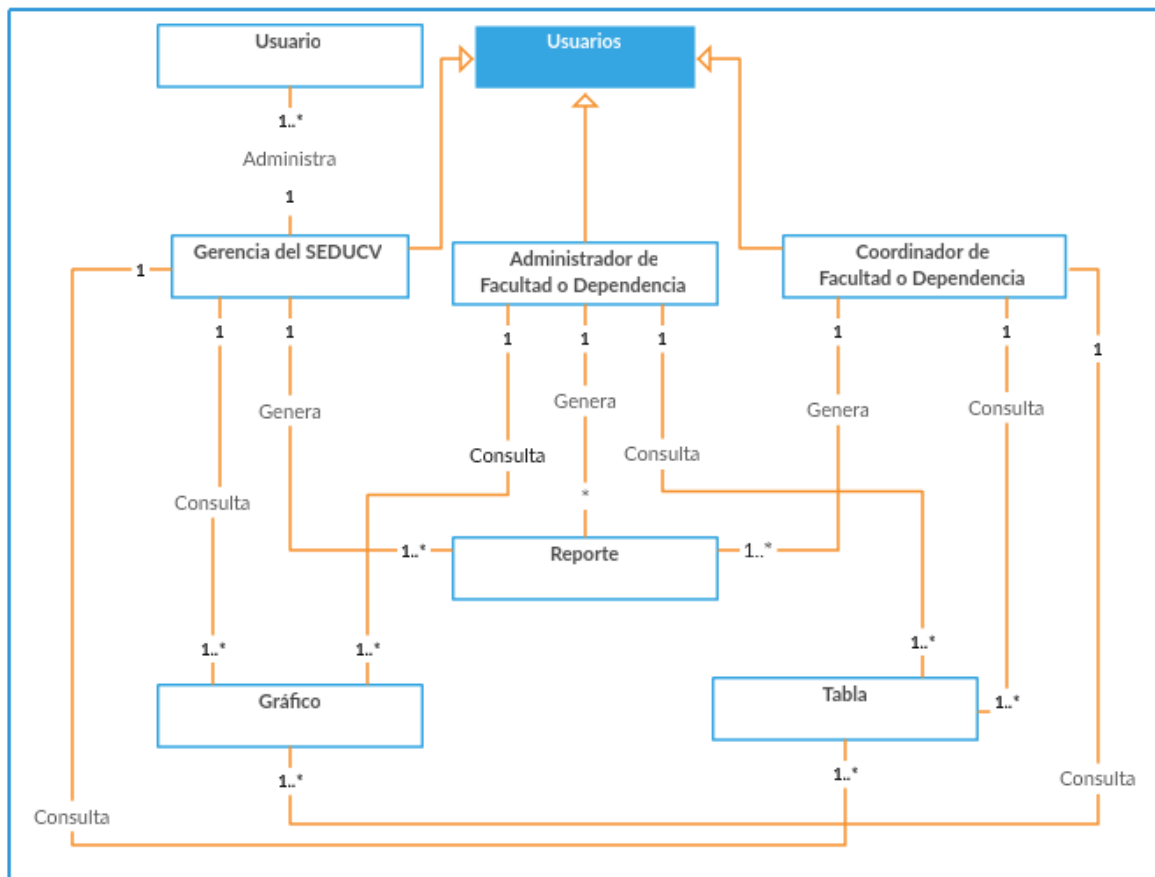
**Figura 25.** Diagrama Caso de Uso nivel 1.

En la sección de Anexos A se encuentra los restantes UC y la descripción de los casos de uso antes mencionados.

### 3.2.3 Modelos de objetos del dominio

El Diagrama de Objetos del Dominio representa los entes que existen en el contexto de GESEST CV-UCV y la interacción que existe entre ellos, con la finalidad de alcanzar una mejor comprensión tanto del contexto como de los objetos que existen en ella. En la Figura 26 se puede observar el Diagrama de objeto de dominio donde se aprecia los tres (3) tipos de usuarios que interactúan con la Aplicación: Gerencia del SEDUCV, Administrador y

Coordinador de Facultades, Centros y Dependencias, los cuales pueden generar reportes estadísticos y consultar gráficos y tablas con la información que solicite.



**Figura 26.** Diagrama de objeto dominio GESEST CV-UCV.

### 3.2.3 Plataforma de desarrollo

Las funcionalidades de GESEST CV-UCV fueron desarrolladas bajo un enfoque Web Cliente-Servidor, utilizando el patrón de diseño MVC y en un ambiente de desarrollo bajo el sistema operativo Ubuntu 18.04.

Las tecnologías de desarrollo del lado de servidor de la Aplicación Web fueron Node.js y Express.js en sus versiones 10.16.0 y 4.16.4 respectivamente.

En cuanto las tecnologías del lado del cliente se utilizaron el Framework Angular 5 junto con HTML, Bootstrap, JavaScript, CSS y el plugin de pentaho-dashboard-project que permitió integrar Pentaho con la Aplicación.

En este sentido se usó las herramientas Pentaho Dashboard CDE y Pentaho BI Server de la Suite de productos de Pentaho BI.

La importancia de cada una de estas tecnologías se describe en la siguiente sección, relacionada a la Fase III de la metodología AgilUs específicamente en la Arquitectura de la Aplicación.

### **3.3 Fase III: Prototipaje**

#### **3.3.1 Arquitectura de la Aplicación**

La Aplicación Web GESEST CV-UCV está basada en una arquitectura Cliente-Servidor y en un patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). En este sentido, el aplicativo se encuentra estructurado en dos módulos principales. El módulo Cliente, encargado de la lógica de interacción humano-computador, donde se definen las interfaces que permiten generar un conjunto de reportes según roles de usuario, además define la estructura donde se visualizan los Dashboards creados en Pentaho CDE. El módulo Servidor, encargado de la lógica de extracción, transformación y carga de los datos del CV-UCV.

En concreto, en el módulo Servidor implementa una Arquitectura Orientada a Servicios REST o API REST, responsable de establecer comunicación con la plataforma del campus a través de llamada a servicios.

A continuación se exponen las tecnologías utilizadas en el desarrollo de GESEST CV-UCV.

Pentaho:

- Pentaho Dashboard CDE y Server.

Aplicación Web - Cliente:

- Lenguaje de Marcas de Hipertexto, HTML por sus siglas en inglés.
- Hojas de Estilo en Cascada, CSS por sus siglas en inglés.

- JavaScript.
- Bootstrap.
- Angular.
- Plugin pentaho-dashboard-project.

Se eligieron las tecnologías tradicionales de desarrollo del lado del cliente: Lenguaje de Marcado HTML, Hojas de Estilo en Cascada CSS, lenguaje de programación JavaScript y Bootstrap. Estas tecnologías conforman el estándar de desarrollo de Aplicaciones Web, se pueden trabajar en conjunto, nos permiten dar estructura y diseño, son versátiles y rápidas de aprender e implementar.

Por otra parte, la programación del lado del cliente se trabajó usando el Framework Angular en su versión 5. Esta es una de las tecnologías más usadas en el desarrollo Web, facilitó el desarrollo del Frontend junto a las tecnologías antes mencionadas y permitió implementar la arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC), la cual separa los datos de una Aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos, favoreciendo un desarrollo modular y bien estructurado. Otra ventaja notable del uso de Angular, es que contiene un conjunto de herramientas que hacen el proceso de desarrollo más fluido, permitiendo a los programadores concentrarse en la lógica de negocio a implementar.

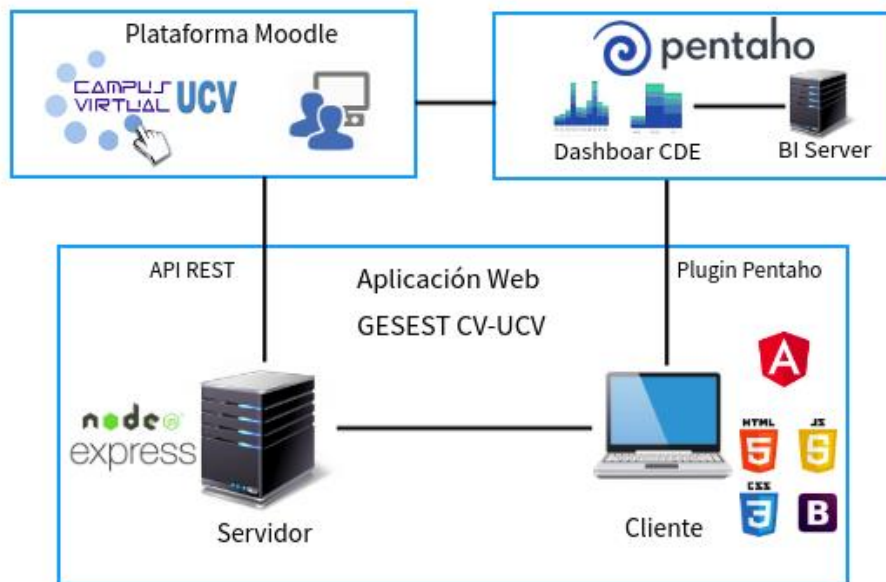
Del conjunto de productos de Pentaho BI, se escogieron Pentaho Dashboard CDE y Pentaho Server los cuales se integran una misma herramienta, lo que trajo como principal ventaja poder definir de forma optimizada los Dashboards relacionados a gráficos y tablas de la información referente a los reportes estadísticos además esta herramienta usa tecnologías como JavaScript, HTML y CSS las cuales se utilizaron en el desarrollo de la Aplicación hicieron más fácil el manejo de la herramienta. En general Pentaho brinda importantes funciones como lo son: la integración de datos permitiendo realizar extracción,

transformación y carga de datos en diversas plataformas, el análisis que ayuda al usuario a ampliar la perspectiva y mejorar la toma de decisiones de negocio, creación de Dashboards ofreciendo al usuario opciones de visualización en tiempo real de datos y las últimas tecnologías multimedia para facilitar la interacción y manejo de datos. En conclusión es una herramienta de inteligencia de negocios muy potente y se utilizó por sus grandes ventajas mencionadas. Se logró integrar Pentaho a GESEST CV-UCV a través de la instalación de un plugin de Angular denominado “pentaho-dashboard-project”.

Aplicación Web - Servidor:

- Node.js.
- Express.js.

Del lado del servidor se desarrolló un Backend y se optó por el uso de Node.js con el Framework Express.js. Estas tecnologías permitieron trabajar con el lenguaje de programación JavaScript del lado del servidor. Las principales ventajas que supone el uso de estas herramientas, es que ofrece un entorno de desarrollo asíncrono, no bloqueante, que hace uso eficiente de la memoria del servidor y además ofrece un conjunto de manejadores de peticiones con diferentes verbos HTTP (GET, POST, DELETE, etc) que gestiona de forma separada las peticiones por medio de diferentes direcciones URL o rutas. En la Figura 27 se puede apreciar la arquitectura de GESEST CV-UCV.



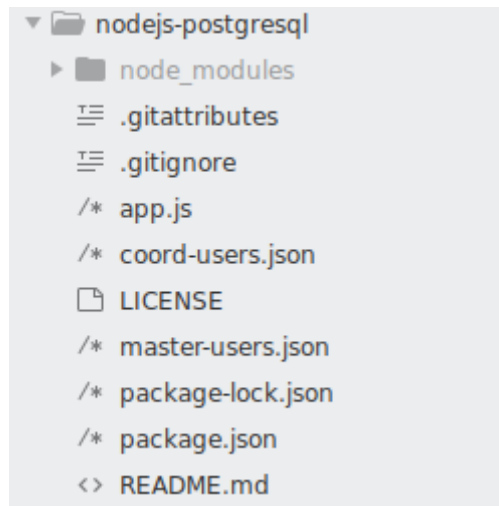
**Figura 27.** Arquitectura de GESEST CV-UCV.

### 3.3.2 Desarrollo de la Aplicación

Para el desarrollo del Backend de GESEST CV-UCV, se usó el Framework Express.js de Node.js en su versión 4.16.4 y Node.js en su versión 10.16.3.

Se creó la carpeta para el proyecto denominada nodejs-postgresql, dentro de ella se instaló Node.js y Express.js con siguientes comandos:

- “npm install express --save”, se creó la estructura de directorios y archivos que se aprecia en la Figura 28, esta representa un proyecto base en Express.js.
- “sudo apt-get install nodejs”, comando para instalar Node.js con su sistema de gestión de paquetes por defecto (npm).



**Figura 28.** Backend, estructura de directorios del proyecto en Express.js.

En el archivo app.js se define la configuración de conexión a la BD en postgresql del CV-UCV y las estructuras de los servicios GET y POST para poder acceder a la información de la misma. En la Figura 29 se evidencia lo mencionado.

```
const express = require('express');
const { Client } = require('pg');
const bodyParser = require("body-parser");

const connectionData = {
  database: 'campus',
  user: 'postgres',
  username: 'postgres',
  password: '1234',
  host: 'localhost',
  port: 5432,
  pool: {
    max: 5,
    min: 0,
    acquire: 30000,
    idle: 10000
  }
};

const client = new Client(connectionData);
client.connect();

var app = express();
```

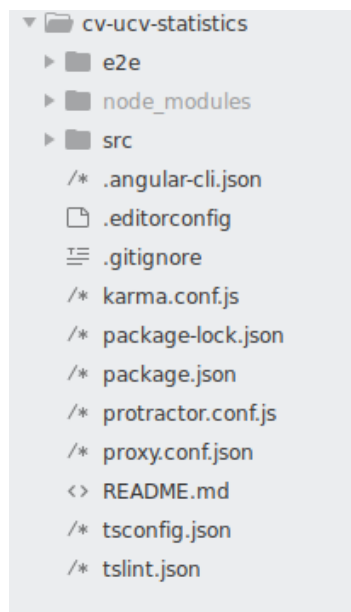
**Figura 29.** Backend, configuración de conexión a la BD del CV-UCV.

En los archivos coord-users.json y master-users.json que se aprecian en la Figura 28 se encuentran definidos los usuarios relacionados al rol de la Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias del SEDUCV

respectivamente. Se crearon varios servicios dentro del archivo app.js para poder realizar la función de agregar y eliminar estos tipos de usuarios mencionados desde el Frontend.

Para el desarrollo del Frontend se usó el Framework Angular 5 junto a las tecnologías HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap, además se instaló el plugin pentaho-dashboard-project para poder hacer la conexión con Pentaho Dashboard CDE. El proyecto lleva por nombre cv-ucv-statistics, en la Figura 30 se muestra la estructura de directorios principales del Frontend de la Aplicación. A continuación se detallan los comandos más importantes involucrados en la creación:

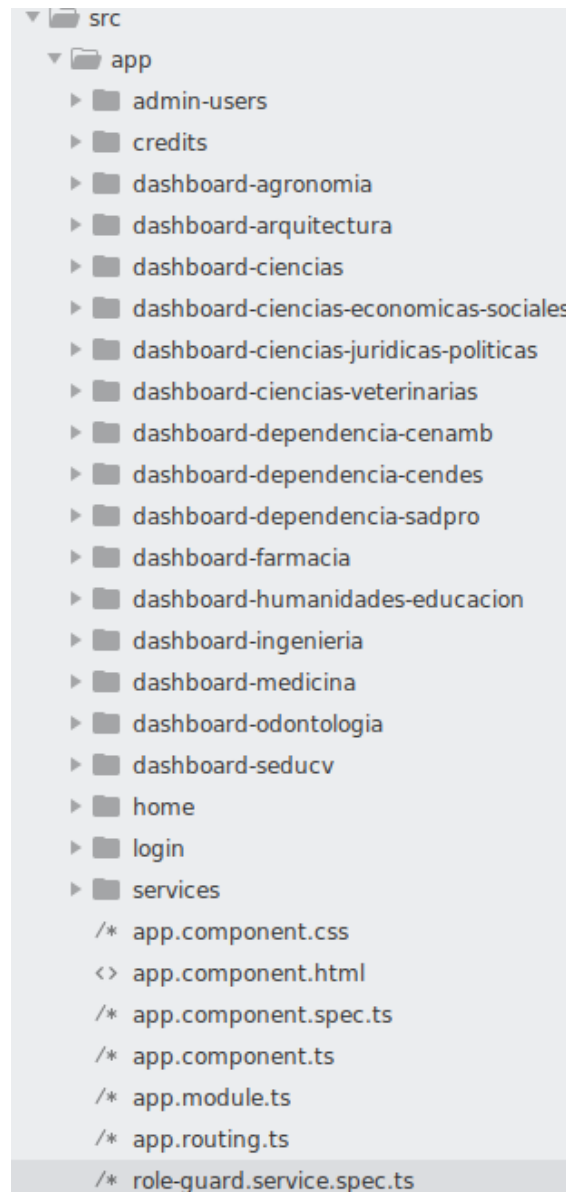
- “npm install -g @angular/cli@1.7.4”, comando que se usó para instalar Angular 5.
- “ng new cv-ucv-statistics”, a través de este comando se creó el proyecto Angular 5 GESEST CV-UCV.
- “npm install pentaho-dashboard@1.0.1”, comando para integrar al proyecto los Dashboard de Pentaho.



**Figura 30.** Frontend, estructura de directorios del proyecto en Angular 5.

Dentro de la carpeta src del proyecto se encuentran todos los componentes y los servicios creados donde se definió toda la lógica para el funcionamiento del lado del Frontend de GESEST CV-UCV. Lo mencionado anteriormente se puede apreciar en la Figura 31,

donde evidencia cada carpeta relacionada a los componentes del: SEDUCV, las Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV, el inicio de sesión y cierre de sesión (login), la pantalla de inicio (home), la pantalla de créditos (credits) y la pantalla de administración de usuarios (admin-users).



**Figura 31.** Frontend, archivo de rutas, componentes y servicios proyecto en Angular 5.

En la Figura 32 se muestra la estructura del archivo `app.routing.ts` el cual contiene todas las rutas de acceso de la Aplicación las cuales se mostrarán según el rol de usuario que ingrese a la misma.

```

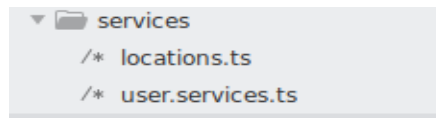
const appRoutes: Routes = [
  { path: '', component: HomeComponent },
  { path: 'home', component: HomeComponent },
  { path: 'login', component: LoginComponent },
  { path: 'credits', component: CreditsComponent },
  { path: 'admin', component: AdminUsersComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master']
  }},
  { path: 'agronomia', component: DashboardAgronomiaComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'agronomia']
  }},
  { path: 'arquitectura', component: DashboardArquitecturaComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'arquitectura']
  }},
  { path: 'ciencias', component: DashboardCienciasComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'ciencias']
  }},
  { path: 'ciencias-economicas-sociales', component: DashboardCienciasEconomicasSocialesComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'ciencias-economicas-sociales']
  }},
  { path: 'ciencias-juridicas-politicas', component: DashboardCienciasJuridicasPoliticasComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'ciencias-juridicas-politicas']
  }},
  { path: 'ciencias-veterinarias', component: DashboardCienciasVeterinariasComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'ciencias-veterinarias']
  }},
  { path: 'farmacia', component: DashboardFarmaciaComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'farmacia']
  }},
  { path: 'humanidades-educacion', component: DashboardHumanidadesEducacionComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'humanidades-educacion']
  }},
  { path: 'ingenieria', component: DashboardIngenieriaComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'ingenieria']
  }},
  { path: 'medicina', component: DashboardMedicinaComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'medicina']
  }},
  { path: 'odontologia', component: DashboardOdontologiaComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'odontologia']
  }},
  { path: 'cenamb', component: DashboardDependenciaCenambComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'cenamb']
  }},
  { path: 'cendes', component: DashboardDependenciaCendesComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
  }},
  { path: 'sadpro', component: DashboardDependenciaSadproComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master', 'sadpro']
  }},
  { path: 'SEDUCV', component: DashboardSeducvComponent, canActivate: [RoleGuard], data: {
    expectedRole: ['master']
  }},
]

```

**Figura 32.** Frontend, archivo de rutas del proyecto en Angular 5.

En la Figura 33 se observa la carpeta services, en donde se encuentran los siguientes dos (2) importantes archivos:

- locations.ts: contiene los nombres completos de las Facultades, Centros y Dependencias junto con las rutas relacionadas a estos.
- user.services.ts: contiene todos los servicios. En él se define los nombres, tipos de métodos, cabeceras y parámetros necesarios para la invocación de los servicios definidos en el Backend. También en este archivo se define el servicio que se utiliza para verificar las credenciales del usuario en el CV-UCV y así permitir la integración con GESEST CV-UCV, como se aprecia en la Figura 34.



**Figura 33.** Frontend, carpeta services del proyecto en Angular 5.

```

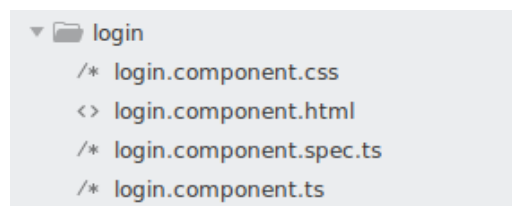
constructor( private _http:Http ){
  this.url = 'http://localhost:4000';
  this.url_moodle_token = 'https://campusvirtual.ucv.ve/moodle/login/token.php?service=moodle_mobile_app&';
}

getMoodle(user, pass){ //Metodo para iniciar sesion
  return this._http.get(this.url_moodle_token+'username='+user+'&password='+pass)
    .map(res => res.json());
}

```

**Figura 34.** Frontend, servicio que verifica las credenciales de usuario en el CV-UCV del proyecto en Angular 5.

Debido a que se utilizó el patrón MVC, se manejó la misma estructura de carpetas que tiene Angular. Cada carpeta que sea un componente tendrán los archivos básicos para la construcción de la vista y el controlador. En la Figura 35 se evidencia un ejemplo de la estructura interna de un componente, los cuales poseen una archivo .css propio para los estilos, un archivo .html para definir las vistas y los archivos .ts que definen la lógica del controlador.



**Figura 35.** Frontend, carpeta con los archivos del componente login del proyecto en Angular 5.

Para poder incorporar el Dashboard elaborado en Pentaho CDE a una vista, se debe agregar la etiqueta pentaho-dashboard junto a el campo pentahoPath con la ruta de acceso del archivo .wcdf. En la Figura 36 se puede observar un ejemplo de lo mencionado.

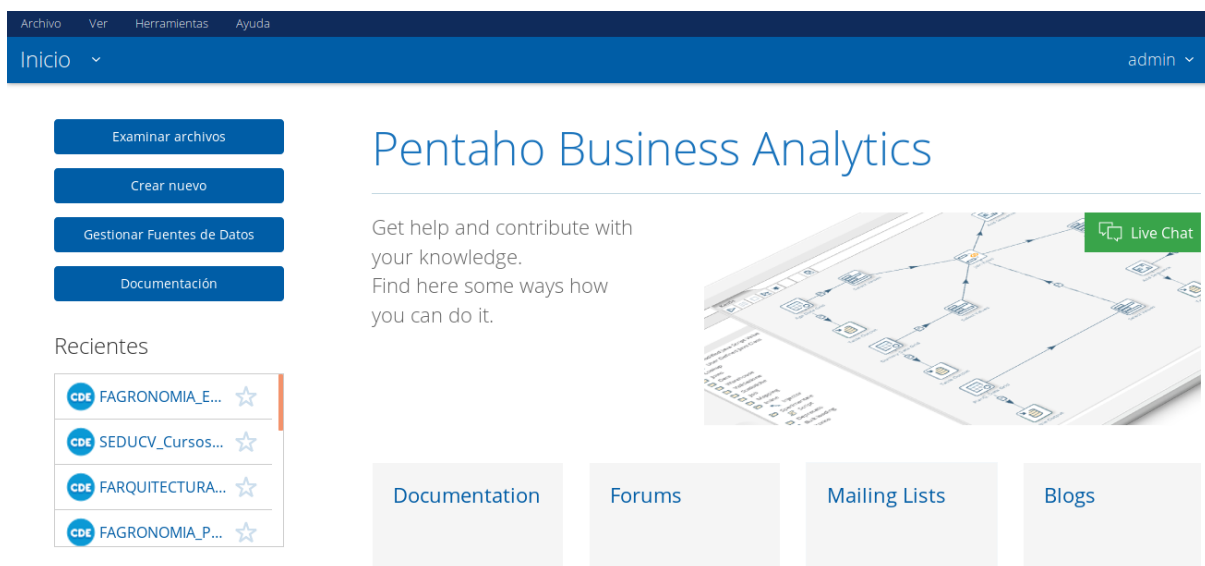
```

<div *ngIf="selectedValueCursos === '1'" id='content' #content class="mb10p">
  <pentaho-dashboard
    id = "dashboard1"
    pentahoPath = "/public/FIENCIAS/FIENCIAS_CursosGeneral.wcdf">
  </pentaho-dashboard>
</div>

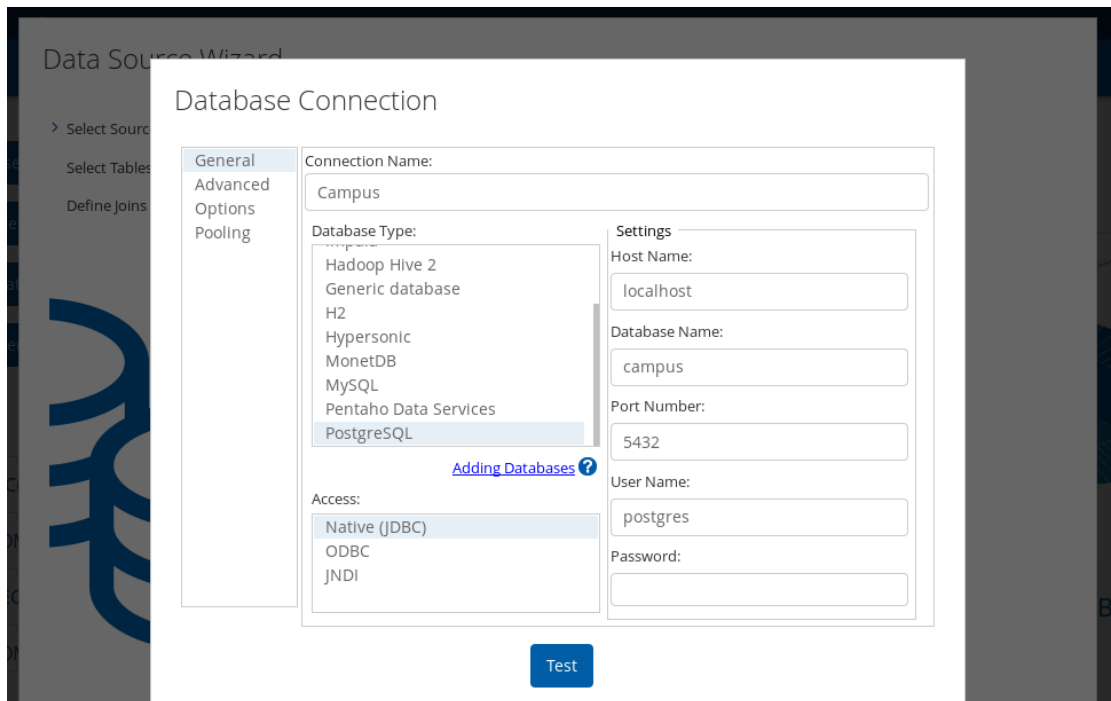
```

**Figura 36.** Frontend, ejemplo de inyección de un Dashboard de Pentaho CDE en las vistas del proyecto en Angular 5.

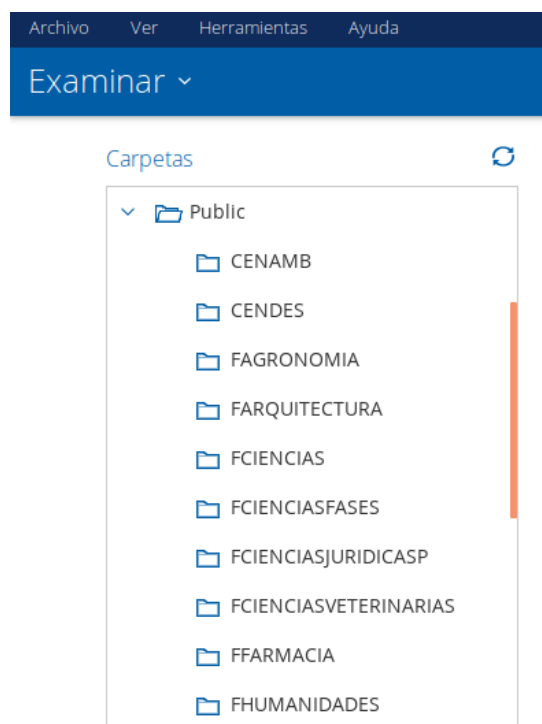
Por su parte se utilizó la herramienta de Pentaho Dashboard CDE instalando pentaho-server-ce en su versión 7.1.0.0-12. Para ejecutarlo se usó el comando `sudo ./start-pentaho.sh` dentro de la ubicación de la carpeta de Pentaho. Esta instalación provee el CDE y el server de Pentaho. En la Figura 37 se muestra la pantalla principal, en el botón “Crear nuevo” se estableció la conexión con la BD del CV-UCV (Figura 38) y en “Examinar archivos” dentro de la carpeta public se guardaron todos los Dashboard creados para que puedan ser inyectados a GESEST CV-UCV(Figura 39).



**Figura 37.** Página principal de Pentaho Dashboard CDE.

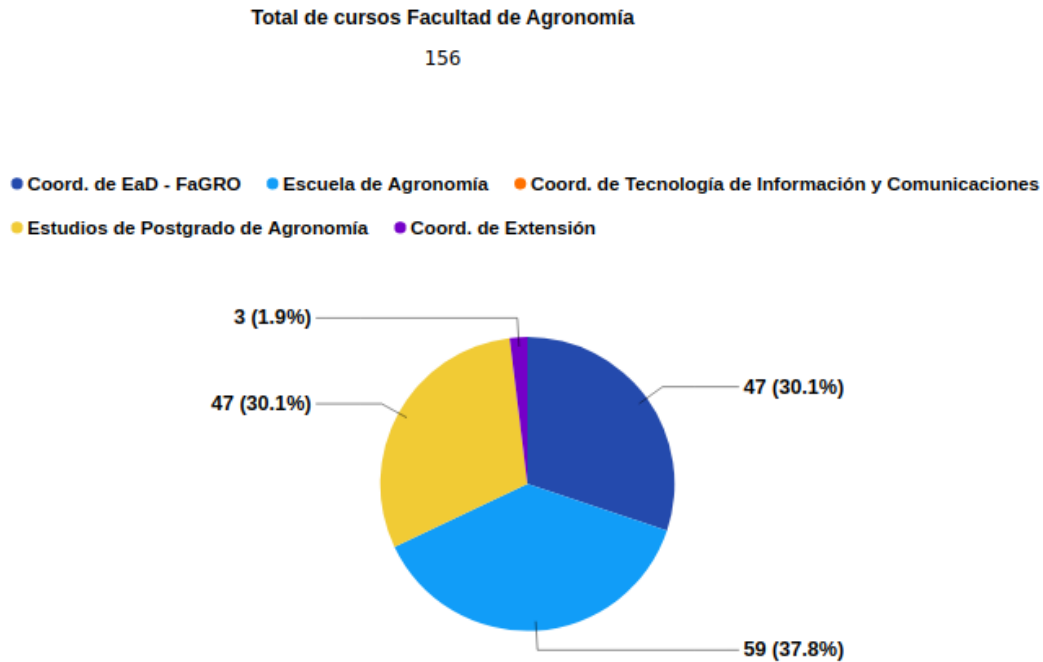


**Figura 38.** Conexión a BD del CV-UCV desde Pentaho Dashboard CDE.



**Figura 39.** Ubicación de los Dashboard creados en Pentaho Dashboard CDE.

En la Figura 40 se puede apreciar un Dashboard realizado en Pentaho del total de cursos de la Facultad de Agronomía.



**Figura 40.** Dashboard total de cursos Facultad de Agronomía desarrollado con Pentaho Dashboard CDE.

### 3.4 Fase IV: Entrega

En esta fase, se concluyó con el ciclo de desarrollo de GESEST CV-UCV, donde se buscó evaluar el comportamiento de esta para determinar el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos. Se utilizaron pruebas de funcionalidad y pruebas de usabilidad.

A medida que se probó la Aplicación aparecieron sugerencias las cuales se implementaron para cumplir con las expectativas de funcionalidad y diseño. El detalle de la Aplicación de las pruebas se exhibe a continuación.

#### 3.4.1 Pruebas de usabilidad

La realización de esta prueba contempló la Aplicación de una encuesta donde se evaluó la usabilidad de GESEST CV-UCV. Fue diseñada usando Google Forms y estaba compuesta por siete (7) preguntas orientadas a las características estéticas y experiencia de navegación del usuario con la Aplicación. La escala de Likert utilizada es: De acuerdo, En

desacuerdo y No aplica. Fue enviada catorce (14) personas que cumplen con los roles de Administrador y Coordinador de EaD del CV-UCV y fue respondida por seis (6) de estos.

A continuación, se presentan los resultados de la prueba de usabilidad:

En el ítem 1 se muestra que el 100% de los usuarios están de acuerdo con que los títulos, menús, botones y textos son fáciles de leer en GESEST CV-UCV. (Ver Figura 41).

### 1.- Los títulos, menús, botones y textos de la Aplicación Web son legibles.

6 respuestas



**Figura 41.** Prueba de usabilidad - Ítem 1.

En el ítem 2 se muestra que el 100% de los usuarios están de acuerdo con con el hecho de que los colores de GESEST CV-UCV son agradables a la vista y acordes al uso de la Aplicación. (Ver Figura 42).

### 2.- Los colores de la Aplicación Web son agradables a la vista y adaptados al uso de la misma.

6 respuestas



**Figura 42.** Prueba de usabilidad - Ítem 2.

En el ítem 3 se muestra que el 100% de los usuarios están de acuerdo con que el diseño de GESEST CV-UCV favorece su uso. (Ver Figura 43).

### 3.- El diseño de la aplicación Web favorece su uso.

6 respuestas



**Figura 43.** Prueba de usabilidad - Ítem 3.

En el ítem 4 se muestra que el 100% de los usuarios están de acuerdo con que la forma en que está organizada GESEST CV-UCV facilita la navegación entre las funcionalidades que ofrece. (Ver Figura 44).

### 4.- Ofrece una organización que facilita la navegación.

6 respuestas



**Figura 44.** Prueba de usabilidad - Ítem 4.

En el ítem 5 se muestra que el 100% de los usuarios están de acuerdo con el hecho de que GESEST CV-UCV es fácil de utilizar. (Ver Figura 45).

## 5.- Es una Aplicación Web fácil de utilizar.

6 respuestas



**Figura 45.** Prueba de usabilidad - Ítem 5.

En el ítem 6 se muestra que el 100% de los usuarios están de acuerdo con el hecho de que los elementos de ayuda disponibles en GESEST CV-UCV son útiles. (Ver Figura 46).

## 6.- Los elementos de ayuda disponibles en la Aplicación Web son útiles.

6 respuestas

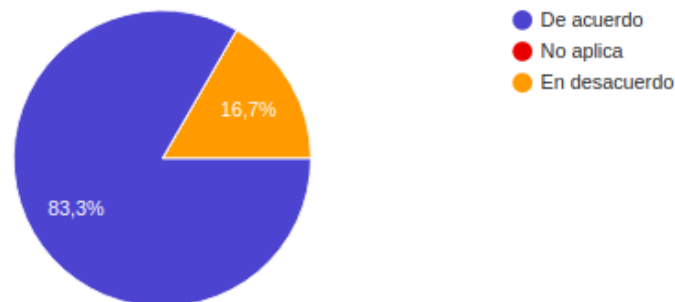


**Figura 46.** Prueba de usabilidad - Ítem 6.

Por último en el ítem 7 se muestra que el 16,7% de los usuarios están en desacuerdo y el 83,33% está de acuerdo con el hecho si se comprende el proceso de gestión de reportes estadísticos en GESEST CV-UCV. (Ver Figura 47).

## 7.- Se comprende fácilmente el proceso de gestión de reportes estadísticos.

6 respuestas



**Figura 47.** Prueba de usabilidad - Ítem 7.

Partiendo de los resultados obtenidos y reflejados en los gráficos anteriores, es posible evidenciar que un porcentaje cercano a la totalidad de usuarios tuvo opiniones positivas acerca de aspectos de usabilidad, afirmando un buen nivel de satisfacción y destacando los siguientes aspectos:


- Los colores y elementos usados en el diseño de las interfaces brindan un aspecto agradable al usuario, presentando la información de manera clara y directa.
- El usuario requiere más de ayuda, referente a instrucciones visuales en el proceso de gestión de reportes estadísticos del CV-UCV, que le permitan desenvolverse con la Aplicación de forma más óptima.

### 3.4.2 Prueba de Funcionalidad

La Aplicación de la prueba de funcionalidad consistió en la presentación de una versión de prueba de GESEST CV-UCV a usuarios de la Gerencia del SEDUCV. Entre los presentes estaban la Profesora Yosly Hernández y el Profesor Luis Millán. Esta reunión se realizó con el objetivo de generar un intercambio de opiniones sobre la Aplicación dada una primera impresión sobre las funcionalidades que esta posee. De este encuentro surgieron una serie de modificaciones que se expondrán a continuación.

En la Tabla 2 puede observar la descripción de la prueba de funcionalidad número uno (1) aplicada a la página principal de GESEST CV-UCV, se evidencio falta de texto descriptivo y se solucionó agregando una bienvenida cordial junto con una explicación más detallada de la Aplicación.


**Tabla 2.** Prueba de funcionalidad - Página principal GESEST CV-UCV.

<b>N° Prueba</b>	1
<b>Función</b>	Texto informativo del propósito de la Aplicación Web.
<b>Problema</b>	En el texto de la página principal no quedaba claro que usuarios podían hacer uso del aplicativo ni la función principal de la misma. Esta información es importante ya que no todos los usuarios del CV-UCV pueden hacer uso de esta Aplicación.
<b>Solución</b>	Se modificó el texto colocando un mensaje de bienvenida, se mencionó quienes pueden usar la Aplicación seguido del propósito principal y de la información que pueden generar en ella.
	<p style="text-align: center;"><b>Gestión estadística del Campus Virtual UCV</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>¡Bienvenid@! Esta Aplicación Web es de uso exclusivo de <b>la Gerencia, Administradores y Coordinadores del SEDUCV</b>, permite llevar la gestión de reportes estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela (CV-UCV), referentes a los cursos, estudiantes y profesores que hacen vida en el.</p>

La prueba de funcionalidad número dos (2) de la página de inicio de sesión de GESEST CV-UCV se evidencia en la Tabla 3, donde la Profa. Yosly Hernández evidenció que no existía un mensaje que le explicara al usuario con cuales credenciales debía ingresar a la Aplicación, esto se solucionó agregando dicho mensaje.

**Tabla 3.** Prueba de funcionalidad - Página de inicio de sesión GESEST CV-UCV.

<b>N° Prueba</b>	2
------------------	---

<b>Función</b>	Inicio de sesión
<b>Problema</b>	No existía un indicador que le permitiera al usuario saber qué credenciales usar para iniciar sesión en el aplicativo.
<b>Solución</b>	Se colocó un texto indicando que para poder ingresar a la Aplicación debe usar las mismas credenciales del CV-UCV.
	

En la tabla 4 se observa la prueba de funcionalidad número tres (3) a la página de gestión de reportes de la Gerencia del SEDUCV de GESEST CV-UCV. Se evidenció que no estaba presente texto que explicara el flujo para generar reportes estadísticos, esto se solventó agregando el paso a paso del flujo dado cada interacción del usuario.

**Tabla 4.** Prueba de funcionalidad - Página de gestión de reportes - Flujo de gestión de reportes GESEST CV-UCV.

<b>N° Prueba</b>	3
<b>Función</b>	Gestión de reportes - Flujo para consultar y generar reportes
<b>Problema</b>	No quedaba claro el flujo para consultar ni generar un tipo de reporte debido a la falta de texto informativo.
<b>Solución</b>	Se agregó texto informativo para que el usuario supiera las opciones disponibles para generar un reporte y también los aspectos que puede consultar sobre estas. Adicional a esto la opción que seleccione el usuario se muestra de un color diferente para indicarle lo que está consultando.



En la tabla 5 se observa la prueba de funcionalidad número cuatro (4) a la página de gestión de reportes de la Gerencia del SEDUCV de GESEST CV-UCV. Los profesores detectaron que los nombres de los tipos de reportes a generar no eran claros, como solución se redactaron de forma correcta las opciones disponibles para los cursos, estudiantes y profesores gracias a su ayuda.

**Tabla 5.** Prueba de funcionalidad - Página de gestión de reportes - Nombres de los tipos de reportes GESEST CV-UCV.

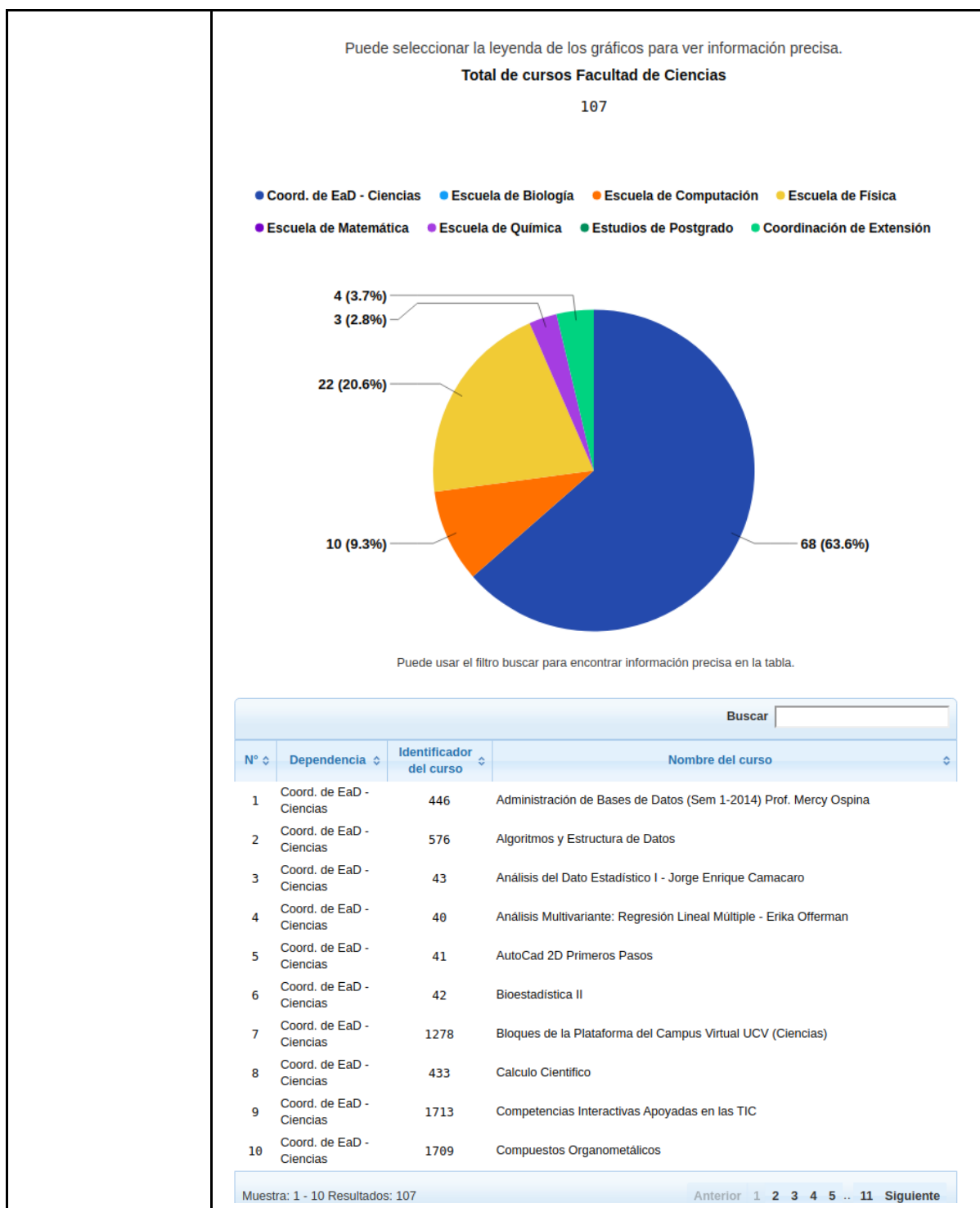
<b>N° Prueba</b>	4
<b>Función</b>	Gestión de reportes - Nombres de los tipos de reportes a generar en Aplicación Web.
<b>Problema</b>	Los nombres de los tipos de reportes a generar sobre cursos, estudiantes y profesores no eran intuitivos
<b>Solución</b>	Con la sugerencia de los profesores se ajustó los nombres de los tipos de reportes a generar brindándole al usuario información más clara.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total de cursos CV-UCV</li> <li>Total de cursos por tipo CV-UCV</li> <li>Estado de cursos por tipo en un periodo CV-UCV</li> <li>Reporte Facultad de Agronomía</li> <li>Reporte Facultad de Arquitectura y Urbanismo</li> <li>Reporte Facultad de Ciencias</li> <li>Reporte Facultad de Ciencias Económicas y Sociales</li> <li>Reporte Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas</li> <li>Reporte Facultad de Ciencias Veterinarias</li> <li>Reporte Facultad de Farmacia</li> <li>Reporte Facultad de Humanidades y Educación</li> <li>Reporte Facultad de Ingeniería</li> <li>Reporte Facultad de Medicina</li> <li>Reporte Facultad de Odontología</li> <li>Reporte Centro de Estudios Integrales del Ambiente(CENAMB)</li> <li>Reporte Centro de Estudios para el Desarrollo (CENDES)</li> <li>Reporte Sistema de Actualización Docente del Profesorado (SADPRO)</li> </ul>
--	--

En la tabla 6 se observa la prueba de funcionalidad número cinco (5) a la página de gestión de reportes de la Gerencia del SEDUCV de GESEST CV-UCV. El Prof. Luis Millán indicó que no se debían mostrar gráficos que no fueran comparativos, es decir que tuvieran una única información, la solución fue quitar los Dashboards con este tipo de gráficos y dejar solo los que fueran comparativos.

**Tabla 6.** Prueba de funcionalidad - Página de gestión de reportes - Gráficos y tablas GESEST CV-UCV.

<b>N° Prueba</b>	5
<b>Función</b>	Gestión de reportes - Gráficos y tablas.
<b>Problema</b>	Existían gráficos donde se mostraba una única información, además no se especificaba que otras funciones se podían hacer con los gráficos y tablas que se generan.
<b>Solución</b>	Se eliminaron los gráficos que reflejaban una sola información y no eran comparativos. Adicional a esto se colocó texto que indica otras funcionalidades disponibles al seleccionar la leyenda de los gráficos y el buscador de las tablas generadas.



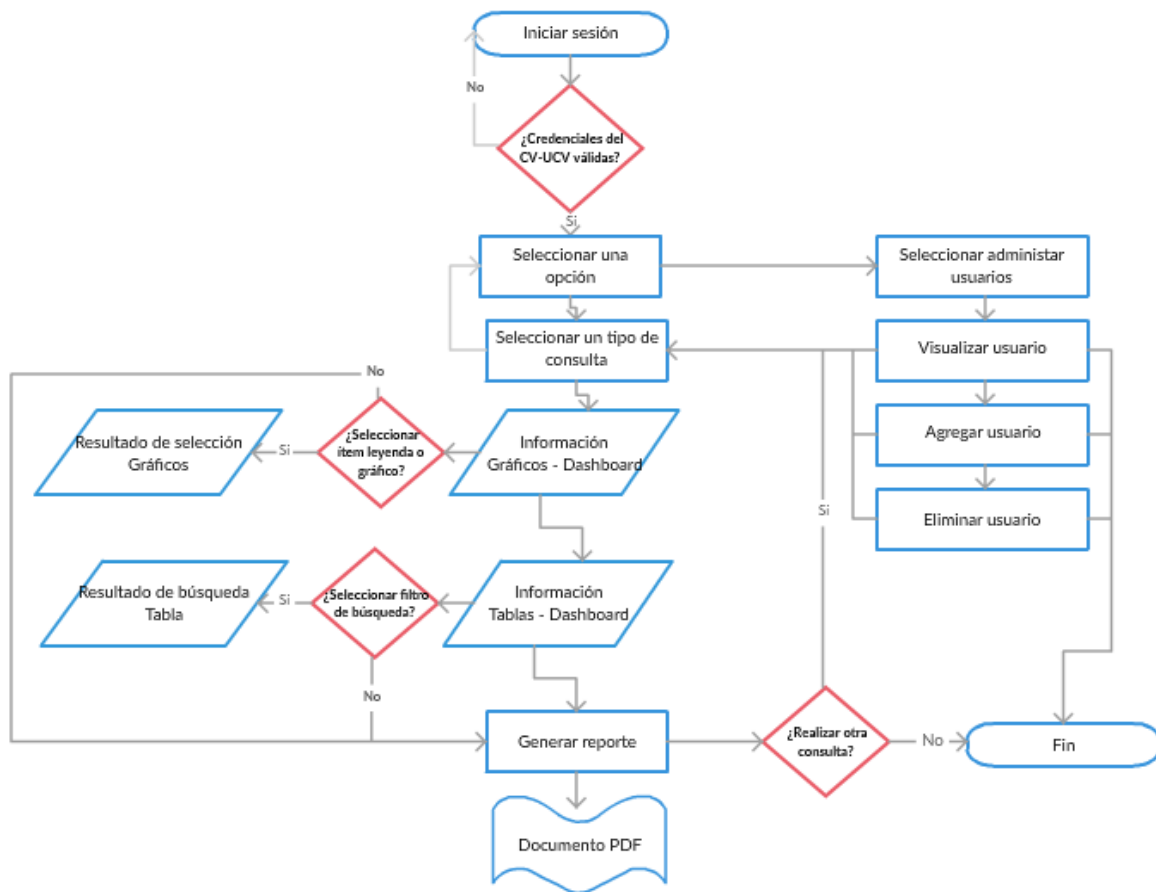
En este capítulo se presentó el proceso de desarrollo de GESEST CV-UCV, siguiendo la metodología AgilUs y se describieron cada una de las fases que se llevaron a cabo para lograrlo. Una vez se culminó este proceso, se puede afirmar que se cumplieron por completo los objetivos planteados para este TEG.

## Capítulo IV: Resultados

En el presente capítulo se muestran los resultados del producto obtenido tras la finalización del proceso de desarrollo de la Aplicación Web GESEST CV-UCV. En este sentido se presentan las interfaces y la descripción de cada una de ellas, separadas por los distintos roles que la conforman.

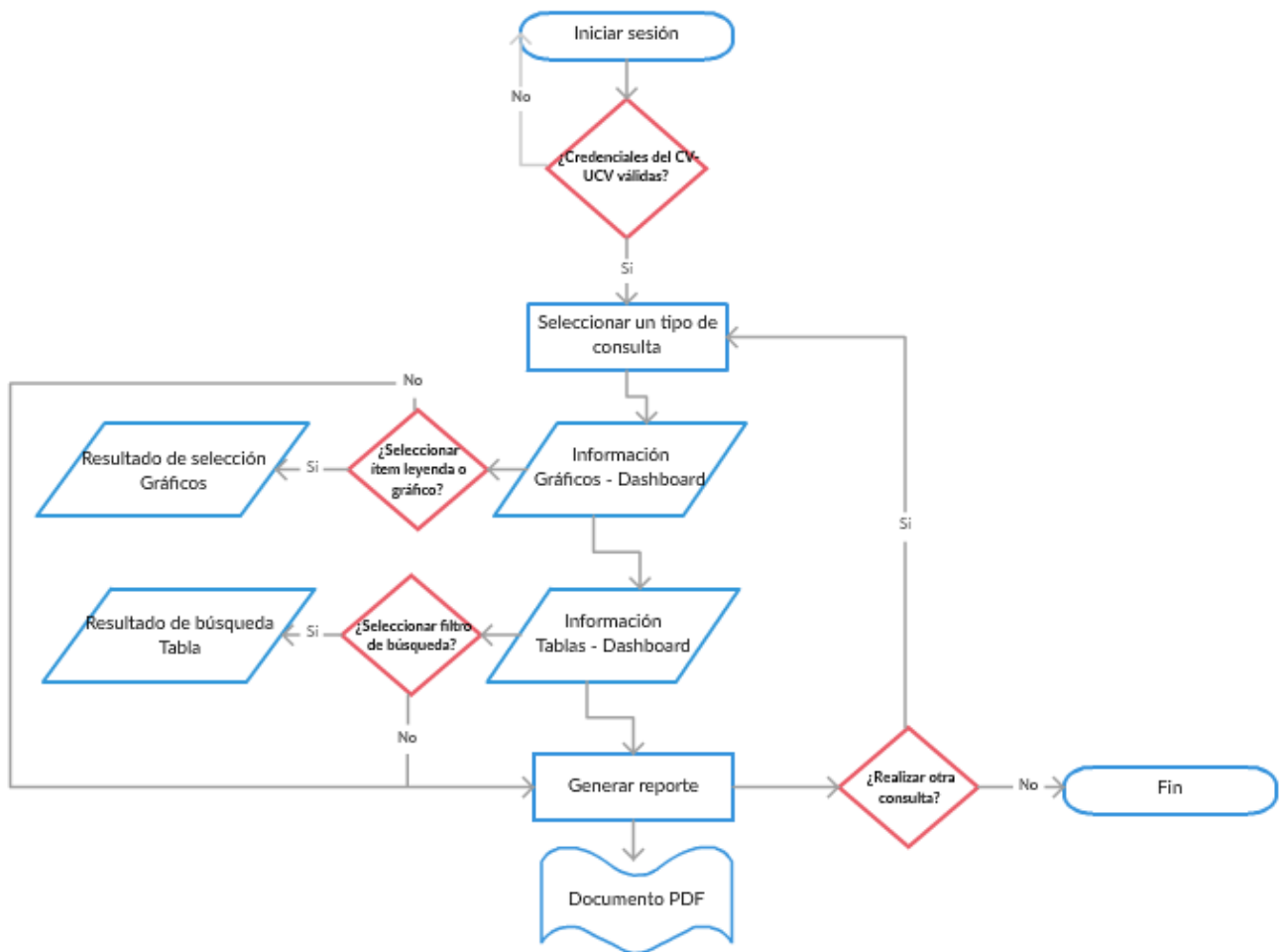
Los usuarios deben autenticarse con las mismas credenciales del CV-UCV, una vez inicien sesión de forma exitosa podrán realizar cualquier tipo de consulta referente a los cursos, estudiantes y profesores. La Aplicación tiene tres (3) tipos de usuarios: los usuarios masters pertenecientes a la Gerencia del SEDUCV, los usuarios Administradores y Coordinadores de EaD de las Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV. La diferencia entre estos es que los relacionados a la Gerencia del SEDUCV pueden realizar el proceso de gestión de reportes estadísticos de todo el CV-UCV además de administrar a los usuarios de la misma Gerencia y Coordinadores del SEDUCV, por su parte los otros usuarios solo pueden realizar el proceso de gestión de reportes estadísticos la entidad a la cual pertenecen.

En la Figura 48 se presenta el diagrama de flujo del funcionamiento de GESEST CV-UCV para el usuario de la Gerencia del SEDUCV. Este debe autenticarse en el aplicativo antes de poder acceder a las funcionalidades que le corresponden, como: realizar operaciones de consulta sobre cursos, estudiantes y profesores, visualizar gráficos, visualizar tablas, usar de filtros, generar reportes estadísticos en formato PDF y administrar usuarios.



**Figura 48.** Diagrama de flujo usuarios de la Gerencia del SEDUCV GESEST CV-UCV.

En la Figura 49 se presenta el diagrama de flujo del funcionamiento de GESEST CV-UCV para los usuarios Administradores y Coordinadores del CV-UCV. Estos deben autenticarse en el aplicativo antes de poder acceder a las funcionalidades que le corresponden, como: realizar operaciones de consulta sobre cursos, estudiantes y profesores, visualizar gráficos, visualizar tablas, usar de filtros y generar reportes estadísticos en formato PDF.



**Figura 49.** Diagrama de flujo usuarios Administradores y Coordinadores GESEST CV-UCV.

#### 4.1 Página principal

En la Figura 50 se muestra la página principal, en esta se puede apreciar los logos de la UCV, del SEDUCV, del CV-UCV y de GESEST CV-UCV, también posee una breve descripción de la función que tiene el aplicativo, a quienes va dirigido y las opciones de ingresar que permiten el inicio de sesión.

### Gestión estadística del Campus Virtual UCV



¡Bienvenid@! Esta Aplicación Web es de uso exclusivo de la Gerencia, Administradores y Coordinadores del SEDUCV, permite llevar la gestión de reportes estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela (CV-UCV), referentes a los cursos, estudiantes y profesores que hacen vida en el.

Ingresar



© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 50.** Página principal GESEST CV-UCV.

### 4.2 Inicio de sesión

En la Figura 51 se puede observar la pantalla de ingreso a GESEST CV-UCV, esta posee un texto informativo que indica con cuáles credenciales debe ingresar el usuario junto el formulario de inicio de sesión y la opción de recuperación de contraseña que te redirecciona al CV-UCV para completar el proceso.

#### Inicio de sesión

Para ingresar a la Aplicación debe usar las mismas credenciales del Campus Virtual UCV.

Nombre de usuario



Contraseña



Acceder

[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 51.** Página de inicio de sesión GESEST CV-UCV.

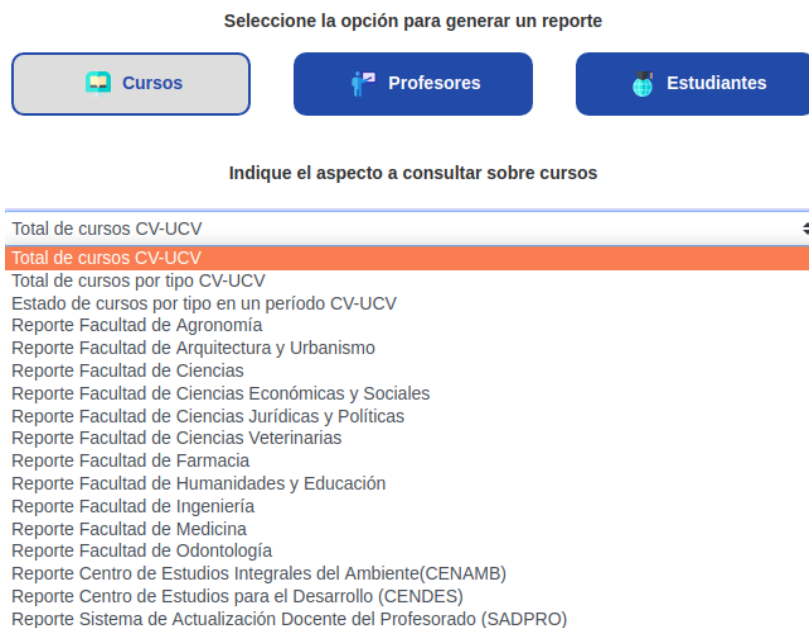
### 4.3 Gestión de reportes - Gerencia del SEDUCV

En la Figura 52 se muestra la pantalla inicial para la gestión de reportes de los usuarios que pertenecen a la Gerencia del SEDUCV. En esta se puede seleccionar la opción para genera un reporte.

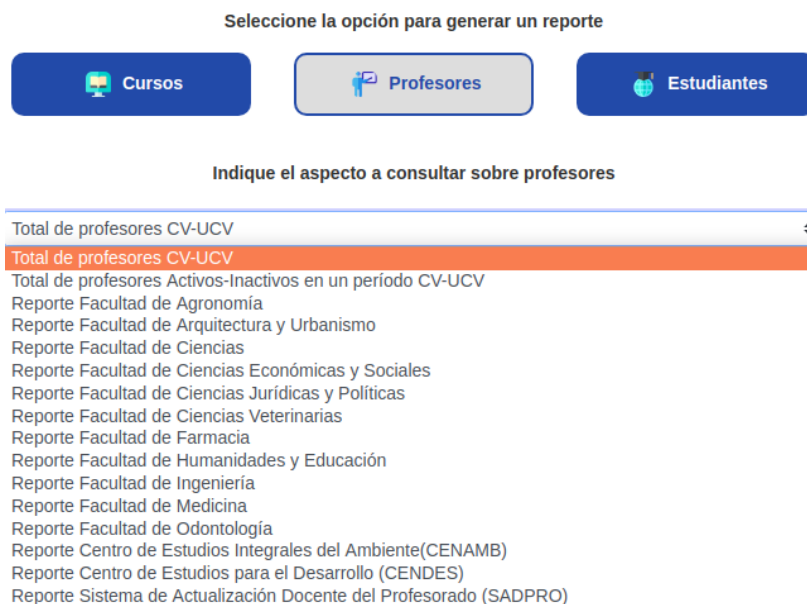


**Figura 52.** Página de gestión de reportes de la Gerencia del SEDUCV GESEST CV-UCV.

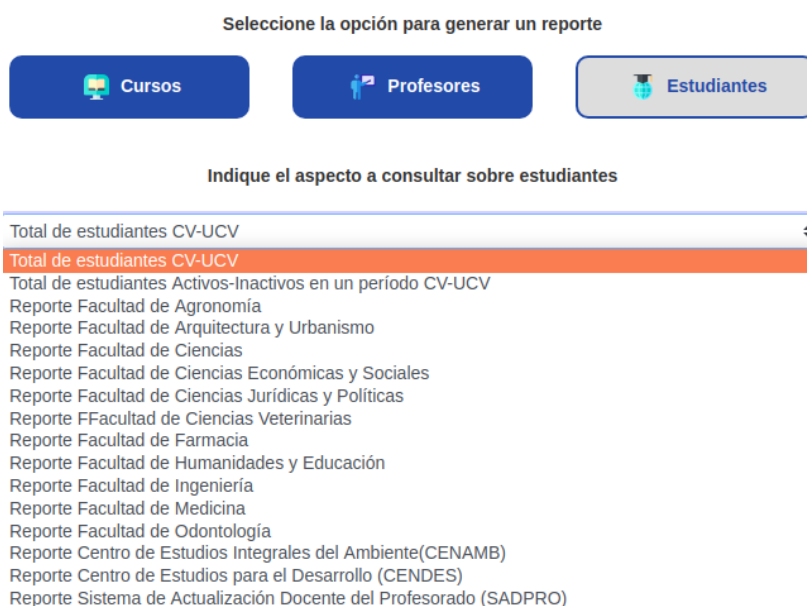
En las Figuras 53, 54 y 55 se aprecian los aspectos disponibles a consultar sobre cursos, estudiantes y profesores.



**Figura 53.** Gerencia del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre cursos GESEST CV-UCV.



**Figura 54.** Gerencia del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre profesores GESEST CV-UCV.



**Figura 55.** Gerencia del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre estudiantes GESEST CV-UCV.

El usuario al seleccionar una opción para generar un reporte y luego un aspecto disponible a consultar, se le desplegará los gráficos y tablas asociados a dicha consulta, adicional a esto podrá descargar el reporte en formato PDF seleccionando el botón descargar. En la Figura 56 se muestra un ejemplo del flujo descrito anteriormente asociado al resultado de una consulta sobre el total de cursos del CV-UCV, donde se presenta un gráfico y una tabla con la información y en la Figura 57 se muestra parte del reporte generado en formato PDF.

Total de cursos CV-UCV

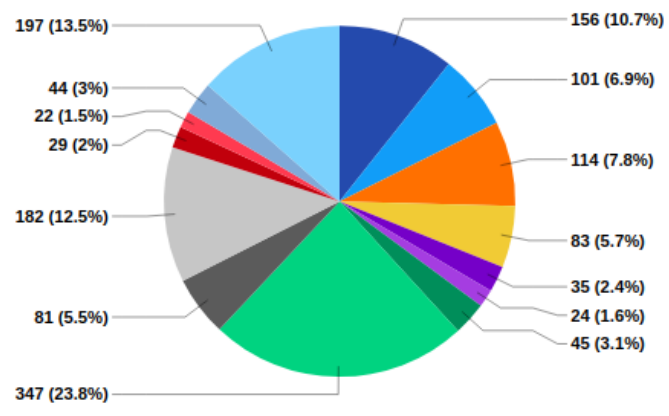
Descargar

Puede seleccionar la leyenda de los gráficos para ver información precisa.

**Total de cursos CV-UCV**

1460

- Facultad de Agronomía   ● Facultad de Arquitectura y Urbanismo   ● Facultad de Ciencias
- Facultad de Ciencias Económicas y Sociales   ● Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas   ● Facultad Ciencias Veterinarias
- Facultad de Farmacia   ● Facultad de Humanidades y Educación   ● Facultad de Ingeniería   ● Facultad de Medicina
- Facultad de Odontología   ● CENAMB   ● CENDES   ● SADPRO



Puede usar el filtro buscar para encontrar información precisa en la tabla.

Nº	Facultad/Centro/Dependencia	Identificador del curso	Nombre del curso
1	Facultad de Agronomía	2611	Ada Medina Prueba
2	Facultad de Agronomía	703	Administración y Gestión de Empresas Agrícolas
3	Facultad de Agronomía	2556	Adriangela Machado Prueba
4	Facultad de Agronomía	1210	Álgebra Lineal
5	Facultad de Agronomía	1632	Alimentos para Regimenes Especiales
6	Facultad de Agronomía	1145	Análisis de Correlación y Regresación
7	Facultad de Agronomía	1691	Análisis de Productos Agrícolas
8	Facultad de Agronomía	2359	Análisis de Productos Agrícolas I
9	Facultad de Agronomía	585	Análisis Económico
10	Facultad de Agronomía	595	Análisis Económico de Cadenas

Muestra: 1 - 10 Resultados: 1.460      Anterior 1 2 3 4 5 .. 146 Siguiente

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 56.** Gerencia del SEDUCV - Consulta total de cursos del CV-UCV GESEST CV-UCV.

## Reporte Campus Virtual UCV

Reporte de la situación actual del Campus Virtual UCV en lo concerniente al total de cursos del CV-UCV a fecha del día Sábado, 12 de Octubre de 2019 a las 2:06 p. m.

N°	Facultad/ Centro/ Dependencia	Identificador del curso	Nombre del curso
1	Facultad de Agronomía	2611	Ada Medina Prueba
2	Facultad de Agronomía	703	Administración y Gestión de Empresas Agrícolas
3	Facultad de Agronomía	2556	Adriangela Machado Prueba
4	Facultad de Agronomía	1210	Álgebra Lineal
5	Facultad de Agronomía	1632	Alimentos para Regímenes Especiales
6	Facultad de Agronomía	1145	Análisis de Correlación y Regresación
7	Facultad de Agronomía	1691	Análisis de Productos Agrícolas
8	Facultad de Agronomía	2359	Análisis de Productos Agrícolas I
9	Facultad de Agronomía	585	Análisis Económico
10	Facultad de Agronomía	595	Análisis Económico de Cadenas
11	Facultad de Agronomía	2570	Ana Tovar Prueba

**Figura 57.** Gerencia del SEDUCV - PDF Consulta total de cursos del CV-UCV GESEST CV-UCV.

### 4.4 Administrar usuarios - Gerencia del SEDUCV

El módulo de administrar usuarios solo puede ser accedido por usuarios de la Gerencia del SEDUCV, en él se pueden agregar, eliminar y visualizar los usuarios relacionados a los roles de Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV. En la Figura 58 se aprecia la vista principal de esta sección.



Bienvenido Yosly Hernández



En esta sección podrá visualizar, agregar y eliminar usuarios relacionados al rol de Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV.

Seleccione el tipo de usuario

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 58.** Página administrar usuarios GESEST CV-UCV.

#### 4.4.1 Agregar usuarios - Gerencia del SEDUCV y Coordinador de EaD

En las Figuras 59 y 60 se evidencia la funcionalidad de agregar un usuario de la Gerencia del SEDUCV y un Coordinador de EaD respectivamente. Una vez se seleccione el tipo de usuario a gestionar y se escoja la opción agregar se desplegará un formulario que solicita el nombre de usuario asociado al correo institucional de la UCV, el nombre y la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenece, este último requisito es solo solicitado a los Coordinadores de EaD.

**Seleccione el tipo de usuario**

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar

Visualizar

Ingrese el "Nombre de usuario" a agregar, escribiendo el usuario del correo UCV sin el @ucv.ve

nombre.apellido

Ingrese el nombre del usuario

nombre

Agregar

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 59.** Agregar usuario Gerencia del SEDUCV - Administrar usuarios GESEST CV-UCV.

**Seleccione el tipo de usuario**

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar

Visualizar

Ingrese el "Nombre de usuario" a agregar, escribiendo el usuario del correo UCV sin el @ucv.ve

nombre.apellido

Ingrese el nombre del usuario

nombre

Seleccione la Facultad, Centro o Dependencia del usuario

↓

Agregar

**Figura 60.** Agregar usuario Coordinador de EaD - Administrar usuarios GESEST CV-UCV.

#### 4.4.2 Eliminar y visualizar usuarios - Gerencia del SEDUCV y Coordinador de EaD

Al seleccionar el tipo de usuario a gestionar y se escoja la opción visualizar se desplegará una tabla con la información relacionada a los usuarios junto un botón eliminar por cada uno. En la Figura 61 y 62 se evidencia lo mencionado.

Seleccione el tipo de usuario

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar

👁 Visualizar

Lista de usuarios de la Gerencia del SEDUCV

Nombre de usuario	Nombre	Eliminar
yosly.hernandez	Yosly Hernández	
luis.millan	Luis Millan	
ivory.mogollon	Ivory Mogollón	
francis.j.abreu	Francis Abreu de Fernández	

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 61.** Eliminar y visualizar usuarios Gerencia del SEDUCV - Administrar usuarios GESEST CV-UCV.

Seleccione el tipo de usuario

Gerencia del SEDUCV  
Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar
👁 Visualizar

Lista de usuarios de las Coordinaciones de EaD del SEDUCV

Nombre de usuario	Nombre	Facultad, Centro o Dependencia	Eliminar
angel.j.alvarado	Angel Alvarado	Facultad de Humanidades y Educación	
dhilcia.pinto	Astrind Pinto Mata	Facultad de Farmacia	
carlos.alvarado	Carlos Alvarado	Facultad de Ciencias Veterinarias	
daniel.vargas	Daniel Vargas	Facultad de Agronomía	
evelin.jaramillo	Evelin Jaramillo	VRAC - CENAMB	

**Figura 62.** Eliminar y visualizar usuarios Coordinadores de EaD - Administrar usuarios GESEST CV-UCV.

#### 4.5 Gestión de reportes - Administradores y Coordinadores de EaD

En este apartado se aprecia el resultado de cada una de las pantallas de inicio para la gestión de reportes de los usuarios Administradores y Coordinadores pertenecientes a las 11 Facultades y 3 Centros del SEDUCV. A continuación se evidencia lo anteriormente mencionado en las Figuras comprendidas de la 63 a la 76:

GESEST CV-UCV
Gestión Créditos Salir

Bienvenid@ Daniel Vargas

Facultad de Agronomía

Seleccione la opción para generar un reporte

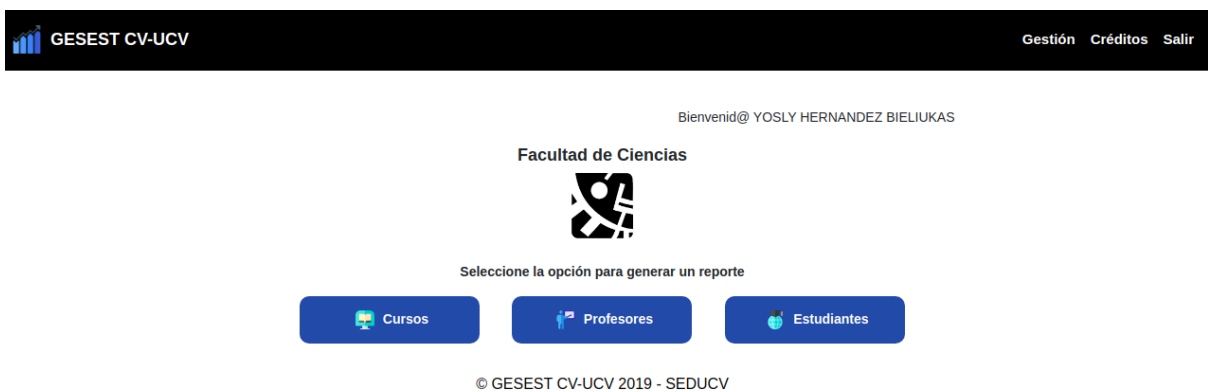
Cursos
 Profesores
 Estudiantes

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 63.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Agronomía - GESEST CV-UCV.



**Figura 64.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - GESEST CV-UCV.



**Figura 65.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias - GESEST CV-UCV.



**Figura 66.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - GESEST CV-UCV.



**Figura 67.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas - GESEST CV-UCV.



**Figura 68.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Ciencias Veterinarias - GESEST CV-UCV.



**Figura 69.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Farmacia - GESEST CV-UCV.



**Figura 70.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Humanidades y Educación - GESEST CV-UCV.



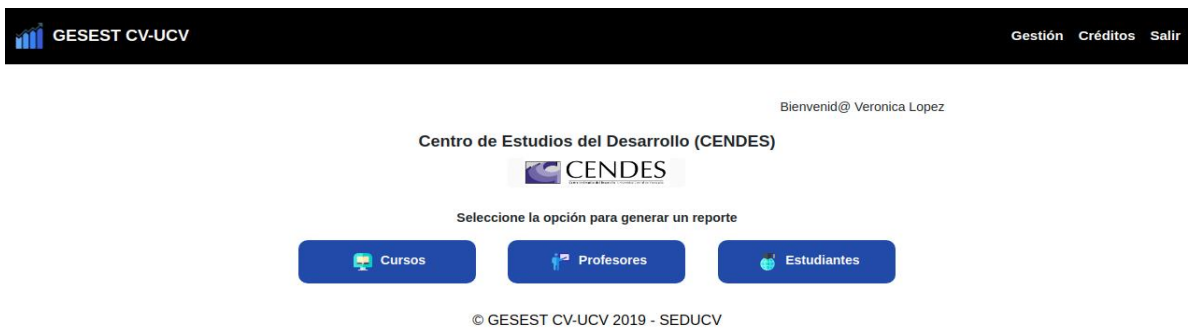
**Figura 71.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Ingeniería - GESEST CV-UCV.



**Figura 72.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Medicina - GESEST CV-UCV.



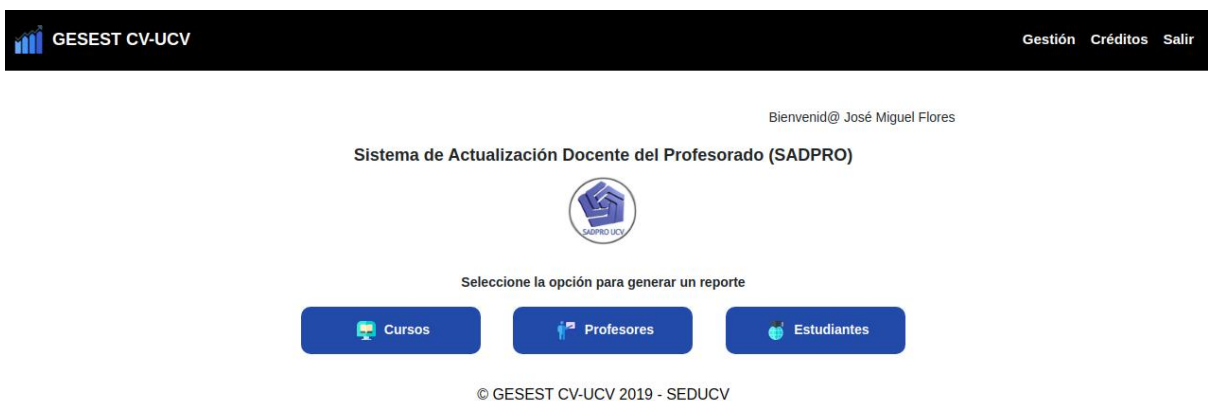
**Figura 73.** Página de gestión de reportes de la Facultad de Odontología - GESEST CV-UCV.



**Figura 74.** Página de gestión de reportes del CENDES - GESEST CV-UCV.

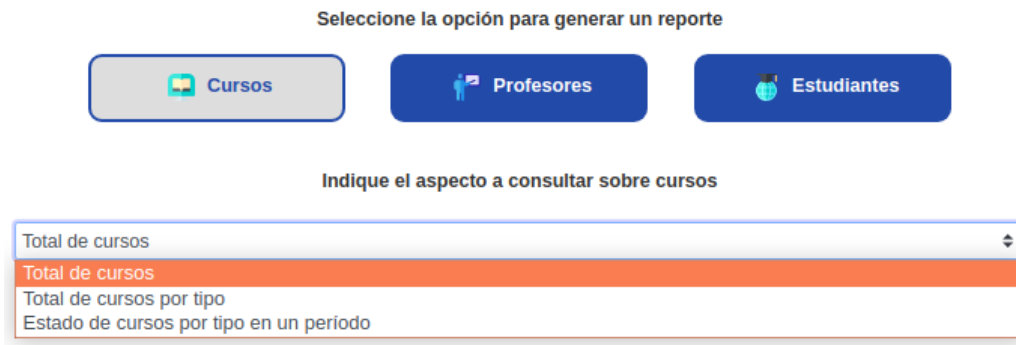


**Figura 75.** Página de gestión de reportes del CENAMB - GESEST CV-UCV.

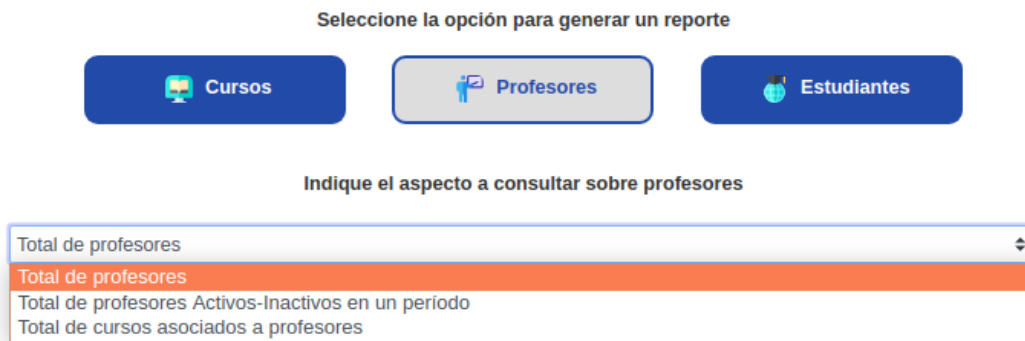


**Figura 76.** Página de gestión de reportes de SADPRO - GESEST CV-UCV.

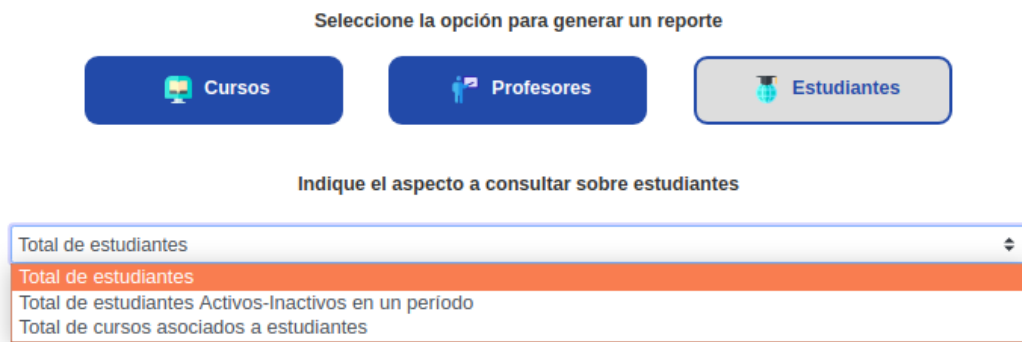
En la Figuras 77, 78 y 79 se aprecian los aspectos disponibles a consultar para los usuarios Administradores y Coordinadores del SEDUCV sobre cursos, estudiantes y profesores.



**Figura 77.** Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre cursos  
GESEST CV-UCV.



**Figura 78.** Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre profesores  
GESEST CV-UCV.



**Figura 79.** Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Aspectos a consultar sobre estudiantes  
GESEST CV-UCV.

El usuario al seleccionar una opción para generar un reporte y luego un aspecto disponible a consultar, se le desplegará los gráficos y tablas asociados a dicha consulta, adicional a esto podrá descargar el reporte en formato PDF seleccionando el botón descargar. En la Figura 80 se muestra un ejemplo del flujo descrito anteriormente asociado al resultado de una consulta sobre el total de profesores de la Facultad de Ciencias del CV-UCV, donde se presenta un gráfico y una tabla con la información y en la Figura 81 se muestra parte del reporte generado en formato PDF.

Total de profesores

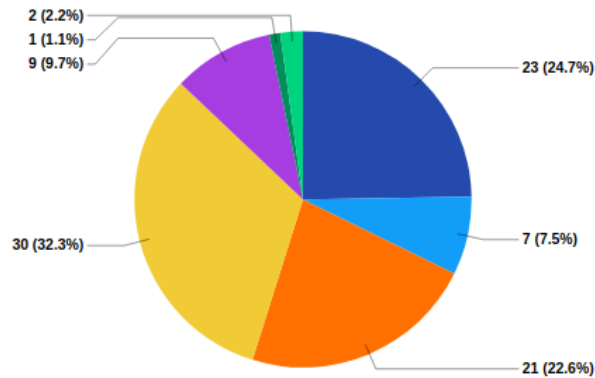
Descargar

Puede seleccionar la leyenda de los gráficos para ver información precisa.

**Total de profesores sin duplicidad Facultad de Ciencias**

84

- Coord. de EaD - Ciencias
- Escuela de Biología
- Escuela de Computación
- Escuela de Física
- Escuela de Matemática
- Escuela de Química
- Estudios de Postgrado
- Coordinación de Extensión



Puede usar el filtro buscar para encontrar información precisa en la tabla.

Buscar <input type="text"/>				
N°	Dependencia	Identificador del profesor	Nombre	Apellido
1	Coord. de EaD - Ciencias	11257	BEATRIZ	ALVEZ
2	Coord. de EaD - Ciencias	15005	GIOVANNY	ANGIOLILLO
3	Coord. de EaD - Ciencias	10630	MARY	ARAUJO
4	Coord. de EaD - Ciencias	10636	MARY	BULLON
5	Coord. de EaD - Ciencias	56	Jorge Enrique	Camacaro
6	Coord. de EaD - Ciencias	30	Jenifer	Campos
7	Coord. de EaD - Ciencias	242	CARLOS	CHINEA
8	Coord. de EaD - Ciencias	14917	ROXANA	GAJARDO
9	Coord. de EaD - Ciencias	196	ERIC	GAMESS
10	Coord. de EaD - Ciencias	66	FREDDY	GODOY

Muestra: 1 - 10 Resultados: 93      Anterior 1 2 3 4 5 .. 10 Siguiente

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

**Figura 80.** Administradores y Coordinadores del SEDUCV - Consulta total de profesores de la Facultad de Ciencias GESEST CV-UCV.

### Reporte Campus Virtual UCV

Reporte de la situación actual del Campus Virtual UCV en lo concerniente al total de profesores de la Facultad de Ciencias a fecha del día Sábado, 12 de Octubre de 2019 a las 11:00 a. m.

N°	Dependencia	Identificador del profesor	Nombre	Apellido
1	Coord. de EaD - Ciencias	11257	BEATRIZ	ALVEZ
2	Coord. de EaD - Ciencias	15005	GIOVANNY	ANGIOLILLO
3	Coord. de EaD - Ciencias	10630	MARY	ARAUJO
4	Coord. de EaD - Ciencias	10636	MARY	BULLON
5	Coord. de EaD - Ciencias	56	Jorge Enrique	Camacaro
6	Coord. de EaD - Ciencias	30	Jenifer	Campos
7	Coord. de EaD - Ciencias	242	CARLOS	CHINEA
8	Coord. de EaD - Ciencias	14917	ROXANA	GAJARDO
9	Coord. de EaD - Ciencias	196	ERIC	GAMESS
10	Coord. de EaD - Ciencias	66	FREDDY	GODOY
11	Coord. de EaD - Ciencias	2338	ELIZABETH	GUERRERO
12	Coord. de EaD - Ciencias	10631	YOHAR	HERNANDEZ

**Figura 81.** Administradores y Coordinadores del SEDUCV - PDF consulta total de profesores de la Facultad de Ciencias GESEST CV-UCV.

## 4.6 Créditos

En la Figura 82 se aprecia la pantalla de Créditos donde se plasma el propósito de la creación de esta Aplicación Web junto al nombre del desarrollador de la misma.



Esta Aplicación Web para la gestión de reportes estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela fue desarrollada por **Dubraska Benitez** como Trabajo Especial de Grado para optar al título de Licenciado en Computación de la Universidad Central de Venezuela, bajo la tutoría de la Profa. Yosly Hernández Bieliukas.



Dubraska Benitez

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

### **Figura 82.** Página créditos - GESEST CV-UCV.

De este modo, finaliza el cuarto capítulo, en este se mostró el producto obtenido al finalizar el proceso de desarrollo de GESEST CV-UCV. Describiendo cada una de las interfaces desarrolladas para los distintos roles de usuario, y la visualización de los resultados del proceso de gestión de reportes estadísticos a través de gráficas, tablas y reportes generados en formato pdf.

## Conclusiones

Se puede concluir que se cumplió satisfactoriamente con el objetivo general del presente TEG, el cual consistió en el desarrollo de una Aplicación Web para la gestión de reportes estadísticos del Campus Virtual de la Universidad Central de Venezuela (GESEST CV-UCV), con el propósito de garantizar la automatización de los procesos que se venían realizando en años anteriores.

El uso de la metodología AgilUs permitió que el diseño y la construcción de GESEST CV-UCV se realizará en iteraciones, puesto que dio flexibilidad para implementar cada uno de los requerimientos, además garantizó la participación del usuario en todo el proceso, manifestando éstos en las diversas reuniones su opinión con el desempeño y con los resultados arrojados por GESEST CV-UCV. Esta metodología también permitió la implementación de un conjunto de actividades en forma organizada y rápida. Fue posible efectuar las adaptaciones en cuanto al desarrollo, atendiendo las necesidades expresadas por el usuario para la implementación del aplicativo. Las pruebas de usabilidad aplicadas en cada iteración, detectaron errores que se corrigieron de manera inmediata, contando con los aportes de los distintos usuarios del mismo.

La elección de la arquitectura para la construcción de GESEST CV-UCV permitió que se encuentre a la vanguardia gracias a las tecnologías de desarrollo Web implementadas, lo cual lo convierte en un producto atractivo para los usuarios, quienes están más familiarizados con el uso de Aplicaciones Web a las cuales pueden acceder desde cualquier dispositivo con conexión a internet. La arquitectura de este aplicativo logró la integración con el CV-UCV gracias al desarrollo e implementación de un Backend, un Frontend y la herramienta Pentaho Dashboard CDE.

Para Backend se usó el Frameworks Express.js que optimizó el rendimiento y la escalabilidad gracias a la creación de un Servidor Web, que permitió la integración con la

Base de Datos del CV-UCV. Para el Frontend se usó el Framework de Angular 5 que agilizó notablemente el proceso de desarrollo debido a su estructura y orientación a componentes Web los cuales brindaron la opción de reutilizar código, además se utilizó el plugin pentaho-dashboard-project que logró la integración con la Herramienta Pentaho. Por su parte el uso de Pentaho Dashboard CDE facilitó el despliegue de información a través de gráficos y tablas de manera eficiente, logrando crear un aplicativo innovador que utiliza conceptos relacionados a inteligencia de negocios, realizando una integración de datos inteligente que nos ayudó a conseguir un desarrollo idóneo, capaz de maximizar su valor a nivel operativo.

GESEST CV-UCV fue llevada a cabo siguiendo buenas prácticas de desarrollo, cumpliendo con propiedades fundamentales como la usabilidad, escalabilidad, portabilidad y seguridad, además de contar con una documentación adecuada, lo cual facilitará su posible crecimiento a través del desarrollo de nuevos módulos y funcionalidades por parte de otros desarrolladores.

Esta Aplicación Web permite llevar a cabo procesos de gestión de reportes estadísticos del CV-UCV de manera coherente y funcional, permitiendo obtener información veraz en tiempo real sobre cursos, estudiantes y profesores del CV-UCV, además contribuyó en la reducción de trabajo y de tiempo debido a que estos ahora se realizan de forma automatizada. Como consecuencia, la elaboración de este TEG realizó un aporte significativo y de alto impacto al Sistema de Educación a Distancia de la Universidad Central de Venezuela (SEDUCV), optimizando el proceso de gestión de reportes estadísticos que ayuda de forma positiva a la Gerencia, Administradores y Coordinadores del SEDUCV a la toma de decisiones Académicas y Administrativas, a través de la puesta en desarrollo de GESEST CV-UCV.

Finalmente se puede afirmar que los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios ya que se logró cubrir con todos los objetivos planteados.

## Recomendaciones

A continuación se listan una serie de recomendaciones y/o sugerencias que pudieran ser aplicadas para sostener el funcionamiento óptimo de GESEST CV-UCV:

- Se debe tener una buena conexión a internet para realizar la gestión de reportes estadísticos.
- Mantener actualizada la información de los cursos, estudiantes y profesores del CV-UCV, es decir se debe tener actualizada la Base de Datos del CV-UCV.
- Los usuarios que no puedan ingresar al aplicativo relacionados a los roles de la Gerencia, Administraciones y Coordinaciones del SEDUCV deben realizar la actualización de datos de usuarios referentes a sus credenciales y entidad a la que pertenecen.
- Considerar eliminar usuarios inactivos dado un periodo de tiempo mayor a 4 años.
- Crear un enlace desde el CV-UCV a la Aplicación Web GESEST CV-UCV para un acceso más rápido a la misma.

## **Futuros desarrollos**

Aunque la Aplicación Web GESEST CV-UCV trae consigo muchos aportes al SEDUCV, no queda exento de tener algunas recomendaciones para trabajos futuros en pro de seguir mejorando procesos y ampliar sus funcionalidades. A continuación se mencionan algunas posibles mejoras a futuro:

- Permitir generar reportes estadísticos en formato .csv o .xlsx (EXCEL).
- Permitir compartir por correo los reportes estadísticos generados.
- Crear más tipos de reportes relacionados a cursos, estudiantes y profesores.
- Desarrollar un componente que se conecte con la Aplicación que permita almacenar la información de los reportes para futuras consultas.

## Referencias

- Acosta, A. E. (2011). *AgilUs: Construcción ágil de la Usabilidad*. Recuperado de [http://www.ciens.ucv.ve:8080/genasig/sites/interaccion-humano-comp/archivos/234\\_CLEI\\_Acosta\\_Paper.pdf](http://www.ciens.ucv.ve:8080/genasig/sites/interaccion-humano-comp/archivos/234_CLEI_Acosta_Paper.pdf)
- Angular. (2010). *Angular*. Recuperado de <https://angular.io/>
- Ambler, S. (2005). *Disciplined Agile Software Development: Definition*. Recuperado de <http://www.agilemodeling.com/essays/agileSoftwareDevelopment.htm>
- Alvarez, M. A. (2014). *¿Qué es MVC?* Recuperado de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- AUTHOREA, (2019). *Mapa conceptual sobre los tipos de textos académicos*. Recuperado de <https://www.authorea.com/users/225237/articles/286827-mapa-conceptual-sobre-los-tipos-de-textos-acad%C3%A9micos>
- Blasco, L., Murcia, J. A., y Mifsud, E. (2013). *Aplicaciones web*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bonal, L. (2019). *¿Qué es Pentaho y cuáles son sus beneficios?*. Recuperado de <https://www.itop.es/blog/item/que-es-pentaho-y-cuales-son-sus-beneficios.html>
- Bootstrap. (2019). *Bootstrap*. Recuperado de <https://getbootstrap.com/>
- Campus Virtual UCV. (2019), *Campus Virtual UCV*. Recuperado de <https://campusvirtual.ucv.ve/mod/page/view.php?id=12&forceview=1>.
- Cano, C. (2017). *La Arquitectura REST*. Recuperado de <http://www.tsgroup.com.co/wps/portal/tsg/blog/detalle-blog/la-arquitectura-rest>
- Coronel, G. (2013). *Atributos de las Aplicaciones Web-Based*. Recuperado de <http://desarrollandowebapps.blogspot.com/2013/02/atributos-de-las-Aplicaciones-web-based.html>
- CSS. (2016). *W3Schools Documento en línea*. Recuperado de [http://www.w3schools.com/css/css\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/css/css_intro.asp).
- Espinal, J. (2019). *¿Aplicaciones Web? Ventajas e inconvenientes*. Recuperado de <https://www.downloadsources.es/Aplicaciones-web-ventajas-e-inconvenientes/n/2778/>
- Espinosa, R. (2010). *Cuadros de Mando en Pentaho con Community Dashboard Framework*. Recuperado de <https://churriwifi.wordpress.com/2010/07/20/17-6-cuadros-de-mando-en-pentaho-con-community-dashboard-framework-cdf/>

- Espress. (2017). *Express*. Recuperado de <https://www.downloadsource.es/Aplicaciones-web-ventajas-e-inconvenientes/n/2778/>
- Flanagan, D. (2011). *JavaScript: The Definitive Guide SIXTH EDITION*. O'Reilly Media.
- Gardey, A., Pérez, P. J. (2016). *Arquitectura Cliente Servidor*. Recuperado de <https://definicion.de/cliente-servidor/>
- GitBook. (2017). *Proyecto Pentaho-dashboard*. Recuperado de <https://fcorti.gitbooks.io/pentaho-dashboard-project/>
- Guerrero, R. (2016). *PostgreSQL-es*. Recuperado de [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql)
- Gutiérrez, J. J. (2014). *¿Qué es un framework web?* Recuperado de [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf)
- Goodwill Community Foundation. (2019). *¿Qué es una aplicación web?* Recuperado de <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-una-aplicacion-web/1/>
- HTML. (2016). *W3Schools Documento en línea*. Recuperado de [https://www.w3schools.com/html/html5\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp)
- InGenio Learning. (2018). *Educación presencial vs Educación virtual*. Recuperado de <https://ingenio.edu.pe/educacion-presencial-vs-educacion-virtual/>
- López, M. (2015). *Definición de aplicación*. Recuperado de <http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>
- Martinez, R. (2016). *PostgreSQL Documento en línea*. Recuperado de [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql)
- Moodle. (2018). *About Moodle*. Recuperado de [https://docs.moodle.org/35/en/About\\_Moodle](https://docs.moodle.org/35/en/About_Moodle)
- Nevado, V. C. (2010). *Introducción a las Bases de Datos relacionales*. Vision Netware S.L.
- Node.js Foundation. (2018). *Node.js*. Recuperado de <https://nodejs.org/es/>
- Pentaho Corporation. (2017). *CDE dashboard overview*. Recuperado de [https://help.pentaho.com/Documentation/7.0/0R0/CTools/CDE\\_Dashboard\\_Overview](https://help.pentaho.com/Documentation/7.0/0R0/CTools/CDE_Dashboard_Overview)
- Pérez, J. y Merino, M. (2015). *Definición de tormentas de ideas*. Recuperado de <https://definicion.de/tormenta-de-ideas/>

Pérez, J. y Merino, M. (2012). *Definición de sondeo*. Recuperado de <https://definicion.de/sondeo/>

Quiñonez, J. (2019). *Introducción a Express/Node*. Recuperado de [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express\\_Nodejs/Introduction](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction)

Rouse, M. (2018). *Inteligencia de negocios (BI)*. Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Inteligencia-de-negocios-BI>

Rouse, M. (2016). *Servidor Web*. Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Servidor-Web>

Ruiz, P. (2013). *Ventajas e inconvenientes de la arquitectura cliente/servidor*. Recuperado de <http://somebooks.es/ventajas-e-inconvenientes-de-la-arquitectura-clienteservidor/>

Ruiz, J. (2007). *Definición de programación orientada a objetos*. Recuperado de <https://frameworkphp.wordpress.com/2007/09/19/definicion-de-programacion-orientada-a-objetos/>

Ryte. (2019). *PHP*. Recuperado de <https://es.ryte.com/wiki/PHP>

Sebastiani, C. G., y Zapata, E. L. (2015). *Aplicación Web para el Proceso de Registro, Seguimiento, Control y Calidad del Sistema de Educación a Distancia de la Universidad Central de Venezuela*.

SEDUCV. (2014). *Manual de Organización de Normas y Procedimientos del Sistema de Educación a Distancia de la UCV*. Recuperado de <http://campusvirtual.ucv.ve/mod/page/view.php?id=66702>

SEDUCV. (2015). *Políticas del SEDUCV*. Recuperado de <http://campusvirtual.ucv.ve/moodle/mod/page/view.php?id=10>

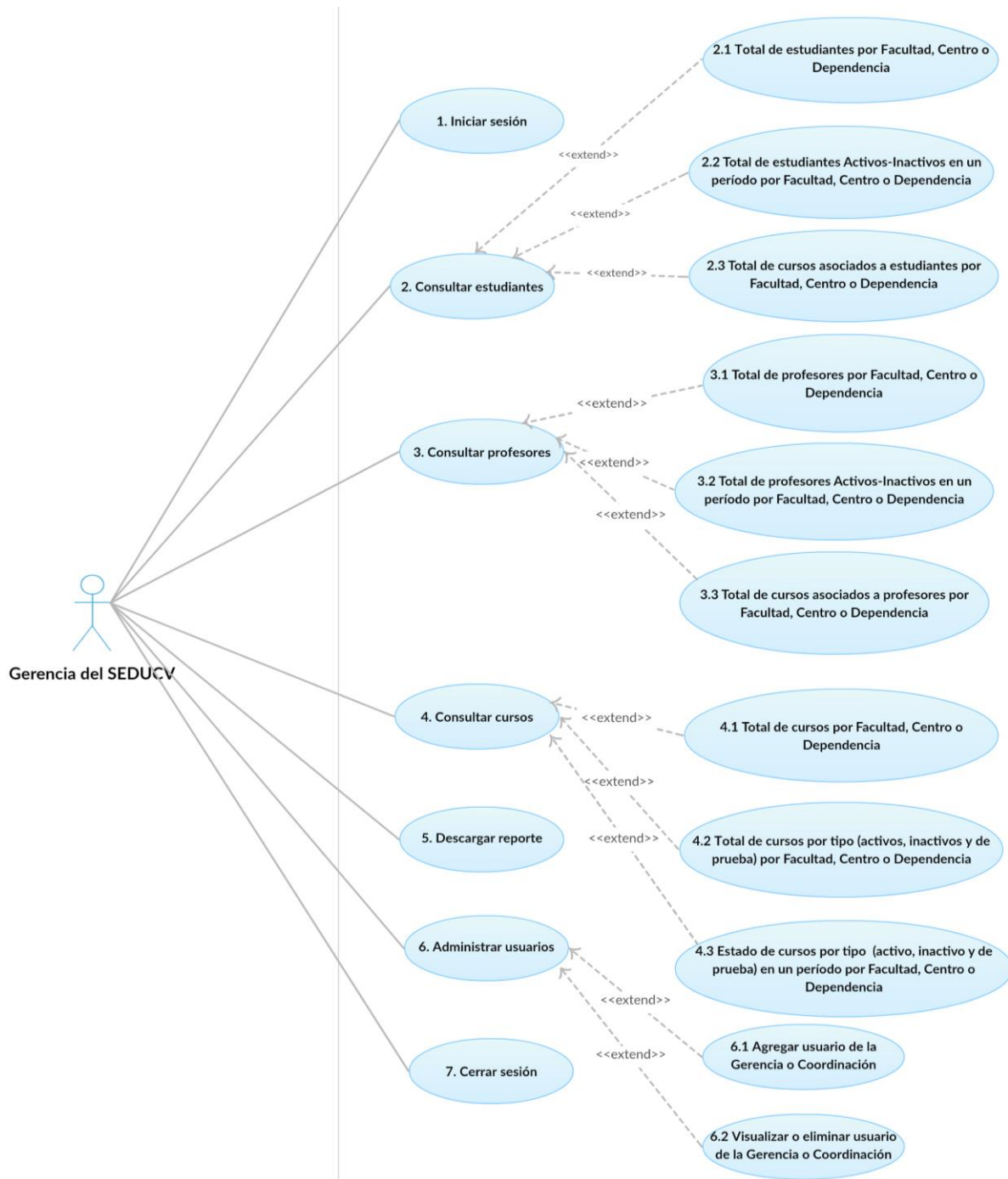
Silva, H. (2018). *¿Qué tipos de Aplicaciones web existen?* Recuperado de <https://ilmaistro.com/tipos-Aplicaciones-web/>

Universidad Central de Venezuela. (2017). *Oferta académica de la UCV a Distancia*. Recuperada de <http://www.ucv.ve/docencia/sistema-de-educacion-a-distancia/oferta-academica-a-distancia.html>

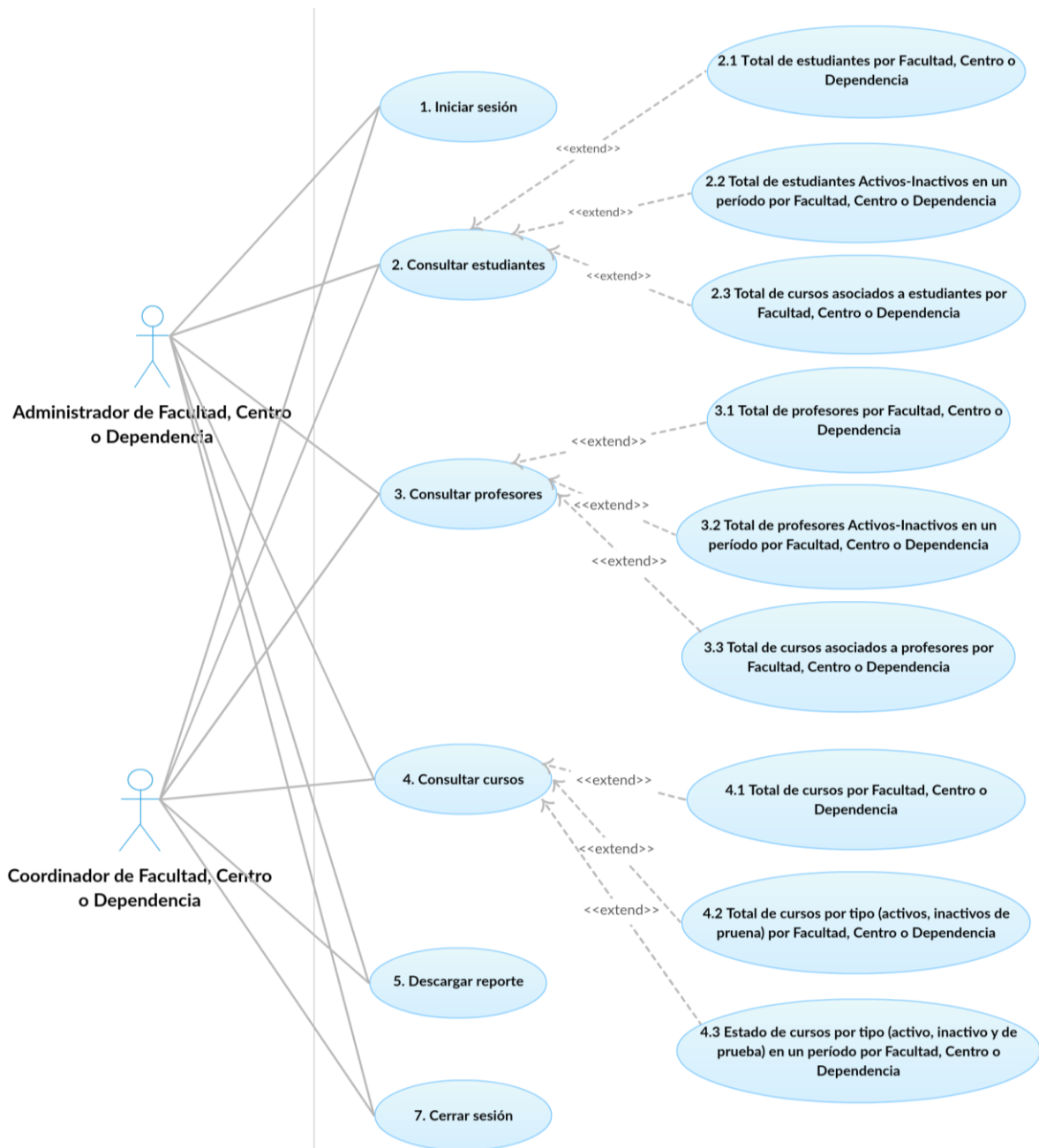
Veléz, J. (2015). *Programación asíncrona: paso de continuadores, eventos, promesas y generadores*. Recuperado de <https://www.todojs.com/programacion-asincrona-paso-de-continuadores-eventos-promesas-y-generadores/>

## Anexo A Casos de Uso y Descripciones

En las Figuras A.1 y A.2 se muestran los diagramas de casos de uso de los usuarios pertenecientes a la Gerencia del SEDUCV, los Administradores y Coordinadores de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV respectivamente.



**Figura A.1.** Modelo de Casos de Uso de GESEST CV-UCV para la gestión de reportes estadísticos de la Gerencia del SEDUCV.



**Figura A.2.** Modelo de Casos de Uso de GESEST CV-UCV para la gestión de reportes estadísticos del Administrador y Coordinador de Facultad, Centro o Dependencia del CV-UCV.

A continuación se muestran las tablas descriptivas de los diagramas de casos de uso:

**Tabla 7.** UC 1 Iniciar Sesión.

<b>Caso de Uso</b>	UC 1 Iniciar sesión.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario iniciar sesión.

<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debe tener las credenciales activas del CV-UCV y cumplir con el rol de usuario.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa su correo electrónico de la UCV y su contraseña en el formulario de inicio de sesión.</li> <li>2. El usuario presiona el botón ingresar.</li> <li>3. La Aplicación va a la página principal de gestión de reportes estadísticos.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa su correo electrónico de la UCV y su contraseña en el formulario de inicio de sesión.</li> <li>2. La Aplicación indica que el usuario no tiene acceso a la Aplicación por alguno de los siguientes motivos: sus credenciales son erróneas o debe actualizarlas.</li> </ol>
<b>Notas</b>	El usuario puede presionar el link que le permite recuperar su clave o usuario que lo redirecciona al CV-UCV para completar el flujo.

**Tabla 8.** UC 2 Consultar estudiantes.

<b>Caso de Uso</b>	UC 2 Consultar estudiantes.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar las opciones disponibles, referentes a los estudiantes del CV-UCV.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa en la vista principal de la Aplicación.</li> <li>2. El usuario presiona el botón de consultar estudiantes.</li> <li>3. La Aplicación despliega las posibles opciones relacionadas a los estudiantes.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	

**Tabla 9.** UC 2.1 Total de estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia

<b>Caso de Uso</b>	UC 2.1 Total de estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar la opción total de estudiantes donde podrá obtener la información de todos los estudiantes por Facultades, Centros o Dependencias.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar estudiantes”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de estudiantes.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de estudiantes relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de estudiantes de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 10.** UC 2.2 Total de estudiantes Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 2.2 Total de estudiantes Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar y obtener la información referente a la opción total de estudiantes Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar estudiantes”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de estudiantes Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a

	<p>la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de estudiantes Activos-Inactivos en un período relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>● Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de estudiantes Activos-Inactivos en un período de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>
--	---

**Tabla 11.** UC 2.3 Total de cursos asociados a estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 2.3 Total de cursos asociados a estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar y obtener la información referente a la opción total de cursos asociados a estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar estudiantes”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de total de cursos asociados a estudiantes por Facultad, Centro o Dependencia.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de cursos asociados a estudiantes relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>● Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de cursos asociados a estudiantes de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 12.** UC 3 Consultar profesores.

<b>Caso de Uso</b>	UC 3 Consultar profesores.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar las opciones disponibles, referentes a los profesores del CV-UCV.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa en la vista principal de la Aplicación.</li> <li>2. El usuario presiona el botón de consultar profesores.</li> <li>3. La Aplicación despliega las posibles opciones relacionadas a los profesores.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	

**Tabla 13.** UC 3.1 Total de profesores por Facultad, Centro o Dependencia

<b>Caso de Uso</b>	UC 3.1 Total de profesores por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar la opción total de profesores donde podrá obtener la información de todos los profesores por Facultades, Centros o Dependencias.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar profesores”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de profesores.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de profesores relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de profesores de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 14.** UC 3.2 Total de profesores Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 3.2 Total de profesores Activos-Inactivos en un período por
--------------------	--

	Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar y obtener la información referente a la opción total de profesores Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar profesores”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de profesores Activos-Inactivos en un período por Facultad, Centro o Dependencia.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de profesores Activos-Inactivos en un período relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de profesores Activos-Inactivos en un período de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 15.** UC 3.3 Total de cursos asociados a profesores por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 3.3 Total de cursos asociados a profesores por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar y obtener la información referente a la opción total de cursos asociados a profesores por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar profesores”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	1. El usuario selecciona la opción total de total de cursos asociados a profesores por Facultad, Centro o Dependencia.

	2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de cursos asociados a profesores relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de cursos asociados a profesores de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 16.** UC 4 Consultar cursos.

<b>Caso de Uso</b>	UC 4 Consultar cursos.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar las opciones disponibles, referentes a los cursos del CV-UCV.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa en la vista principal de la Aplicación.</li> <li>2. El usuario presiona el botón de consultar cursos.</li> <li>3. La Aplicación despliega las posibles opciones relacionadas a los cursos.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	

**Tabla 17.** UC 4.1 Total de cursos por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 4.1 Total de cursos por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar la opción total de cursos donde podrá obtener la información de todos los cursos por Facultades, Centros o Dependencias.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar cursos”.

<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de cursos.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de cursos relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de cursos de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 18.** UC 4.2 Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 4.2 Total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar y obtener la información referente a la opción total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar cursos”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad,</li> </ul>

	Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del total de cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba) de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.
--	---

**Tabla 19.** UC 4.3 Estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) en un período por Facultad, Centro o Dependencia.

<b>Caso de Uso</b>	UC 4.3 Estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario consultar y obtener la información referente a la opción estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión y haber seleccionado la opción “Consultar cursos”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción total de estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) por Facultad, Centro o Dependencia.</li> <li>2. La Aplicación muestra el botón de descargar junto a los gráficos y tablas asociados a la consulta.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Notas</b>	<p>Las funcionalidades varían por el rol según el actor que ingrese a la Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El actor Gerencia del SEDUCV, podrá generar reportes del estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) relacionados a cualquiera de las Facultades, Centros o Dependencias existentes en el CV-UCV.</li> <li>• Los actores Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia, sólo podrán generar reportes del estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de prueba) de la Facultad, Centro o Dependencia a la cual pertenecen.</li> </ul>

**Tabla 20.** UC 5 Descargar reporte.

<b>Caso de Uso</b>	UC 5 Descargar reporte.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario descargar un tipo de reporte en formato PDF de la opción consultada.

<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión, haber seleccionado algunas de las opciones “Consultar estudiantes”, “Consultar profesores” y “Consultar cursos”, haber presionado el botón “Descargar”.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	1. El usuario selecciona el botón descargar.. 2. La Aplicación descarga el reporte en formato PDF de la opción consultada.
<b>Flujo Alternativo</b>	

Tabla 21. UC 6 Administrar usuarios.

<b>Caso de Uso</b>	UC 6 Administrar usuarios.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV.
<b>Descripción</b>	Permite administrar (agregar y eliminar) a los usuarios relacionados a la Gerencia y Coordinaciones del SEDUCV.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	1. El usuario selecciona la opción administrar. 2. La Aplicación despliega la pantalla de administrar usuarios.
<b>Flujo Alternativo</b>	

Tabla 22. UC 6.1 Agregar usuario de la Gerencia o Coordinación

<b>Caso de Uso</b>	UC 6.1 Agregar usuario de la Gerencia o Coordinación
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV.
<b>Descripción</b>	Permite agregar a usuarios relacionados a la Gerencia y Coordinaciones del SEDUCV.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión, haber seleccionado la opción del menú Administrar.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	1. El usuario selecciona la opción agregar un tipo de usuario. 2. La Aplicación despliega el formulario. 3. El usuario llena el formulario y presiona el botón agregar. 4. Se agrega correctamente el tipo usuario a la Aplicación.
<b>Flujo Alternativo</b>	1. El usuario selecciona la opción agregar un tipo de usuario. 2. La Aplicación despliega el formulario.

	<p>3. El usuario llena el formulario y presiona el botón agregar.</p> <p>4. Se no se agrega correctamente a la Aplicación porque ya existe.</p>
--	---

Tabla 23. UC 6.2 Visualizar o eliminar usuario de la Gerencia o Coordinación

<b>Caso de Uso</b>	UC 6.2 Visualizar o eliminar usuario de la Gerencia o Coordinación.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV.
<b>Descripción</b>	Permite visualizar y eliminar a usuarios relacionados a la Gerencia y Coordinaciones del SEDUCV.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debió haber iniciado sesión, haber seleccionado la opción del menú Administrar.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción visualizar un tipo de usuario.</li> <li>2. La Aplicación despliega la lista de usuarios.</li> <li>3. El usuario selecciona el individuo a eliminar.</li> <li>4. Se elimina correctamente el tipo usuario a la Aplicación.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción visualizar un tipo de usuario.</li> <li>2. La Aplicación despliega la lista de usuarios.</li> <li>4. El usuario visualiza la lista.</li> </ol>

Tabla 24. UC 7 Cerrar Sesión.

<b>Caso de Uso</b>	UC 7 Cerrar sesión.
<b>Autor</b>	Gerencia del SEDUCV, Coordinador y Administrador de Facultad, Centro o Dependencia.
<b>Descripción</b>	Permite al usuario cerrar sesión.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción del menú salir.</li> <li>2 La Aplicación va a la página principal de bienvenida.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	

## Anexos B Manual Técnico

A continuación, se presenta el manual técnico de la Aplicación Web GESEST CV-UCV, el cual expone una guía del proceso de configuración del ambiente necesario para poner en ejecución la misma. Además, se mencionan los requerimientos de software necesarios.

### Requerimientos del servidor:

- Versión de PHP  $\geq 7.2.0$ .
- Java jdk 1.8.0\_222.
- Ubuntu 18.04.1.
- Apache 2.4.29.

Se debe alojar en el servidor las carpetas, que contienen el código fuente del proyecto Backend, Frontend y la herramienta Pentaho, puede ser vía FTP o SSH.

GESEST CV-UCV se encuentra alojado en el servidor ubicado en la Facultad de Ciencias. Los paso a paso de instalación que se describirán a continuación están asociados a un servidor Apache.

### Pasos para la instalación del backend:

1. Instalar npm en versión 6.9.0.

```
npm install -g npm@6.9.0
```

2. Instalar Node.js en su versión 10.16.3.

```
npm install -g n 10.16.3
```

3. Instalar Express.js

```
npm install express --save
```

4. Copiar la carpeta del proyecto Backend “nodejs-postgresql” en la ruta

```
/var/www/html
```

5. Ingresar al directorio del proyecto y verificar si se ejecuta todo bien con el comando “node app.js” que levanta la Aplicación de forma local.

6. Se debe tener en cuenta que el puerto configurado para este proyecto es el 4000, si se desea cambiar se debe modificar el archivo “app.js”.
7. Para poder desplegar modo producción se debe instalar PM2

```
npm install -g pm2
```

8. Luego se debe ejecutar el comando “pm2 start app.js” dentro del directorio del proyecto para que se quede ejecutando en segundo plano.
9. Luego se puede ingresar en el navegador Web, e ingresar en la barra de búsqueda la dirección del Backend.

### **Pasos para la instalación del Frontend:**

1. Instalar Angular 5 usando el CLI

```
npm install -g @angular/cli@1.7.4
```

2. Copiar la carpeta del proyecto Backend “cv-ucv-statistics” en la ruta

```
/var/www/html
```

3. Ingresar al directorio del proyecto y verificar si se ejecuta todo bien con el comando “npm start” que levanta la Aplicación de forma local.
4. Se debe tener en cuenta que el puerto configurado para este proyecto es el 4200, si se desea cambiar se debe modificar el archivo “.angular-cli.json”.
5. Para poder desplegar modo producción se debe ejecutar el comando

```
ng build --prod
```

6. Este comando crea una carpeta llamada “dist” con los archivos comprimidos de la Aplicación.
7. Se debe mover la carpeta generada al directorio /var/www/html

```
mv dist /var/www/html/dist
```

8. Posterior a esto se debe crear un virtual host para definir el puerto, la ubicación de la carpeta dist, un conjunto de reglas necesarias y el dominio de la Aplicación.
9. La creación del virtual host se debe hacer en el directorio /etc/apache2/sites-available/ allí se debe crear un archivo “nombredelarchivo.conf”
10. En el archivo creado se debe tener la siguiente configuración:

```

<VirtualHost *:4200>
    # The ServerName directive sets the request scheme, hostname and port that
    # the server uses to identify itself. This is used when creating
    # redirection URLs. In the context of virtual hosts, the ServerName
    # specifies what hostname must appear in the request's Host: header to
    # match this virtual host. For the default virtual host (this file) this
    # value is not decisive as it is used as a last resort host regardless.
    # However, you must set it for any further virtual host explicitly.
    #ServerName www.example.com

    ServerAdmin webmaster@campusvirtual.ucv.ve
    DocumentRoot /var/www/html/dist
    ServerName campusvirtual.ucv.ve
    AddDefaultCharset utf-8
    ProxyPass /pentaho http://campusvirtual.ucv.ve:8080/pentaho
    Header always set Access-Control-Allow-Origin "*"

    <Directory /var/www/html/dist>
        RewriteEngine on
        RewriteCond %{DOCUMENT_ROOT}%{REQUEST_URI} -f [OR]
        RewriteCond %{DOCUMENT_ROOT}%{REQUEST_URI} -d
        RewriteRule ^ - [L]
        RewriteRule ^ /index.html [L]
        RewriteCond %{REQUEST_URI} !\.(?:css|js|map|jpe?g|gif|png)$ [NC]
    </Directory>

```

11. Es importante que apache tenga activo los módulos Proxy y Header, si no los tiene se deben agregar con los siguientes comandos:

```
sudo a2enmod proxy
```

```
sudo a2enmod proxy_http
```

```
sudo a2enmod header
```

12. Cada vez que se modifique este archivo se debe reiniciar apache para que tome los cambios con el comando

```
sudo /etc/init.d/apache2 restart
```

13. Se debe tener sumo cuidado con la manipulación de estas configuraciones ya que si ocurre algún error también se ve afectado la Aplicación del CV-UCV.

14. Luego se puede ingresar en el navegador Web, e ingresar en la barra de búsqueda la dirección del Frontend.

### **Pasos para la instalación de Pentaho Dashboard CDE:**

1. Descargar pentaho-server-ce-7.1.0.0-12.zip de la página

<https://sourceforge.net/projects/pentaho/>

2. Descomprimir y copiar la carpeta “pentaho-server” en la ruta

```
/var/www/html
```

3. Para ejecutar Pentaho se debe colocar el comando

```
sudo nano ./start-pentaho.sh
```

4. Se debe tener en cuenta que Pentaho se despliega en el puerto 8080.
5. Es importante que los archivos settings.xml dentro de las siguientes rutas en Pentaho estén configurados correctamente:

/var/www/html/pentaho-server/pentaho-solutions/system/cda

/var/www/html/pentaho-server/pentaho-solutions/system/pentaho-cdf

/var/www/html/pentaho-server/pentaho-solutions/system/pentaho-cdf-dd

6. Las configuraciones de las etiquetas dentro de los archivos mencionados, deben ser la siguientes:
  - “allow-cross-domain-resources” debe estar en true
  - “cross-domain-resources-whitelist” debe tener la dirección Web de la Aplicación Frontend.

```

<allow-cross-domain-resources>true</allow-cross-domain-resources>

<!-- A comma separated list of allowed domains for a cross-origin resource sharing-->
<cross-domain-resources-whitelist>http://campusvirtual.ucv.ve:4200</cross-domain-resources-whitelist>
```

7. También se debe modificar el archivo “web.xml” que está dentro del directorio /var/www/html/pentaho-server/tomcat/conf y se debe colocar al final del archivo el siguiente código:

```

<filter>
  <filter-name>CorsFilter</filter-name>
  <filter-class>org.apache.catalina.filters.CorsFilter</filter-class>
  <init-param>
    <param-name>cors.allowed.origins</param-name>
    <param-value>*</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>cors.allowed.methods</param-name>
    <param-value>GET,POST,HEAD,OPTIONS,PUT</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>cors.allowed.headers</param-name>
    <param-value>Content-Type,X-Requested-With,accept,Origin,Access-Control-Request-Method,Access-Control-Request-Headers</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>cors.exposed.headers</param-name>
    <param-value>Access-Control-Allow-Origin,Access-Control-Allow-Credentials</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>cors.support.credentials</param-name>
    <param-value>>true</param-value>
  </init-param>
  <init-param>
    <param-name>cors.preflight.maxage</param-name>
    <param-value>10</param-value>
  </init-param>
</filter>
<filter-mapping>
  <filter-name>CorsFilter</filter-name>
  <url-pattern>/*</url-pattern>
</filter-mapping>
```

8. Para que tome los cambios que se definan es necesario tumbar y levantar Pentaho con los comandos:

```
sudo ./stop-pentaho.sh
```

```
sudo ./start-pentaho.sh
```

**Consideraciones importantes:**

- Cada servidor en la UCV tiene sus políticas de seguridad se debe tener en cuenta que para poder desplegar la Aplicación de forma pública los puertos que se definan en el Backend, Frontend y Pentaho deben estar habilitados, para evitar problemas con firewall lo que deriva en que la página no pueda ser accedida fuera de la Universidad. Se debe hablar con los DTIC para este procedimiento.
- Si se desea migrar la Aplicación es necesario tener en cuenta que esta se integra al CV-UCV y por ende debe estar ubicada en el mismo servidor para poder establecer la conexión de forma exitosa a la BD del CV-UCV.

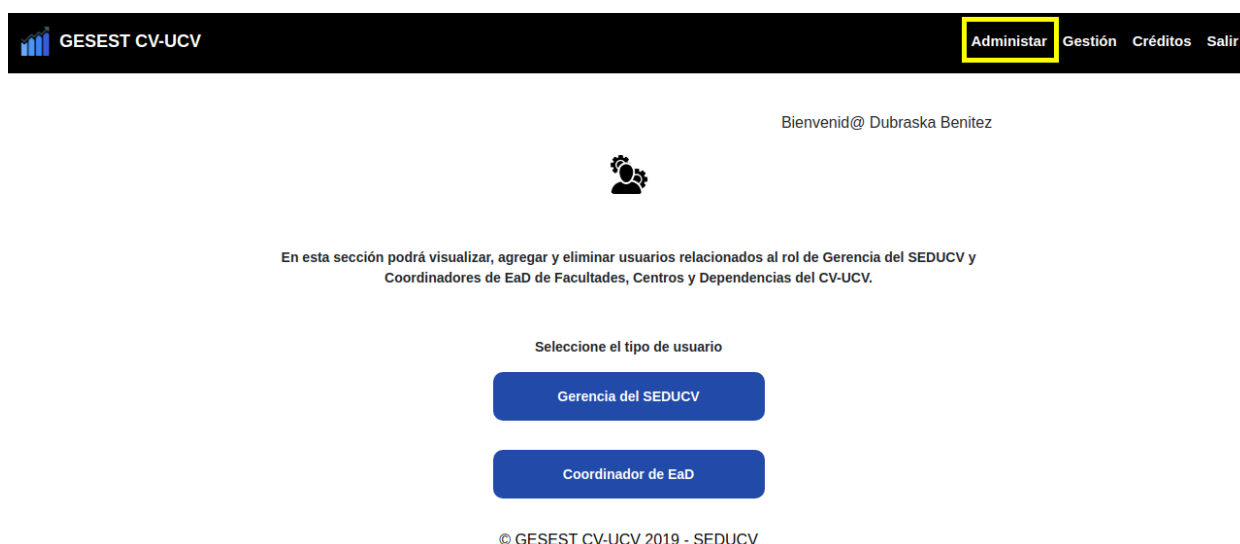
## Anexos C Manual de Usuario

A continuación, se presenta el manual de usuario de la Aplicación Web GESEST CV-UCV, el cual expone una guía de forma general del proceso de generación de reportes estadísticos del CV-UCV y del módulo de administración de usuarios.

### 1. Administrar Usuarios

1.1 Iniciar sesión - Sección disponible solo para la Gerencia del SEDUCV.

1.2 Ir a la pestaña Administrar Usuarios.



The screenshot shows the top navigation bar of the GESEST CV-UCV application. The bar is black with the logo and name 'GESEST CV-UCV' on the left. On the right, there are four menu items: 'Administar' (highlighted with a yellow box), 'Gestión', 'Créditos', and 'Salir'. Below the navigation bar, the user is logged in as 'Bienvenid@ Dubraska Benitez'. A central icon of a person with gears is displayed. Below the icon, a text block reads: 'En esta sección podrá visualizar, agregar y eliminar usuarios relacionados al rol de Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV.' Underneath this text, there is a prompt 'Seleccione el tipo de usuario' followed by two blue buttons: 'Gerencia del SEDUCV' and 'Coordinador de EaD'. At the bottom of the interface, the copyright notice '© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV' is visible.

### 1.3 Agregar usuario

- a) Seleccionar un tipo de usuario (Gerencia del SEDUCV o Coordinador de EaD).
- b) Seleccionar el botón agregar.



En esta sección podrá visualizar, agregar y eliminar usuarios relacionados al rol de Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV.

Seleccione el tipo de usuario

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar

Visualizar

c) Completar el formulario con la información requerida.

d) Hacer clic en el botón Aceptar.

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar

Visualizar

Ingrese el "Nombre de usuario" a agregar, escribiendo el usuario del correo UCV sin el @ucv.ve

dubraska.benitez

Ingrese el nombre del usuario

Dubraska Benitez

Agregar

## 1.4 Visualizar y eliminar usuarios

a) Seleccionar un tipo de usuario (Gerencia del SEDUCV o Coordinador de EaD).

b) Seleccionar el botón visualizar.



En esta sección podrá visualizar, agregar y eliminar usuarios relacionados al rol de Gerencia del SEDUCV y Coordinadores de EaD de Facultades, Centros y Dependencias del CV-UCV.

Seleccione el tipo de usuario

Gerencia del SEDUCV

Coordinador de EaD

Seleccione una opción

+ Agregar Visualizar

c) Seleccionar el botón eliminar que está representado por el icono de una papelera y este se despliega por cada usuario de la lista.

Seleccione una opción

+ Agregar Visualizar

Lista de usuarios de la Gerencia del SEDUCV

Nombre de usuario	Nombre	Eliminar
yosly.hernandez	Yosly Hernández	
dubraska.benitez	Dubraska Benitez	
luis.millan	Luis Millan	
ivory.mogollon	Ivory Mogollón	
francis.j.abreu	Francis Abreu de Fernández	

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

## 2. Gestionar reportes estadísticos - Tipo de consultas sencillas

Este tipo de consultas abarcan los reportes asociados al total de número de: cursos, estudiantes, profesores y cursos por tipo (activos, inactivos y de prueba). El flujo de gestión de un reporte estadístico es el mismo independientemente del tipo de usuario que inicie sesión, la diferencia está en que dependiendo del usuario que ingrese a la Aplicación se muestra una pantalla distinta que indica a donde pertenece dicho usuario.

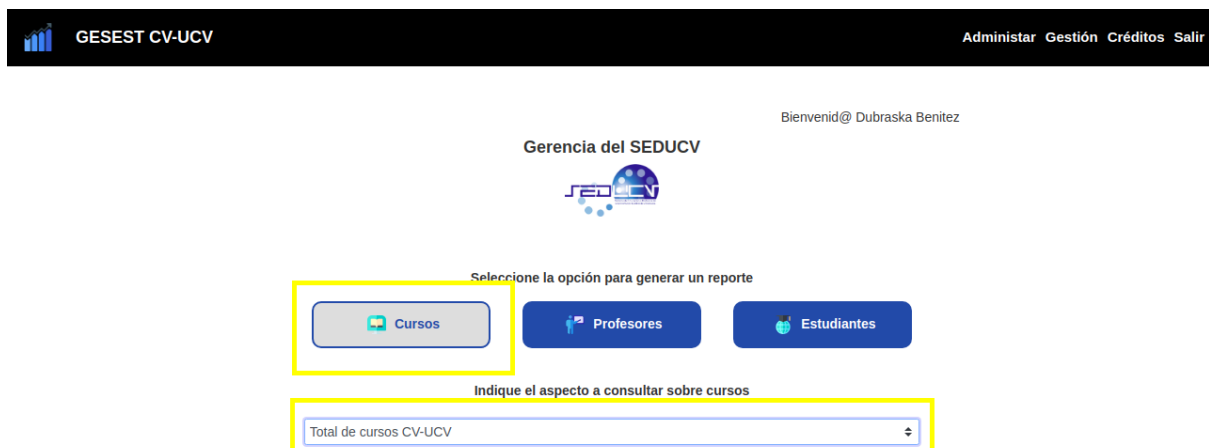
### 2.1 Iniciar sesión.

## 2.2 Ir a la pestaña Gestión.



## 2.3 Seleccionar una opción para generar un reporte (Cursos, estudiantes o profesores).

## 2.4 Seleccionar un aspecto a consultar sobre la lista disponible de la opción seleccionada.

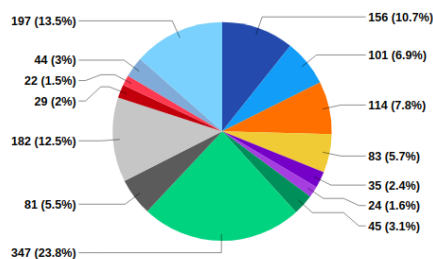


## 2.5 Seleccionar los ítems de la leyenda de los gráficos generados para ver información más precisa.

Puede seleccionar la leyenda de los gráficos para ver información precisa.

Total de cursos CV-UCV

1460



## 2.6 Usar el buscador de las tablas para filtrar información más precisa.

Puede usar el filtro buscar para encontrar información precisa en la tabla.

Buscar

Nº	Facultad/Centro/Dependencia	Identificador del curso	Nombre del curso
42	Facultad de Agronomía	1826	Diplomado de Estadística Aplicado a las Ciencias Sociales
1	Facultad de Ciencias	2105	Administración de Bases de Datos (Sem 1-2018) Prof. Mercy Ospina
2	Facultad de Ciencias	40	Análisis Multivariante: Regresión Lineal Múltiple - Erika Offerman
3	Facultad de Ciencias	2172	Aplicaciones con Tecnología Internet
4	Facultad de Ciencias	1719	APLICACIONES CON TECNOLOGÍA INTERNET II
5	Facultad de Ciencias	41	AutoCad 2D Primeros Pasos
6	Facultad de Ciencias	2091	Banco de Preguntas General
7	Facultad de Ciencias	1136	BD NoSQL
8	Facultad de Ciencias	42	Bioestadística II
9	Facultad de Ciencias	1278	Bloques de la Plataforma del Campus Virtual UCV (Ciencias)

Muestra: 1 - 10 Resultados: 267 (filtered from 1.460 total entries) Anterior 1 2 3 4 5 .. 27 Siguiente

© GESEST CV-UCV 2019 - SEDUCV

## 2.7 Seleccionar el botón descargar, la Aplicación muestra ayudas visuales para este proceso y al culminar el documento se guardará automáticamente en la carpeta de descarga de su computadora.

**2.8** Abrir el reporte generado, que se desplegará en una nueva pestaña del navegador donde podrá visualizar el detalle.

N°	Facultad/ Centro/ Dependencia	Identificador del curso	Nombre del curso
1	Facultad de Agronomía	2611	Ada Medina Prueba
2	Facultad de Agronomía	703	Administración y Gestión de Empresas Agrícolas
3	Facultad de Agronomía	2556	Adriangela Machado Prueba
4	Facultad de Agronomía	1210	Álgebra Lineal
5	Facultad de Agronomía	1632	Alimentos para Regímenes Especiales
6	Facultad de Agronomía	1145	Análisis de Correlación y Regresación
7	Facultad de Agronomía	1691	Análisis de Productos Agrícolas
8	Facultad de Agronomía	2359	Análisis de Productos Agrícolas I
9	Facultad de Agronomía	585	Análisis Económico
10	Facultad de	595	Análisis Económico de Cadenas

### 3. Gestionar reportes estadísticos - Tipo de consultas por período

Este tipo de consultas abarcan los reportes asociados a: el total de número de estudiantes y profesores activos e inactivos, estado de cursos por tipo (activo, inactivo y de

prueba) en un período (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses). El flujo de gestión de un reporte estadístico es el mismo independientemente del tipo de usuario que inicie sesión, la diferencia está en que dependiendo del usuario que ingrese a la Aplicación se muestra una pantalla distinta que indica a donde pertenece dicho usuario.

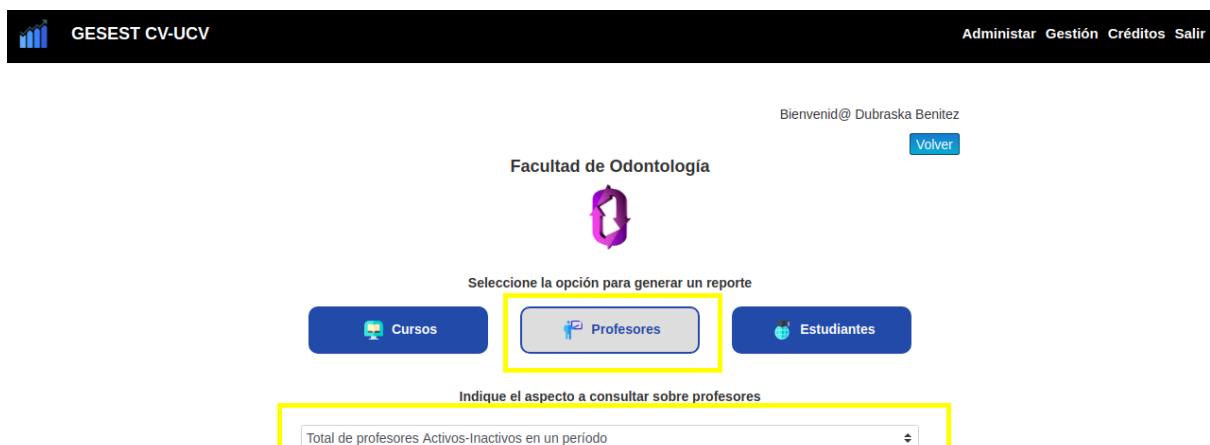
### 3.1 Iniciar sesión.

### 3.2 Ir a la pestaña Gestión.



### 3.3 Seleccionar una opción para generar un reporte (Cursos, estudiantes o profesores).

### 3.4 Seleccionar un aspecto a consultar relacionado a período sobre la lista disponible de la opción seleccionada.



### 3.5 Seleccionar un periodo a consultar.



GESEST CV-UCV

Bienvenid@ Dubraska B

Facultad de Odontología

Seleccione la opción para generar un reporte

Cursos Profesores Estudiantes

Indique el aspecto a consultar sobre profesores

Total de profesores Activos-Inactivos en un periodo

Descargar

¡Importante!  
El tiempo de descarga puede variar dependiendo de la cantidad de información asociada al reporte a generar

Operación exitosa  
El reporte se desgargó correctamente

**3.9** Abrir el reporte generado, que se desplegará en una nueva pestaña del navegador donde podrá visualizar el detalle.

**Reporte Campus Virtual UCV**

Reporte de la situación actual del Campus Virtual UCV en lo concerniente al total de profesores Activos-Inactivos hace un (1) Mes de la Facultad de Odontología a fecha del día Domingo, 13 de Octubre de 2019 a las 8:47 p. m.

<b>Activos</b>				
N°	Dependencia	Identificador del profesor	Nombre	Apellido
1	Coord. de EaD - Odontología	27	Marina	Alvarez de Lugo
2	Coord. de EaD - Odontología	3	CLAUDIA	MEDINA NARVÁEZ
3	Coord. de EaD - Odontología	6004	GUSTAVO	MORONTA
1	Escuela de Odontología	27	Marina	Alvarez de Lugo
2	Escuela de Odontología	12674	MARIA G	FLORES
3	Escuela de Odontología	8707	JESUS	HERNÁNDEZ
4	Escuela de Odontología	6004	GUSTAVO	MORONTA
<b>Inactivos</b>				
N°	Dependencia	Identificador del profesor	Nombre	Apellido
1	Coord. de EaD - Odontología	21	IRAMA F	GARCIA V
2	Coord. de EaD - Odontología	34	MILDRED VIRGINIA	LONGOBARDI CORREA
1	Escuela de Odontología	8608	DANIEL	ABATE
2	Escuela de Odontología	727	LUISANA	BRITO MENDOZA

reporte (11).pdf

#### 4. Gestionar reportes estadísticos - Tipo de consultas individuales y generales

Este tipo de consultas abarcan los reportes asociados al número total de: cursos asociados a estudiantes y profesores. Se pueden generar informes individuales de los cursos

asociados a un profesor o estudiante y generales de los cursos asociados a todos los estudiantes y profesores.

4.1 Iniciar sesión.

4.2 Ir a la pestaña Gestión.



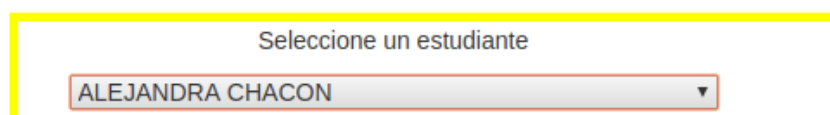
4.3 Seleccionar una opción para generar un reporte (estudiantes o profesores).

4.4 Seleccionar un aspecto a consultar relacionados al estado de cursos asociados sobre la lista disponible de la opción seleccionada.

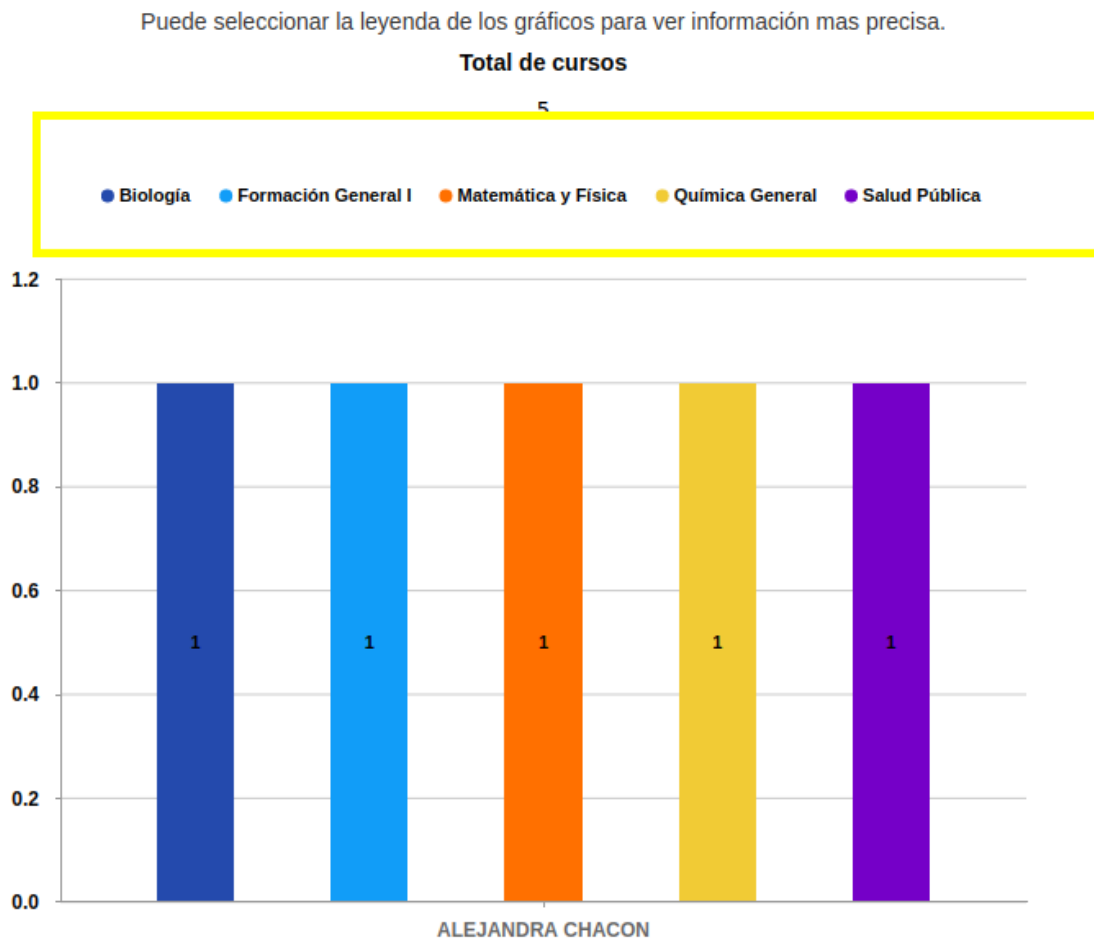


4.5 Flujo de reporte individual:

a) Seleccionar un estudiante de la lista.



b) Seleccionar los ítems de la leyenda de los gráficos generados para ver información más precisa.



c) Usar el buscador de las tablas para filtrar información más precisa.

Total de cursos (Activos-1/Inactivos-0)

Buscar

N°	Nombre del estudiante	Identificador del curso	Nombre del curso	Activo-1/Inactivo-0
5	ALEJANDRA CHACON	241	Salud Pública	1

Muestra: 1 - 1 Resultados: 1 (filtered from 5 total entries) Anterior 1 Siguiente

d) Seleccionar el botón descargar individual, la Aplicación muestra ayudas visuales para este procesos y al culminar el documento se guardará automáticamente en la carpeta de descarga de su computadora.

GESEST CV-UCV

Bienvenid@ Dubrask B

Facultad de Farmacia

¡Importante!  
El tiempo de descarga puede variar dependiendo de la cantidad de información asociada al reporte a generar

Operación exitosa  
El reporte se desgargó correctamente

Seleccione la opción para generar un reporte

Cursos Profesores Estudiantes

Indique el aspecto a consultar sobre estudiantes

Total de cursos asociados a estudiantes

Seleccione una opción de descarga:

Descargar (Estudiante individual) Descargar (Estudiantes en general)

e) Abrir el reporte generado, que se desplegará en una nueva pestaña del navegador donde podrá visualizar el detalle.

### Reporte Campus Virtual UCV

Reporte de la situación actual del Campus Virtual UCV en lo concerniente al total de cursos Activos- Inactivos- Prueba asociados al estudiante ALEJANDRA CHACON de la Facultad de Farmacia a fecha del día Domingo, 13 de Octubre de 2019 a las 9:13 p. m.

**Total de cursos**

N°	Nombre del estudiante	Identificador del curso	Nombre del curso
1	ALEJANDRA CHACON	369	Biología
2	ALEJANDRA CHACON	267	Formación General I
3	ALEJANDRA CHACON	2040	Matemática y Física
4	ALEJANDRA CHACON	2024	Química General
5	ALEJANDRA CHACON	241	Salud Pública

**Cursos Activos - Cursos Inactivos**

N°	Nombre del estudiante	Identificador del curso	Nombre del curso	Activo-1/ Inactivo-0
1	ALEJANDRA CHACON	369	Biología	1
2	ALEJANDRA CHACON	267	Formación General I	1
3	ALEJANDRA CHACON	2040	Matemática y Física	1
4	ALEJANDRA CHACON	2024	Química General	1
5	ALEJANDRA CHACON	241	Salud Pública	1

reporte (12).pdf

#### 4.6 Flujo de reporte general:

a) Ir a la parte inferior de la página y usar el buscador de las tablas para filtrar información más precisa.

Listado de estudiantes y sus cursos.

Buscar JOse

N°	Nombre del estudiante	Identificador del curso	Nombre del curso
703	Johanna Josefina Ventura	162	Curso de Ampliación Acreditable al Postgrado de Farmacia Comunitaria-Grupo 2
713	JOSE MALDONADO	1685	QUÍMICA ORGÁNICA I
714	JOSE ALDANA	267	Formación General I
715	JOSE ALDANA	241	Salud Pública
716	JOSE DELGADO	1329	Curso de Ampliación Acreditable al Postgrado de Farmacia Comunitaria-Grupo 3
720	Joseimar Prieto	300	Análisis Farmacéutico
721	Joseimar Prieto	242	Bioquímica
722	JOSELIN MASSIMILIANO	2024	Química General
723	JOSELIN MASSIMILIANO	369	Biología
724	JOSELIN MASSIMILIANO	2040	Matemática y Física

Muestra: 1 - 10 Resultados: 18 (filtered from 1.526 total entries) Anterior 1 2 Siguiente

b) Seleccionar el botón descargar en general, la Aplicación muestra ayudas visuales para este proceso y al culminar el documento se guardará automáticamente en la carpeta de descarga de su computadora

GESEST CV-UCV

Administrar Gestión Créditos Salir

Bienvenid@ Dubraska Benitez

Facultad de Farmacia

Seleccione la opción para generar un reporte

Cursos Profesores Estudiantes

Indique el aspecto a consultar sobre estudiantes

Total de cursos asociados a estudiantes

Seleccione una opción de descarga:

Descargar (Estudiante individual) Descargar (Estudiantes en general)

Operación exitosa  
El reporte se desargo correctamente

c) Abrir el reporte generado, que se desplegará en una nueva pestaña del navegador donde podrá visualizar el detalle.

## Reporte Campus Virtual UCV

Reporte de la situación actual del Campus Virtual UCV en lo concerniente a los cursos asociados a los estudiantes de la Facultad de Farmacia a fecha del día Domingo, 13 de Octubre de 2019 a las 9:25 p. m.

N°	Nombre del estudiante	Identificador del curso	Nombre del curso
1	ADONAY CONDE	2024	Química General
2	ADONAY CONDE	2040	Matemática y Física
3	ADONAY CONDE	369	Biología
4	ADRIAN BLANCO	369	Biología
5	ADRIAN BLANCO	2024	Química General
6	ADRIAN BLANCO	300	Análisis Farmacéutico
7	ADRIAN BLANCO	242	Bioquímica
8	ADRIANA RAMOS MIR	1328	PRÁCTICA PROFESIONAL DE ATENCIÓN FARMACÉUTICA III
9	ADRIANA RAMOS MIR	62	Práctica Profesional Analítica
10	ADRIANA RAMOS MIR	2292	FARMACOLOGÍA
11	ADRIANA RODRIGUEZ	2024	Química General
12	ADRIANA MARTINEZ	2292	FARMACOLOGÍA
13	ADRIANA MARTINEZ	62	Práctica Profesional Analítica
14	ADRIANA CASTELLANOS	161	Farmacoterapéutica
15	ADRIANA FARIAS	1329	Curso de Ampliación Acreditado al Postgrado de Farmacia Comunitaria-Grupo



reporte (17).pdf

