

PROPUESTA PARA VIRTUALIZAR ACTIVIDADES LÚDICAS COMO APOYO AL
LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIDAD CENTRAL DEL
VALLE DEL CAUCA

ANGY VANESSA VILLAMIL GONZÁLEZ
WILMER ALEXANDER VINASCO CASTAÑO

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA - UCEVA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
TULUÁ - VALLE DEL CAUCA
2014

PROPUESTA PARA VIRTUALIZAR ACTIVIDADES LÚDICAS COMO APOYO AL
LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIDAD CENTRAL DEL
VALLE DEL CAUCA

ANGY VANESSA VILLAMIL GONZÁLEZ
WILMER ALEXANDER VINASCO CASTAÑO

Trabajo de grado

Director
EDGAR SANDOVAL ARBOLEDA
Ingeniero de Sistemas

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA - UCEVA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
TULUÁ - VALLE DEL CAUCA
2014

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tuluá – Valle del Cauca, abril 21 de 2014.

A Dios por regalarme la vida, llenarme de fortaleza y fe para levantarme en cada caída, y darme la gran fortuna de crecer al lado de una maravillosa familia.

A mi madre, Martha Lucia González T. por ser mi razón de lucha, por llenarme de amor y apoyo incondicional en cada una de mis decisiones.

A mi familia, mis abuelos Luis María González (QEPD) y María Ligia Tabares de G., mis tías Amparo y Luz Stella González T, mi tío Orlando Henao R., mis primas Lady Johanna, Diana Marcela y Natalia González y demás familiares, quienes sin su amor, apoyo, esfuerzo y preocupación no hubiese llegado a esta etapa de mi vida.

A Indolfo Moreno G., por brindarme el amor, la alegría y el apoyo, quien me calma, me inspira y aconseja en todo momento.

Además del conocimiento, esta etapa me enseñó a valorar a las personas que dejaron huella como: Carlos Alberto Lozada V. por su apoyo absoluto durante largos años; mis grandes amigas Beatriz Eugenia Hurtado S. y Lakxmy Yuridia Saldaña S. por todos los momentos compartidos; Wilmer Alexander Vinasco C. por la confianza y paciencia que depositó en mi al desarrollar este trabajo y todas aquellas personas que influyeron directa o indirectamente para mi realización profesional y personal, ¡gracias!, que el Señor los colme de bendiciones y éxitos.

ANGY VANESSA VILLAMIL GONZALEZ

A María Danelly Castaño Henao y Pablo Antonio Vinasco Arboleda; mis padres, por ser la razón de mi existencia, brindarme su apoyo incondicional en la realización de todos mis sueños y ser mi ejemplo a seguir; guiándome siempre por el camino correcto. Los amo con todo mi corazón.

A mi familia; mis hermanos María Lorena Vinasco y Pablo Andrés Vinasco por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional y apoyando cada una de las decisiones que he tomado en la vida. Mis sobrinos Juan Manuel Chávez Vinasco, Salomé Vinasco y Matías Vinasco por ser la razón de mis alegrías día a día. Mis tías y tíos, en especial a Maribel Castaño por ser como una segunda madre para mí y brindarme amor incondicional.

A las personas que están siempre a mi lado sacándome sonrisas, apoyándome en todo lo que me propongo, brindándome su amistad incondicional sin importar las adversidades. Aquellas personas que sin ser parte de mi familia siento como si lo fueran: Laura Moreno Botero y Julián Andrés Durán; mis mejores amigos. Gracias por todo.

Finalmente, a todos mis compañeros que a través de toda la carrera han dejado una gran huella en mi vida y han contribuido a hacer esta etapa de formación profesional mucho más amena y satisfactoria. Mi compañera de trabajo grado Angy Vanessa Villamil González por depositar en mí toda su paciencia y confianza para que el resultado de este proyecto fuera satisfactorio.

WILMER ALEXANDER VINASCO CASTAÑO

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos por sobre todas las cosas a Dios, por estar a nuestro lado en cada paso que damos, fortalecernos de corazón e iluminar nuestra mente, y más aún por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A nuestros padres y familiares, por el apoyo y el amor que nos brindan en cada etapa de nuestras vidas, dándonos la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Al Ingeniero Edgar de Jesús Sandoval Arboleda, por manifestarnos su interés en dirigir nuestro trabajo de grado, por su confianza, colaboración y apoyo.

A la Ingeniera Laura Angélica Mejía Ospina, cuyo desvelo e intervención durante todo proceso de este y otros proyectos, hizo posible que nuestro trabajo se desarrollara de manera satisfactoria, a nivel personal y académico.

A la Pedagoga Martha Cecilia Giraldo Montoya, por guiarnos con paciencia y determinación en el desarrollo pedagógico de este trabajo.

A todos los docentes de la Unidad Central del Valle del Cauca, por compartir sus conocimientos, dentro y fuera de clase, haciendo posible que nuestra formación como profesionales se fortaleciera cada día más.

Por último pero no menos importante, agradecemos a nuestros confidentes, amigos y compañeros, por dar lo mejor de su energía y empeño por el bien de nuestra formación profesional, compartiendo su confianza, tiempo y los mejores momentos que vivimos durante esta etapa como estudiantes de pregrado, dentro y fuera del campus.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	34
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	36
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	36
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	37
2. JUSTIFICACIÓN.....	38
3. OBJETIVOS.....	40
3.1 OBJETIVO GENERAL	40
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	40
4. MARCO REFERENCIAL.....	41
4.1 MARCO TEÓRICO	41
4.1.1 Metodologías de aprendizaje	41
4.1.1.1 Aprendizaje semipresencial (<i>B-learning</i>).....	41
4.1.2 Modelos de diseño instruccional (DI)	43
4.1.2.1 Modelo ADDIE	45
4.1.3 Metodologías de desarrollo hipermedia	46
4.1.3.1 OO/Pattern Approach (Patrón de enfoque orientado a objetos)	46

4.1.4	Lúdica como herramienta de aprendizaje	47
4.2	MARCO CONCEPTUAL	50
4.3	MARCO ESPACIAL	53
4.3.1	Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA).....	53
4.3.2	Grupo de Estudio e Investigación de la Producción (GEIPRO)	56
4.4	MARCO HISTÓRICO.....	57
4.4.1	Educación virtual o educación en línea en Colombia.....	57
4.4.2	Educación virtual o educación en línea a nivel mundial	59
4.5	MARCO TECNOLÓGICO	62
4.5.1	LMS Moodle.....	62
4.5.2	JavaScript	65
4.5.3	Adobe Edge Animate CC	66
4.6	MARCO LEGAL	66
4.7	MARCO DE ANTECEDENTES.....	67
5.	REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE.....	69
6.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	78
6.1	OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS	78
6.2	TIPO DE ESTUDIO.....	80
6.3	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	80

6.3.1 Fuentes primarias	80
6.3.2 Fuentes secundarias.....	80
7. IDENTIFICACIÓN DE LÚDICAS GEIPRO.....	81
7.1 ANÁLISIS DE LÚDICAS POR COMPETENCIAS.....	81
7.2 LÚDICAS PROPUESTAS A VIRTUALIZAR	89
8. LÚDICAS GEIPRO VIRTUALIZADAS.....	99
8.1 CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA	99
8.1.1 Introducción	99
8.1.2 Objetivos.....	99
8.1.3 Competencias.....	100
8.1.4 Instrucciones.....	100
8.1.4.1 Participantes	100
8.1.4.2 Procedimiento	101
8.2 BEER GAME.....	104
8.2.1 Introducción	104
8.2.2 Objetivos.....	105
8.2.3 Marco conceptual.....	105
8.2.4 Competencias.....	106
8.2.5 Instrucciones.....	106

8.2.5.1 Participantes	106
8.2.5.2 Procedimiento	107
8.3 FÁBRICA DE VASOS	111
8.3.1 Introducción	111
8.3.2 Objetivos.....	111
8.3.3 Marco conceptual.....	111
8.3.4 Instrucciones.....	112
9. DIFERENCIAS ENTRE LÚDICAS PRESENCIALES Y VIRTUALES.....	115
10. IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DE DISEÑO INSTRUCCIONAL	116
11. APLICACIÓN DEL MODELO ADDIE	118
11.1 CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA	118
11.1.1 Análisis.....	118
11.1.2 Diseño.....	121
11.1.3 Desarrollo.....	126
11.1.3.1 Diseño de casos de uso.....	127
11.1.3.2 Diseño conceptual.....	128
11.1.3.3 Diseño de colaboración.....	129
11.1.3.4 Diseño navegacional.....	130
11.1.3.5 Código.....	131

11.1.4 Implementación.....	137
11.1.5 Evaluación	144
11.2 BEER GAME.....	166
11.2.1 Análisis.....	166
11.2.2 Diseño.....	170
11.2.3 Desarrollo.....	175
11.2.3.1 Diseño de casos de uso.....	176
11.2.3.2 Diseño conceptual.....	177
11.2.3.3 Diseño de colaboración.....	178
11.2.3.4 Diseño navegacional.....	179
11.2.3.5 Código.....	180
11.2.4 Implementación.....	193
11.2.5 Evaluación	200
11.3.1 Análisis.....	227
11.3.2 Diseño.....	230
11.3.3 Desarrollo.....	234
11.3.3.1 Diseño de casos de uso.....	235
11.3.3.2 Diseño conceptual.....	236
11.3.3.3 Diseño de colaboración.....	236

11.3.3.4	Diseño navegacional.....	237
11.3.3.5	Código.....	238
11.3.4	Implementación.....	243
11.3.5	Evaluación	250
12.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	271
12.1	INVERSIÓN	271
12.1.1	Inversión en activos fijos	271
12.1.2	Inversión en activos diferidos	272
12.1.3	Resumen de inversión	273
12.2	PROYECCIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS	274
12.3	PROYECCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN.....	275
12.4	FLUJO DE CAJA.....	276
12.4.1	Diagrama de flujo de caja	276
12.4.2	Diagrama de flujo neto	277
12.5	RESULTADOS ECONÓMICOS.....	277
12.5.1	Tasa interna de retorno (TIR).....	277
12.5.2	Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)	278
12.5.3	Costo beneficio	278
12.6	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ECONÓMICOS.....	279

13. RESULTADOS OBTENIDOS.....	280
13.1 CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA	280
13.2 BEER GAME.....	281
13.3 FÁBRICA DE VASOS	281
14. EJECUTORES Y COLABORADORES	283
15. CONCLUSIONES	284
16. RECOMENDACIONES.....	286
BIBLIOGRAFÍA.....	287

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Comparación aprendizaje presencial y semipresencial.....	43
Cuadro 2. Diseño metodológico del estudio.....	78
Cuadro 3. Análisis de lúdicas por conceptos y competencias GEIPRO.....	81
Cuadro 4. Clasificación de lúdicas por áreas del conocimiento.	90
Cuadro 5. Lúdicas seleccionadas.	92
Cuadro 6. Articulación actividades lúdicas GEIPRO (Año 2012).	94
Cuadro 7. Comparativo entre lúdicas presenciales y virtuales.....	115
Cuadro 8. Análisis de la audiencia - Construcción de la Autopista.	118
Cuadro 9. Herramientas – Construcción de la Autopista.	120
Cuadro 10. Descripción de requerimientos – <i>Construcción de la Autopista</i>	127
Cuadro 11. Evaluación formativa modelo ADDIE – Construcción de Autopista...	145
Cuadro 12. Análisis de la audiencia – Beer Game.....	167
Cuadro 13. Herramientas – Beer Game.....	169
Cuadro 14. Descripción de requerimientos – <i>Beer Game</i>	176
Cuadro 15. Evaluación formativa modelo ADDIE – Beer Game.	201
Cuadro 16. Características de la audiencia – Fábrica de Vasos.....	227
Cuadro 17. Herramientas – Fábrica de Vasos.	229
Cuadro 18. Descripción de requerimientos – <i>Fábrica de Vasos</i>	235
Cuadro 19. Evaluación formativa modelo ADDIE – Fábrica de Vasos.....	250
Cuadro 20. Factores claves de observación.	282

Cuadro 21. Ejecutores del estudio.283

Cuadro 22. Colaboradores del estudio.283

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 1.....	147
Tabla 2. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 1).....	148
Tabla 3. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 2).....	149
Tabla 4. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 3).....	150
Tabla 5. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 4).....	151
Tabla 6. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 5).....	152
Tabla 7. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 1).....	153
Tabla 8. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 2).....	154
Tabla 9. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 3).....	155
Tabla 10. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 4)....	156
Tabla 11. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 5)....	157
Tabla 12. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 4.....	158
Tabla 13. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 5.....	159
Tabla 14. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 6.....	160
Tabla 15. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 1.....	161
Tabla 16. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 2.....	163
Tabla 17. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 3.....	164
Tabla 18. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 4.....	165
Tabla 19. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 1.	204
Tabla 20. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 1).....	205

Tabla 21. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 2).....	206
Tabla 22. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 3).....	207
Tabla 23. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 4).....	208
Tabla 24. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 5).....	209
Tabla 25. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 1).....	210
Tabla 26. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 2).....	211
Tabla 27. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 3).....	212
Tabla 28. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 4).....	213
Tabla 29. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 5).....	214
Tabla 30. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 6).....	215
Tabla 31. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 4.	216
Tabla 32. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 5.	217
Tabla 33. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 6.	218
Tabla 34. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 1.....	219
Tabla 35. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 2.....	220
Tabla 36. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 3.....	222
Tabla 37. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción A).....	223
Tabla 38. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción B).....	224
Tabla 39. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción C).	225
Tabla 40. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción D).	226
Tabla 41. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 1.....	253
Tabla 42. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 1).	254
Tabla 43. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 2).	255

Tabla 44. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 3).	256
Tabla 45. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 4).	257
Tabla 46. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 5).	258
Tabla 47. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 1).	259
Tabla 48. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 2).	260
Tabla 49. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 3).	261
Tabla 50. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 4).	262
Tabla 51. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 5).	263
Tabla 52. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 4.....	264
Tabla 53. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 5.....	265
Tabla 54. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 1.	266
Tabla 55. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 2.	267
Tabla 56. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 3.	268
Tabla 57. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 4.	269
Tabla 58. Inversión en activos fijos.	271
Tabla 59. Inversión en activos diferidos.....	272
Tabla 60. Resumen de inversión.	273
Tabla 61. Proyección de beneficios.	274
Tabla 62. Proyección de costos de operación.	275
Tabla 63. Flujo de caja.....	276

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Logotipo de la UCEVA.	54
Imagen 2. Logotipo de GEIPRO.	56
Imagen 3. Selección del rol – Construcción de la Autopista (Virtualizado).	101
Imagen 4. Mapa de rutas – Construcción de la Autopista (Virtualizado).....	102
Imagen 5. Penalizaciones por rol – Construcción de la Autopista (Virtualizado).	103
Imagen 6. Mejor ruta por rol – Construcción de la Autopista (Virtualizado).	104
Imagen 7. Selección de rol – Beer Game (Virtualizado).	107
Imagen 8. Tablero de juego - Beer Game (Virtualizado).....	108
Imagen 9. Historial de pedidos – Beer Game (Virtualizado).	109
Imagen 10. Hoja de inventario – Beer Game (Virtualizado).....	110
Imagen 11. Líneas de producción – Fábrica de Vasos (Virtualizado).	113
Imagen 12. Estadísticas finales – Fábrica de Vasos (Virtualizado).....	114
Imagen 13. Pantalla principal - Construcción de la Autopista.	132
Imagen 14. Pantalla roles - Construcción de la Autopista.....	133
Imagen 15. Zona de juego - Construcción de la Autopista.....	133
Imagen 16. Zona de información - Construcción de la Autopista.....	134
Imagen 17. Tabla final - Construcción de la Autopista.....	135
Imagen 18. Pantalla introducción - Construcción de la Autopista.	136
Imagen 19. Pantalla instrucciones - Construcción de la Autopista.....	136
Imagen 20. Pantalla créditos - Construcción de la Autopista.	137

Imagen 21. Ingreso plataforma Moodle – Construcción de la Autopista.	138
Imagen 22. Ingreso curso – Construcción de la Autopista.....	139
Imagen 23. Lúdica Construcción de la Autopista (Screenshot 1).....	140
Imagen 24. Lúdica Construcción de la Autopista (Screenshot 2).....	140
Imagen 25. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 1).	141
Imagen 26. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 2).	141
Imagen 27. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 3).	142
Imagen 28. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 4).	142
Imagen 29. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 5).	143
Imagen 30. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 6).	143
Imagen 31. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 7).	144
Imagen 32. Pantalla principal - Beer Game.	181
Imagen 33. Pantalla roles - Beer Game.....	182
Imagen 34. Pantalla comenzar juego - Beer Game.	182
Imagen 35. Pantalla informativa - Beer Game.	183
Imagen 36. Pantalla zona de juego - Beer Game.	184
Imagen 37. Cantidad de canastas de cerveza recibidas - Beer Game.	184
Imagen 38. Cantidad de canastas de cerveza enviadas - Beer Game.	185
Imagen 39. Cuadro informativo jugador - Beer Game.	186
Imagen 40. Hoja de contabilidad jugador - Beer Game.	186
Imagen 41. Historial de pedidos - Beer Game.	187
Imagen 42. Tabla inventario final rol elegido - Beer Game.	188
Imagen 43. Tabla inventario final rol mayorista - Beer Game.	189

Imagen 44. Tabla inventario final rol distribuidor - Beer Game.	189
Imagen 45. Tabla inventario final rol productor - Beer Game.....	190
Imagen 46. Pantalla introducción - Beer Game.	191
Imagen 47. Pantalla instrucciones - Beer Game.....	192
Imagen 48. Pantalla créditos - Beer Game.	193
Imagen 49. Ingreso plataforma Moodle – Beer Game.	194
Imagen 50. Ingreso curso – Beer Game.	195
Imagen 51. Lúdica Beer Game (Screenshot 1).....	195
Imagen 52. Lúdica Beer Game (Screenshot 2).....	196
Imagen 53. Evaluación - Beer Game (Screenshot 1).....	197
Imagen 54. Evaluación - Beer Game (Screenshot 2).....	197
Imagen 55. Evaluación - Beer Game (Screenshot 3).....	198
Imagen 56. Evaluación - Beer Game (Screenshot 4).....	198
Imagen 57. Evaluación - Beer Game (Screenshot 5).....	199
Imagen 58. Evaluación - Beer Game (Screenshot 6).....	199
Imagen 59. Evaluación - Beer Game (Screenshot 7).....	200
Imagen 60. Pantalla principal - Fábrica de Vasos.....	239
Imagen 61. Elección de tiempo - Fábrica de Vasos.....	240
Imagen 62. Pantalla comenzar juego – Fábrica de Vasos.....	240
Imagen 63. Pantalla comenzar juego – Fábrica de Vasos.....	241
Imagen 64. Pantalla introducción - Fábrica de Vasos.....	242
Imagen 65. Pantalla instrucciones - Fábrica de Vasos.	242
Imagen 66. Pantalla créditos - Fábrica de Vasos.....	243

Imagen 67. Ingreso plataforma Moodle – Fábrica de Vasos.....	244
Imagen 68. Ingreso curso – Fábrica de Vasos.....	245
Imagen 69. Lúdica Fábrica de Vasos (Screenshot 1).	245
Imagen 70. Lúdica Fábrica de Vasos (Screenshot 2).	246
Imagen 71. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 1).	246
Imagen 72. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 2).	247
Imagen 73. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 3).	247
Imagen 74. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 4).	248
Imagen 75. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 5).	248
Imagen 76. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 6).	249
Imagen 77. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 7).	249

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Fases del Diseño Instruccional.	44
Figura 2. Modelo ADDIE.	45
Figura 3. Etapas de la metodología OO/Pattern Approach.	47
Figura 4. Componentes del modelo pedagógico de GEIPRO.	50
Figura 5. Usuarios de Internet en el mundo. Distribución por regiones.	61
Figura 6. Áreas del conocimiento de la Ingeniería Industrial.	89
Figura 7. Modelo de Diseño Instruccional ADDIE.	116
Figura 8. Diseño conceptual - Lúdica Construcción de la Autopista.	129
Figura 9. Diseño de colaboración - Lúdica Construcción de la Autopista.	130
Figura 10. Diseño navegacional - Lúdica Construcción de la Autopista.	131
Figura 11. Diseño conceptual - Lúdica Beer Game.	178
Figura 12. Diseño de colaboración - Lúdica Beer Game.	179
Figura 13. Diseño navegacional - Lúdica Beer Game.	180
Figura 14. Diseño conceptual - Lúdica Fábrica de Vasos.	236
Figura 15. Diseño de colaboración - Lúdica Fábrica de Vasos.	237
Figura 16. Diseño navegacional - Lúdica Fábrica de Vasos.	238
Figura 17. Diagrama de flujo de caja.	277
Figura 18. Diagrama de flujo neto.	277

LISTA DE GRÁFICOS

pág.

Gráfico 1. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 1.	147
Gráfico 2. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 1).	148
Gráfico 3. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 2).	149
Gráfico 4. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 3).	150
Gráfico 5. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 4).	151
Gráfico 6. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 5).	152
Gráfico 7. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 1).	153
Gráfico 8. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 2).	154
Gráfico 9. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 3).	155
Gráfico 10. Gráfico encuesta Construcción de Autopista - Pregunta 3 (ítem 4)... ..	156
Gráfico 11. Gráfico encuesta Construcción de Autopista - Pregunta 3 (ítem 5)... ..	157
Gráfico 12. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 4.	158
Gráfico 13. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 5.	159
Gráfico 14. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 6.	160
Gráfico 15. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 1.....	162
Gráfico 16. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 2.....	163
Gráfico 17. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 3.....	164
Gráfico 18. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 4.....	166
Gráfico 19. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 1.....	204
Gráfico 20. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 1).	205

Gráfico 21. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 2).	206
Gráfico 22. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 3).	207
Gráfico 23. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 4).	208
Gráfico 24. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 5).	209
Gráfico 25. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 1).	210
Gráfico 26. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 2).	211
Gráfico 27. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 3).	212
Gráfico 28. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 4).	213
Gráfico 29. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 5).	214
Gráfico 30. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 6).	215
Gráfico 31. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 4.....	216
Gráfico 32. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 5.....	217
Gráfico 33. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 6.....	218
Gráfico 34. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 1.....	220
Gráfico 35. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 2.....	221
Gráfico 36. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 3.....	222
Gráfico 37. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción A).....	223
Gráfico 38. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción B).....	224
Gráfico 39. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción C).	225
Gráfico 40. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción D).	226
Gráfico 41. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 1.....	253
Gráfico 42. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 1).....	254
Gráfico 43. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 2).....	255

Gráfico 44. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 3).....	256
Gráfico 45. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 4).....	257
Gráfico 46. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 5).....	258
Gráfico 47. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 1).....	259
Gráfico 48. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 2).....	260
Gráfico 49. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 3).....	261
Gráfico 50. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 4).....	262
Gráfico 51. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 5).....	263
Gráfico 52. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 4.....	264
Gráfico 53. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 5.....	265
Gráfico 54. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 1.	266
Gráfico 55. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 2.	267
Gráfico 56. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 3.	268
Gráfico 57. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 4.	269

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1. Lúdica presencial - Construcción de la Autopista
- ANEXO 2. Lúdica presencial - Beer Game
- ANEXO 3. Lúdica presencial - Fábrica de Vasos
- ANEXO 4. Lúdica virtual - Construcción de la Autopista
- ANEXO 5. Lúdica virtual - Beer Game
- ANEXO 6. Lúdica virtual - Fábrica de Vasos
- ANEXO 7. Requerimientos y casos de uso - Lúdica virtual Construcción de la Autopista
- ANEXO 8. Código fuente - Lúdica virtual Construcción de la Autopista
- ANEXO 9. Registro asistencia - Lúdica virtual Construcción de la Autopista
- ANEXO 10. Diseño encuesta - Lúdica virtual Construcción de la Autopista
- ANEXO 11. Encuestas diligenciadas - Lúdica virtual Construcción de la Autopista
- ANEXO 12. Evaluaciones realizadas - Lúdica virtual Construcción de la Autopista
- ANEXO 13. Requerimientos y casos de uso - Lúdica virtual Beer Game
- ANEXO 14. Código fuente - Lúdica virtual Beer Game
- ANEXO 15. Registro asistencia - Lúdica virtual Beer Game
- ANEXO 16. Diseño encuesta - Lúdica virtual Beer Game
- ANEXO 17. Encuestas diligenciadas - Lúdica virtual Beer Game
- ANEXO 18. Evaluaciones realizadas - Lúdica virtual Beer Game
- ANEXO 19. Requerimientos y casos de uso - Lúdica virtual Fábrica de Vasos
- ANEXO 20. Código fuente - Lúdica virtual Fábrica de Vasos

ANEXO 21. Registro asistencia - Lúdica virtual Fábrica de Vasos

ANEXO 22. Diseño encuesta - Lúdica virtual Fábrica de Vasos

ANEXO 23. Encuestas diligenciadas - Lúdica virtual Fábrica de Vasos

ANEXO 24. Evaluaciones realizadas - Lúdica virtual Fábrica de Vasos

ANEXO 25. Lúdica virtual Construcción de la Autopista

ANEXO 26. Lúdica virtual Beer Game

ANEXO 27. Lúdica virtual Fábrica de Vasos

GLOSARIO

APRENDIZAJE: Proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

AUTOEVALUACIÓN: Proceso por el que el alumno comprueba su nivel de conocimiento sobre una temática determinada.

B-LEARNING: El aprendizaje semipresencial (de sus siglas en inglés: *Blended Learning* o *B-Learning*) es el aprendizaje facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y basado en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso.

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Base cognitiva con la que cuenta el alumno antes de que se inicie la acción formativa.

DISEÑO INSTRUCCIONAL: Proceso en donde se analizan, organizan y presentan competencias, información, estrategias de enseñanza, aprendizaje y el proceso de la evaluación, que al conjugarse entre sí e integrando de manera racional el uso de la tecnología, conforman la esencia de un contenido educativo digital, el cual trasciende hacia la generación de experiencias satisfactorias de aprendizaje en el estudiante.

EDUCACIÓN A DISTANCIA: Modalidad formativa caracterizada por la separación espacio/temporal entre tutor y alumnos.

EDUCACIÓN PRESENCIAL: Las acciones formativas se desarrollan en un lugar determinado y cuenta con la presencia de profesor y alumnos.

E-LEARNING: El aprendizaje virtual, es aquel asistido por las tecnologías de la información y comunicación. Facilita la creación, adopción y distribución de contenidos, la adaptación del ritmo de aprendizaje, la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje independientemente de límites horarios o geográficos y el intercambio de opiniones y aportes a través de la plataforma.

ENSEÑANZA: Actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 4 elementos, uno o varios profesores, docentes o facilitadores, uno o varios alumnos o discentes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo que pone en contacto a profesores y alumnos.

ESTILOS DE APRENDIZAJE: Rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben, interactúan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

GEIPRO (GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DE LA PRODUCCIÓN): Semillero de investigación del programa de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca liderado por el docente William Bolaños y Laura Mejía.

HIPERMEDIA: Conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar o componer contenidos que integren soportes tales como: texto, imagen, video, audio, mapas y otros soportes de información emergentes, de tal modo que el resultado obtenido, además tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios.

HTML: “*Hypertext Markup Language*”, lenguaje en el que se escriben las páginas a las que se accede a través de navegadores web.

HTTP: “*Hypertext Transfer Protocol*”, protocolo de transferencia de hipertexto, es la base de la comunicación de datos de la *World Wide Web*.

INTERNET: Sistema global de interconexión, a la que están conectadas millones de personas, organismos y empresas de todo el mundo.

JAVASCRIPT: Lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

LÚDICA: Dimensión del desarrollo humano que fomenta el desarrollo psicosocial, la adquisición de saberes, la conformación de la personalidad, es decir encierra una gama de actividades donde se cruza el placer, el goce, la actividad creativa y el conocimiento.

MOODLE: Aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea.

MULTIMEDIA: Recursos que integran texto interactivo, imágenes, sonido y color. Multimedia puede ser desde una presentación *Power Point*, hasta una simulación interactiva compleja.

NAVEGACIÓN: Visita realizada por un usuario en un entorno web a las diferentes páginas por las que dicho entorno está compuesto.

RECURSO DIDÁCTICO: Material que contiene información complementaria a la empleada por un tutor en un curso.

VIRTUALIZACIÓN: Creación -a través de software- de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.

RESUMEN

Cuando se habla de la virtualidad se piensa que es algo intangible y que no tendrá ninguna contribución en el aprendizaje y sobre todo en la construcción del conocimiento; además se piensa que; construir escenarios de aprendizaje digitales es fácil y que solo es un cúmulo de recursos digitales agrupados para llenar las expectativas a usuarios que buscan llegar a la información, conocimiento y competencias necesarias ante un mundo globalizado. El principal objetivo de este proyecto ha sido la elaboración de un escenario virtual estratégico para desarrollar actividades lúdicas como apoyo en el laboratorio de Ingeniería Industrial de la UCEVA, de forma pedagógica y tecnológica teniendo en cuenta algunas teorías y metodologías que implica la correcta construcción de estos escenarios.

La enseñanza en ingeniería está girando hacia la inclusión de nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Además se propone, la incorporación de la lúdica como herramienta pedagógica, debidamente orientada, para el fortalecimiento de competencias clave en la formación del Ingeniero Industrial: administración de la cadena de abastecimiento, gestión de inventarios, sistemas *push* y *pull* y toma de decisiones a través de un enfoque sistémico.

Es así como este proyecto permitió la elaboración de tres (3) módulos instruccionales con estrategias de aprendizaje, digitalizados, transformados e implementados en una plataforma LMS que integrados darán como resultado el apoyo a las lúdicas que se manejan de forma presencial y dando respuesta a una propuesta de virtualización de las actividades lúdicas desde el grupo GEIPRO, de tal forma que se pueda enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y posibilitar el avance en la incorporación de las nuevas tecnologías en el ejercicio pedagógico.

Para el desarrollo de estos tres módulos instruccionales se trabajó con la Metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), que dio como resultado la satisfacción de las expectativas de los participantes en las actividades, desde lo presencial a lo virtual, confirmando y validando que la estrategia pedagógica a través del apoyo de las TIC realmente tiene impacto significativo en la formación del estudiante de Ingeniería Industrial.

ABSTRACT

When speaking of virtuality is thought to be an intangible and have no contribution to learning and especially in the construction of knowledge, plus you think; construct scenarios of digital learning is easy and it's just a lot of resources digital grouped to fill the expectations users looking to reach the information, knowledge and skills needed in a globalized world. The main objective of this project was the development of a strategic framework for building virtual leisure activities such as laboratory support in Industrial Engineering UCEVA so pedagogical and technological considering some theories and methodologies that involves the proper construction of these scenarios.

Teaching engineering is turning toward the inclusion of new information technologies and communication. It is also proposed in this research, the incorporation of play as a pedagogical tool, properly oriented to strengthening key competencies in the formation of Industrial Engineering: managing the supply chain, inventory management, push and pull systems and decision making through a systems approach.

Thus, this project allowed the development of three (3) instructional strategies, learning modules, digitized, transformed and implemented an integrated LMS platform that will result in supporting playful handled in person and responding to a proposal virtualization play activities from GEIPRO group, so you can enrich the teaching-learning process and enable progress in incorporating new technologies into the pedagogical exercise.

For the development of these three instructional modules worked with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) methodology, which resulted in meeting the expectations of the participants in the activities, from the classroom to the virtual, confirming and validating that the teaching strategy through ICT support really has significant impact on the formation of the Industrial Engineering student.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje mediante actividades lúdicas sirve para acercar el conocimiento, no sólo a estudiantes, sino también a profesionales que se encuentren ejerciendo, con la ayuda de una simulación a escala de aquellos procesos productivos que se encuentran en la vida laboral. El uso de modelos de enseñanza acompañados de actividades lúdicas ha contribuido a que este conocimiento sea adquirido de una manera más detallada, rápida y precisa. Además, la integración del recurso humano con los recursos didácticos permite a los participantes interactuar de manera activa y a la vez divertida en el desarrollo de las lúdicas, ayudando así a fortalecer competencias genéricas importantes para nuestro desempeño laboral como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Actualmente el desarrollo de las actividades lúdicas en el laboratorio de Ingeniería Industrial de la UCEVA se lleva a cabo de manera presencial, lo que trae consigo ciertos inconvenientes como el tiempo que conlleva explicar la lúdica a un número muy limitado de estudiantes, debido al tamaño del laboratorio, así como también la toma de datos de forma manual que aumenta el margen de error al obtener conclusiones y tomar decisiones importantes que afectan su normal desarrollo.

Teniendo en cuenta la importancia de estas estrategias de aprendizaje, se hace necesario aprovechar los recursos tecnológicos disponibles en la UCEVA para llevar a cabo la virtualización de actividades lúdicas con el ánimo de facilitar, aún más, la apropiación de conocimientos a los estudiantes que hacen parte de esta institución educativa, incorporando en diferentes áreas del conocimiento, equipos tecnológicos y didácticos, apoyados por teorías y modelos de aprendizaje donde el usuario pueda realizar simulaciones de procesos productivos a escala.

En el mundo actual, la tecnología cumple un papel muy importante en el aprendizaje y brinda herramientas que permiten innovar facilitando las tareas humanas. Óscar Gómez Cruz (Titular de la Comisión de Modernización e Innovación Gubernamental y Presidente del Instituto de Administración Pública del Estado de México) señaló que “los avances tecnológicos hoy en día como herramientas de proyectos más grandes, son sin duda, una gran ayuda para el ser humano”¹. El aprendizaje semipresencial, también conocido como *b-learning*, permite a los estudiantes interactuar entre el uso de recursos físicos y virtuales (clases presenciales y lúdicas virtuales). En el sentido estricto, *b-learning* puede ser cualquier ocasión en que un profesor combine dos métodos para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada.

¹ Aprendizaje virtual, Beneficios de la tecnología en el campo educativo. [En Línea] 2004. [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.elearningworkshops.com/modules.php?name=News&file=article&sid=239>>

Es por esto que el objetivo general del presente trabajo de grado es virtualizar las actividades lúdicas de GEIPRO como apoyo al laboratorio de Ingeniería Industrial de la UCEVA, mediante la incorporación de estas lúdicas en un entorno multimedia que permita el mejoramiento del proceso de aprendizaje a los estudiantes y que permita su normal desarrollo con el fin de abordar más a fondo los conceptos propios de Ingeniería Industrial que se encuentran inmersos en cada actividad lúdica.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El semillero de investigación GEIPRO (Grupo de Estudio e Investigación de la Producción) fue creado en el año 2007 como iniciativa de algunos docentes vinculados al programa de Ingeniería Industrial. “Como antecedentes de su creación está el grupo Espiga (2004) y el grupo GEIO (Grupo de Enseñanza de la Investigación de Operaciones, 2005). GEIPRO, tiene como propósito principal, contribuir con el fortalecimiento de la investigación formativa del programa, apoyar en algunas actividades al grupo de investigación, desarrollar proyectos basados en la didáctica y apoyar los procesos de enseñanza a partir de la lúdica.”²

Actualmente, el grupo de investigación GEIPRO cuenta con 38 actividades lúdicas enfocadas a fortalecer competencias propias del programa de Ingeniería Industrial; lúdicas que involucran la interacción directa de los estudiantes con recursos tales como: materiales, equipos y otros estudiantes. Cada una de ellas tiene como componente principal brindar una visión más general de algunos términos y conceptos de Ingeniería propios de las asignaturas. Estas lúdicas se han adquirido en convenio con el grupo GEIO de la universidad Tecnológica de Pereira desde el año 2005.

Para el correcto desarrollo de cada lúdica se requiere de un tiempo considerable dedicado a explicar las instrucciones así como para otras actividades durante la ejecución de la misma, como por ejemplo, para completar manualmente las tablas con los datos que se van dando durante el proceso. Sin mencionar que el tiempo utilizado para realizar los informes después de finalizar las lúdicas se torna excesivo. Dichas actividades tienen gran importancia dentro del proceso y hacen parte fundamental del mismo, pero limitan el tiempo restante dedicado a la ejecución de la lúdica. Es aquí donde se hace importante disminuir este tiempo aprovechando al máximo los sistemas informáticos disponibles en la universidad.

La virtualización es un proceso en el cual se utiliza un software u otra herramienta tecnológica para el desarrollo de nuevos procesos y optimización del tiempo de los mismos. Una correcta implementación de los sistemas informáticos disponibles en el laboratorio de Ingeniería Industrial, como lo son máquinas, equipos de computación, pantallas de televisión, entre otros; lograría un cambio significativo en todos los aspectos que componen cada lúdica y de esta manera ayudaría a comprender e ilustrar mejor los conceptos que se encuentran inmersos en cada una de ellas.

² GEIPRO – Uceva. [En Línea] [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://facultades.uceva.edu.co/index.php/semilleros-ingenierias/semillero-geipro>>

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El resultado de este trabajo de grado será responder el siguiente interrogante:

¿De qué manera generar una propuesta de virtualización de las actividades lúdicas desde el grupo GEIPRO, de tal forma que se pueda facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y posibilitar el avance en la incorporación de las nuevas tecnologías en el ejercicio pedagógico?

2. JUSTIFICACIÓN

El principal beneficiario con los resultados de este trabajo de grado y su implementación será el laboratorio de Ingeniería Industrial y el grupo GEIPRO, ya que las actividades lúdicas tienen mucha importancia dentro del proceso de aprendizaje como Ingenieros Industriales porque abordan temas, términos y conceptos propios de las asignaturas que se ilustran en cada una de las ellas.

Algunos de los beneficios al ofrecer un desarrollo de las actividades lúdicas de manera virtual se presentan a continuación:

- Acogida de un número mayor de participantes; en la lúdica presencial, solamente se puede trabajar con grupos de 20, hasta 30 participantes, mientras que con una metodología virtual se puede abarcar un mayor número de personas.
- Se puede facilitar la profundización de uno o varios conceptos en el proceso de enseñanza en el salón de clases, esto facilita la labor del docente. En otras palabras, complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El tiempo de ejecución puede disminuir, esto si se puede llegar a optimizar o a minimizar.

Los entornos virtuales ofrecen la posibilidad de adaptar las lúdicas del grupo GEIPRO con herramientas que facilitan algunos aspectos como el acoplamiento del tiempo, las necesidades del estudiante y el manejo de la información. Es importante destacar, que el uso de estos ambientes virtuales está en constante crecimiento y es una metodología utilizada por estudiantes y docentes que desean incursionar en el mundo tecnológico el cual es predominante en la mayoría de las instituciones y centros educativos. A través de la virtualización de las lúdicas de GEIPRO se puede mejorar la continuidad a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el programa de Ingeniería Industrial.

Es importante rescatar el trabajo realizado por el grupo de investigación Pioneros I+D (investigación más desarrollo), perteneciente al programa de Ingeniería de Sistemas de la Unidad Central del Valle del Cauca, quienes se encargan de liderar los proyectos de investigación en ese programa de la facultad de Ingeniería. Este proyecto constituye un trabajo interdisciplinario entre dos programas académicos con el fin de innovar y obtener el mejor provecho de las herramientas tecnológicas y de los espacios que la unidad brinda para promover proyectos que constituyen puntos de partida para fortalecer la investigación formativa y científica en ambos programas académicos.

Por otro lado, se pretende implementar un escenario virtual con acompañamiento del docente que le brinde al estudiante las herramientas necesarias para mejorar sus métodos de aprendizaje, sin dejar de lado las bondades que la modalidad de enseñanza presencial puede ofrecerle.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta de virtualización de las actividades lúdicas desde GEIPRO como apoyo al laboratorio de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los conceptos y competencias que puede abordar cada actividad lúdica, clasificándolas en las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial donde corresponda.
- Identificar tres (3) de las treinta y ocho (38) actividades lúdicas desde el grupo GEIPRO, para proponer su virtualización, describiendo variables críticas de su desarrollo.
- Indagar el modelo de multimedia necesario para realizar un entorno virtual de las lúdicas.
- Elaborar la propuesta de virtualización de las actividades lúdicas, implementando los procesos informáticos necesarios para su desarrollo y las guías prácticas.
- Evaluar la propuesta de virtualización de las actividades lúdicas, comparando sus resultados con el desarrollo presencial y virtual.
- Realizar un análisis costo beneficio de la propuesta de virtualización de actividades lúdicas.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEÓRICO

4.1.1 Metodologías de aprendizaje

Es importante tener en cuenta que todas las personas tienen diferentes formas de percibir la información. Igualmente, las preferencias hacia determinadas estrategias de conocimiento van a ayudar a darle un verdadero significado a la información.

El término “metodologías de aprendizaje” se refiere a las diferentes maneras en que el alumno puede percibir, recibir, interpretar y organizar la nueva información que está recibiendo. En otras palabras, se puede afirmar que son los “rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que determinarán la forma en que los estudiantes perciben, interaccionan y responden a un ambiente de aprendizaje o, de manera más sencilla, la descripción de las actitudes y comportamientos que determinan la forma preferida de aprendizaje del individuo.”³

En definitiva, estas metodologías se concentran en la forma en que la mente procesa la información, cómo es recibida por cada uno de los individuos de qué manera la aprovechan con el fin de obtener un aprendizaje significativo. Por ejemplo, al momento de adquirir un nuevo conocimiento, algunos alumnos pueden interesarse por algunos factores que inciden de manera diferente en cada uno de ellos, como en los detalles o en los aspectos lógicos.

4.1.1.1 Aprendizaje semipresencial (*B-learning*)

El aprendizaje semipresencial (*B-learning*) es el aprendizaje facilitado mediante la combinación del recurso físico y tecnológico, incluyendo las características más innovadoras dentro de sus cursos (ambientes virtuales, debates online, etc.) sin dejar de lado el contacto presencial.

Características

Las principales características del modelo semipresencial son:

- *Flexible*: se adapta a diversas situaciones según la diversidad de fuentes de ingreso, a particularidades territoriales y al retorno individual de aprovechamiento académico del estudiante.
- *Estructurado*: favorece la organización y desarrollo del aprendizaje.

³ Estilos y Metodologías de Aprendizaje. [En Línea] 2006. [17 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://medicina.usac.edu.gt/fase4/docu-apoyo-faseiv/meto.pdf>>

- *Centrado*: se enfoca al estudiante para que este sea capaz de asumir de modo activo su propio proceso de formación.
- *Dirigido*: realiza actividades presenciales sistemáticas para dar espacio al apoyo, al acompañamiento, de forma tal que no tenga cabida ni el fracaso, ni el desaliento. Estas se dirigen sobre todo a la presentación y orientación de los contenidos, junto a la evaluación y control del aprendizaje.

Componentes

Se pueden identificar los siguientes componentes que hacen parte de la metodología de enseñanza semipresencial:

- *Estudiante*: constituye el eje central del proceso formativo, debe contar con una disposición de aprendizaje, involucrando actitudes investigativas y de compromiso para alcanzar sus objetivos académicos.
- *Docente*: tiene una connotación de par, acompañante, orientador o un guía en la búsqueda y perfeccionamiento en un campo determinado del conocimiento. Debe asumir al estudiante como una persona a quien se le debe facilitar un proceso autónomo, contribuyendo a la estructuración de actitudes propias de la autonomía para construir conocimiento
- *Medios de enseñanza*: el conjunto de materiales que brinda apoyo a las actividades presenciales y la auto preparación del estudiante, abarcan medios impresos (textos, fotocopias, libros), medios audiovisuales (videos, televisión, radio) y medios informáticos (softwares educativos, dispositivos tecnológicos, aplicaciones hipermedia, internet).
- *Aula*: es el espacio de aprendizaje en donde se puede debatir, reflexionar y discutir en torno a la búsqueda e investigación individual y colectiva sobre un tema predeterminado.

Ventajas y desventajas

Entre las ventajas del aprendizaje semipresencial se encuentra la relación costo-beneficio tanto para la institución que ofrece la formación como para el estudiante, nuevas formas de interacción entre docente y alumno, la disposición de los materiales y la flexibilidad en la planificación y la programación del curso.

Algunas de las desventajas son la poca disponibilidad de equipos tecnológicos necesarios por parte de algunas instituciones de enseñanza, conocimientos limitados en las TICs y habilidades de estudio.

A continuación se anexa un cuadro haciendo algunas comparaciones con la modalidad de aprendizaje presencial respecto al tipo de personas al que va dirigido, al plazo que requiere cada modalidad, los lugares en donde principalmente se practica, entre otras características.

Cuadro 1. Comparación aprendizaje presencial y semipresencial.

Modalidad presencial	Modalidad semipresencial
Dirigida a personas con tiempo completo para estudiar	Dirigida a personas con poco tiempo para estudiar
Proceso con tiempos determinados de estudio para todos los estudiantes.	Proceso con tiempos determinados según las necesidades de cada estudiante.
Caracterizado por la guía de un docente como eje de la actividad y una carga semanal de estudio.	Se combina la presencia del profesor con actividades extraescolares, su carga semanal es menor, pueden utilizarse métodos presenciales y no presenciales.
Puede ser costoso depende del programa de estudios que se elija.	Es de bajo costo en comparación con el programa de estudios que se elija a nivel presencial.
Se desarrolla en instituciones de educación ubicadas en todo el país. Se debe desplazar continuamente a las clases.	Se desarrolla en instituciones de educación ubicadas en todo el país. No se requiere desplazar continuamente al lugar de estudio.

Fuente: los autores.

4.1.2 Modelos de diseño instruccional (DI)

El diseño instruccional constituye una serie de pasos, procesos, metodologías y teorías encaminadas a guiar, de manera constante la ardua labor de enseñar. Mediante un guión de diseño instruccional bien estructurado se deben abordar todos los temas propuestos inicialmente por el profesor en el aula de clase (educación presencial) o por el tutor en el curso multimedia (educación virtual). Del mismo modo, se debe tener en cuenta que la educación semipresencial implica la combinación de estos dos campos involucrando mucho más al estudiante.

En pocas palabras, el DI se lleva a cabo de manera continua y metódica, teniendo como finalidad la disposición de las especificaciones instruccionales utilizando las teorías instruccionales y de aprendizaje buscando siempre el total cumplimiento de los objetivos previamente planteados. Un correcto diseño instruccional trae consigo un riguroso análisis de las necesidades y objetivos que se deben cumplir para diseñar e implementar un programa que permita alcanzarlos. Es un proceso en el cual se involucran materiales y actividades instruccionales, posteriormente pruebas y evaluaciones del trabajo realizado por los participantes.

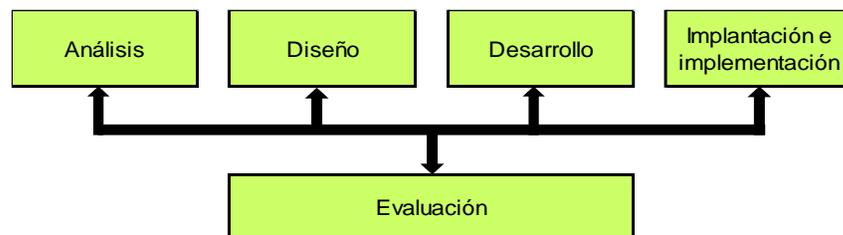
El concepto de diseño instruccional ha sido definido por varios autores, quienes desde su punto de vista tratan de explicar de manera general y a grandes rasgos su significado. A continuación se presentan algunas definiciones.

El diseño instruccional es un proceso que cumple los siguientes propósitos:

- Describir el destino al que se quiere llegar y las rutas que se pueden seguir.
- Determinar y organizar los contenidos esenciales a desarrollar.
- Decidir qué tipo de actividades diseñar así como el proceso de evaluación.
- Elegir y combinar material didáctico, desde los tradicionales hasta las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como herramientas indispensables para el proceso de interacción e interactividad.
- Propiciar que los estudiantes consoliden y construyan y conocimientos, habilidades y actitudes para el largo de su vida.

Las fases para la construcción y diseño de un modelo de DI establecen una estructura dentro del proceso sobre la cual se produce un aprendizaje sistemático y significativo:

Figura 1. Fases del Diseño Instruccional.



Fuente: Los autores.

En conclusión, el diseño instruccional en la educación virtual y en un programa de educación presencial contienen los mismos componentes. De esta manera se hace importante especificar aquellos elementos que permitirán al alumno participar activamente en el proceso y definir las estrategias didácticas que estimulen, activen, desarrollen y evalúen continuamente el aprendizaje.

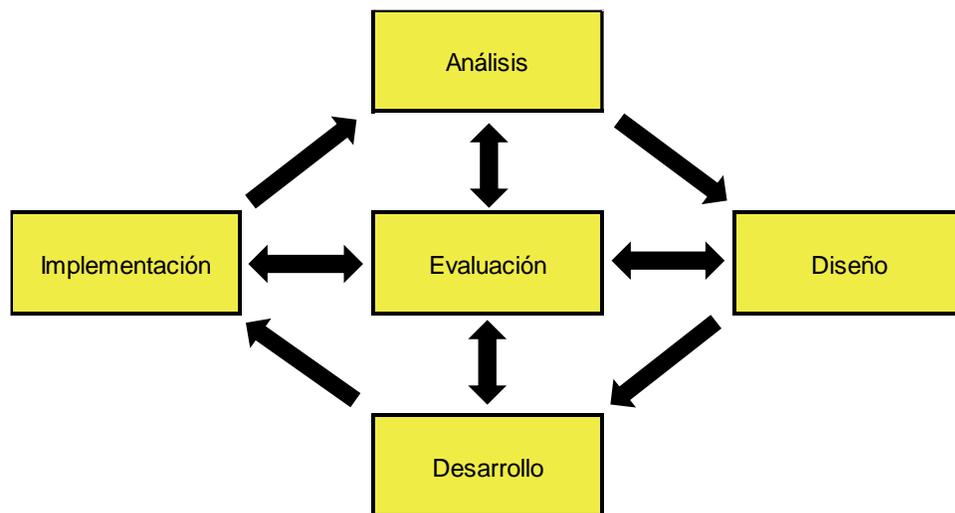
Los diferentes puntos de vista en cuanto al diseño instruccional son expresados a través de los modelos de diseño instruccional. Un modelo de diseño instruccional es una descripción del proceso de diseño, el cual sirve de guía para sistematizar el proceso de desarrollo de operaciones formativas.

4.1.2.1 Modelo ADDIE

El modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación) es un modelo de diseño instruccional interactivo, es utilizado para la enseñanza tradicional aunque más en el medio electrónico. En este modelo los resultados de la evaluación formativa de cada una de las fases pueden conducir al diseñador instruccional a las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase. ADDIE es el modelo básico de DI, pues contiene las fases esenciales del mismo.

Cada componente de la instrucción es gobernado por resultados de aprendizaje, los cuales han sido determinados después de pasar por un análisis de las necesidades del estudiante.

Figura 2. Modelo ADDIE.



Fuente: Los autores.

- **Análisis:** la primera fase sirve de base para las otras. Es en esta fase donde se define el problema, se identifica el origen del problema y las posibles soluciones. Puede incluir técnicas de investigación específicas como análisis de necesidades, análisis de trabajos y análisis de tareas. Los resultados obtenidos durante esta fase serán la entrada para la siguiente fase.

- *Diseño*: durante esta fase es importante determinar cómo alcanzar las metas educativas establecidas durante la fase de Análisis. Se puede desarrollar un programa del curso haciendo énfasis especialmente en el modelo pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar todo el contenido.
- *Desarrollo*: esta fase se estructura sobre los datos de salida obtenidos durante las fases anteriores. Se lleva a cabo la creación de los contenidos, materiales de aprendizaje, todos los medios que serán utilizados en la instrucción y en los materiales de apoyo.
- *Implementación*: se hace la entrega eficaz y real del curso o la instrucción. Esta fase debe promover la comprensión del material por parte de los estudiantes y asegurar la puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.
- *Evaluación*: en la evaluación se mide la eficiencia y eficacia de la instrucción. Cabe resaltar que la evaluación debe estar presente durante todo el proceso de diseño instruccional, es decir, dentro de las fases, entre las fases, y después de la implementación.

4.1.3 Metodologías de desarrollo hipermedia

En la actualidad el desarrollo de proyectos hipermedia ha aumentado en un nivel significativo contiguo a la actualización de las herramientas de diseño creados para tal fin, por ello, las metodologías de desarrollo hipermedia, aunque pocas, buscan integrar una serie de pasos para un proceso organizado y así obtener un producto final de excelencia para el usuario, ya que la mayoría de veces el programador descuida el proceso previo de análisis generando como consecuencia aplicaciones inexactas a los deseos del usuario.

Estas metodologías definen las fases y acciones necesarias para desarrollar un sistema hipermedia, en este capítulo se identificaran algunas metodologías conocidas describiendo sus características para desarrollar las lúdicas virtuales.

4.1.3.1 OO/Pattern Approach (Patrón de enfoque orientado a objetos)

Propuesta por Thomson, Greer y Cooke en 1998, propone el uso de patrones y de la orientación a objetos para el diseño navegacional y la interfaz. Aunque no cubre el ciclo completo de desarrollo, utiliza la obtención de requerimientos y diagramas de casos de uso para realizar la fase de análisis de la aplicación.

Figura 3. Etapas de la metodología OO/Pattern Approach.



Fuente: los autores.

A continuación se describe cada una de sus etapas:

Fase 1. Diseño de casos de uso: En donde se propone capturar los requerimientos del sistema al usuario y diseñar los casos de uso para definir las necesidades de la aplicación.

Fase 2. Diseño conceptual: Partiendo de la fase anterior, se debe modelar la aplicación sin entrar en aspectos de interfaz o de navegación, se realiza un diagrama de clases que represente al sistema.

Fase 3. Diseño de colaboración: Representar las relaciones que existen en el diagrama de clases de la fase anterior mediante un diagrama de colaboración

Fase 4. Diccionario de datos: Documentación de las variables necesarias para la base de datos utilizadas en los modelos de las fases anteriores mediante un diccionario de datos con libre formato.

Fase 5. Diseño navegacional: Incluir en el modelo de clases, nuevos elementos que permitan representar la navegación.

Fase 6. Implementación: Obtener mediante todas las fases anteriores la aplicación ejecutable del sistema, implementando un lenguaje de programación.

4.1.4 Lúdica como herramienta de aprendizaje

La definición concreta del término “lúdica” es muy amplio y complejo, ya que hace referencia a la necesidad que tiene el ser humano de sentir, pensar, comunicar, expresar y producir emociones dirigidas a ciertas áreas de interés de cada persona como el entendimiento, el aprendizaje y el entretenimiento; que a su vez constituye una verdadera fuente generadora de emociones. En pocas palabras, la lúdica se entiende como una dimensión del desarrollo de los individuos, siendo parte constitutiva del ser humano.

Como herramienta de aprendizaje, la lúdica se refiere directamente al uso de juegos, lo que algunos relacionan con la infancia. Esto ha impedido que se vea como una herramienta valiosa y profesional. Actualmente, el uso de la lúdica en el

aula de clase fomenta el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes, el desarrollo psico-social, la formación de la personalidad, evidencia valores, puede dirigirse a la adquisición de saberes y nuevas ideas, encerrando una amplia serie de actividades donde interactúan el placer, la satisfacción, la creatividad y el conocimiento. Además ayuda a lograr una atmósfera creativa en la búsqueda de conocimientos.

A finales del siglo XIX, el psicólogo y filósofo Karl Groos (1861-1946) inicia uno de sus trabajos de investigación más importantes en el cual define una de las teorías relacionadas con el juego, denominada “teoría del juego” en donde se caracteriza al juego como una instrucción anticipada para futuras capacidades serias relacionadas con el proceso de aprendizaje.

Para Johan Huizinga (1872-1945), quien realizó a la perfección la labor de reconstruir las formas de vida y las pautas culturales del pasado, “el juego es más viejo que la cultura; pues, por mucho que estrechemos el concepto de ésta, presupone siempre una sociedad humana, y los animales no han esperado a que el hombre les enseñara a jugar.”⁴ En consecuencia, no es posible ignorar el juego. Casi todo lo que se considera abstracto se puede negar: el derecho, la belleza, la verdad, la bondad, el espíritu, los dioses. Lo serio se puede negar; el juego, no. Es por esto que a través de la lúdica y el juego se pueden representar sistemas reales que permitan asociar más fácilmente los conceptos teóricos a situaciones prácticas, estos escenarios dejan ver los errores y corregirlos a lo largo del desarrollo de la lúdica o en una próxima oportunidad.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Unidad Central del Valle del Cauca constituye una estrategia capaz de articular aquellos procesos que vienen asociados a la educación: institucional y socialmente articula lo pedagógico-cultural con lo organizativo-administrativo. Como proyecto, el PEI se encuentra en un constante crecimiento y la construcción de sus cimientos se encuentra determinados por el mejoramiento constante teniendo en cuenta una visión integral e interdisciplinaria con que se debe abordar un proceso de construcción.

Desde esta perspectiva, aquellos cambios generados por la construcción y el mejoramiento permanente del Proyecto Educativo Institucional se someten a diversas formas pedagógicas dirigidas a la búsqueda sistemática de alternativas que permitan convertir la construcción de conocimiento en una tarea que consiga la formación integral del estudiante. Todo esto está relacionado con el trabajo que viene realizando el semillero de investigación GEIPRO, con el fin de fortalecer los conocimientos y crear un andamiaje sólido que soporte nuevas maneras de aprendizaje, de percibir el mundo bajo una perspectiva que brinde oportunidades de trabajo tanto colectivo como individual.

⁴ HUIZINGA, Johan. Homo ludens. Traducido por Eugenio Imaz. Madrid. Alianza Editorial/Emecé Editores, 1972. p. 11. ISBN 978-84-206-3539-2.

Actualmente, en el programa de Ingeniería Industrial se llevan a cabo algunas estrategias de aprendizaje tradicionales y no se tienen en cuenta aquellas tendencias de aprendizaje en los procesos de formación que utilizan procesos más dinámicos entre el estudiante y la formación. Las estrategias de aprendizaje tradicional pueden resultar monótonas y desencadenar en una confusión de conceptos y términos, por lo que se hace importante innovar en las clases para que el alumno adquiera conocimientos utilizando menos esfuerzo cognitivo.

El semillero de investigación de Ingeniería Industrial propone una mejora en los procesos educativos, para reducir aquellas debilidades que dificultan el aprendizaje y de esta manera contribuir a mejorar las competencias en los estudiantes; inclinándolos hacia un tipo de aprendizaje donde tengan que investigar, evaluar, intuir, debatir, sustentar, opinar y discutir sobre aquellos temas aprendidos por medio de la socialización y la correcta aplicación de los conocimientos.

Los estudiantes que aspiran a ser profesionales deben ser profesionales investigadores y participativos, con la capacidad de producir nuevas técnicas o tecnologías transformativas. Sin embargo, la mayoría no trasciende de esta ideología y se convierten en consumidores, aplicadores o recicladores de conocimientos producidos y tomados de otros.

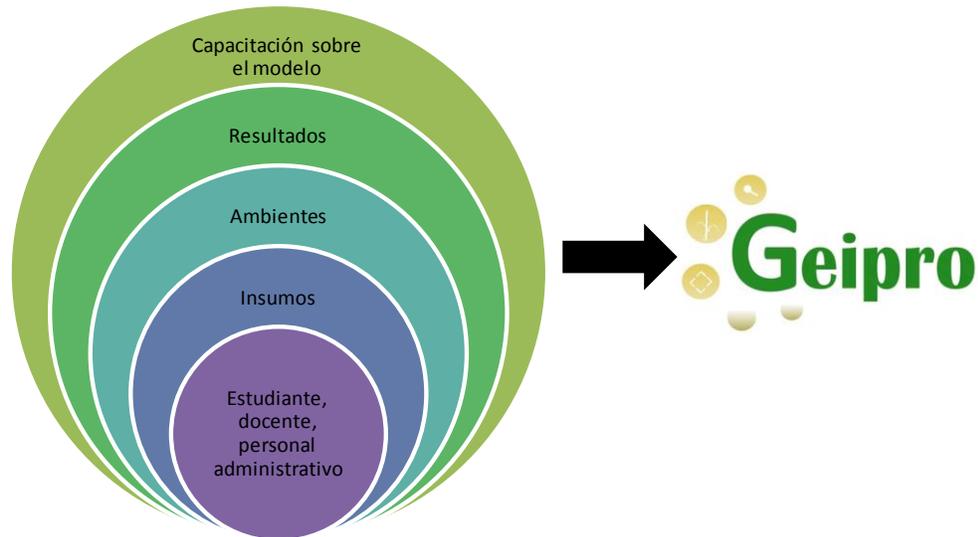
Para conseguir este objetivo, se debe tener en cuenta el principio conceptual de “práctica” que se entiende como “la acción o actividad pedagógica, que a diferencia de una acción meramente teórica (discurso), es intrínsecamente transformadora de la realidad educativa exterior al sujeto (escuela, currículo, políticas educativas, didácticas, etc.), pero también y sobre todo, transformadora del propio sujeto (maestro, estudiante, comunidad educativa).”⁵

“La construcción de un modelo pedagógico propio del semillero GEIPRO, debe permitir la comprensión y la explicación de conceptos aplicados a la realidad, considerando que los seres humanos son constructores de sus propios saberes y transformadores de la condición social, económica e intelectual, etc.”⁶ En otras palabras, la implementación de un modelo pedagógico se fundamenta en la construcción y contribución de los involucrados directamente en la práctica; en el conocimiento de la realidad, las necesidades objetivas de aprendizaje, las herramientas adecuadas y las expectativas de los propios maestros. Por todas estas razones es que el objetivo principal de GEIPRO no es construir una teoría, sino construir explicaciones de la realidad a partir de teorías propias o existentes.

⁵ Modelo Pedagógico. [En Línea] 2009. [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <www.revistas.unal.edu.co/index.php/email/articulo/download/1153/1695>

⁶ GONZÁLEZ GALVIS, Viviana Marcela y Hernández Yepes, Andrea. GEIPRO, una propuesta lúdica para la enseñanza en el programa de Ingeniería Industrial de la UCEVA. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Tuluá, Valle del Cauca: Unidad Central del Valle del Cauca. Facultad de Ingenierías, 2010. p. 95.

Figura 4. Componentes del modelo pedagógico de GEIPRO.



Fuente: GONZÁLEZ GALVIS, Viviana Marcela y HERNÁNDEZ YEPES, Andrea. GEIPRO, una propuesta lúdica para la enseñanza en el programa de Ingeniería Industrial de la UCEVA. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Tuluá, Valle del Cauca: Unidad Central del Valle del Cauca. Facultad de Ingenierías, 2010. p. 99.

El modelo pedagógico del semillero de investigación de GEIPRO, se fundamenta en experiencias reales, involucrando:

- A los alumnos, docentes y personal administrativo que diseñan y vivencian los procesos.
- A los insumos con los cuales cuentan para desarrollar los procesos, como son los materiales, estrategias de enseñanza-aprendizaje, recursos y medios.
- Los resultados esperados e inesperados que se obtienen por el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Los ambientes en los que se desenvuelve todo el personal involucrado como es el espacio físico, las interacciones personales, el clima organizacional.
- La capacitación o educación de los Docentes para asumir el modelo pedagógico propuesto.

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Con el ánimo de dar claridad y mayor objetividad sobre el tema que se va a desarrollar en el proyecto, se hace necesario conocer algunos conceptos relacionados con el proceso de virtualización, pasos a seguir y otros temas de interés que ayudarán a una mejor comprensión por parte del lector.

El proyecto y su implementación serán para el beneficio de los estudiantes, profesores y demás comunidad académica de la *Unidad Central del Valle del Cauca*, y más específicamente para el programa de *Ingeniería Industrial* que cuenta con un semillero de investigación llamado *GEIPRO*, creado en el año 2007 y que surge por la necesidad de llevar los conceptos teóricos vistos en clase a prácticas de laboratorio que facilitan el conocimiento. Estas prácticas son denominadas *lúdicas* y sirven, principalmente, como herramienta para fomentar el *aprendizaje activo* en los estudiantes.

Actualmente el semillero de Ingeniería Industrial cuenta con 38 actividades *lúdicas* planteadas para su desarrollo presencial. Lo que se plantea con este análisis es la selección de tres *lúdicas* para su *virtualización* y de esta manera aprovechar aún más los beneficios que cada una de ellas ofrece, así como disminuir el tiempo de su aplicación y desarrollo de forma presencial.

“En términos generales, la *virtualización* es un proceso y resultado al mismo tiempo del tratamiento y de la comunicación mediante computadora de datos, informaciones y conocimientos, más específicamente consiste en representar electrónicamente y en forma numérica digital, objetos y procesos que encontramos en el mundo real.”⁷ Esta es la definición de *virtualización* que más se ajusta al proyecto ya que se trata de hacer de lo manual, algo más automatizado que es lo que nos ofrecen las *tecnologías de la información y la comunicación (TIC)* una vez se hayan realizado los análisis necesarios para pasar una *lúdica* a un escenario virtual.

Cuando se habla de *virtualización*, se deben tener en cuenta las teorías y metodologías, las cuales pueden variar según el tipo de curso o proceso que se desee virtualizar. Cabe resaltar que algunos métodos puede llevarnos a una solución más certera y rápida que otros; y una de las cosas que más puede sobresalir de este proyecto es el diseño de un *guión* basado en uno de los *modelos de diseño instruccional* con el cual se puede obtener la información más relevante de los procesos, llevando a cabo un proceso de *virtualización* más rápido, y que cumpla con los objetivos planteados al inicio de la *lúdica*.

El modelo *Patrón de Enfoque Orientado a Objetos (OO/Pattern Approach)*, para diseño de aplicaciones hipermedia y para la web, fue diseñado Thomson, Greer y Cooke en 1998 y es una extensión de HDM con orientación a objetos, que se está convirtiendo en una de las metodologías más utilizadas. Ha sido usada para diseñar diferentes tipos de aplicaciones hipermedia como galerías interactivas, presentaciones multimedia y, sobre todo, numerosos sitios web.

⁷ MARTÍNEZ CAMPOBLANCO, Rafael Alejandro. EL BLOG DE RAFA. [En Línea]. 29 de noviembre de 2011. [11 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://tizavirtual.blogspot.com/2011/11/virtualizacion-de-procesos.html>>

En cuanto al lenguaje de programación que se va a utilizar para la virtualización de las lúdicas, se va a utilizar el *JavaScript*, que es un lenguaje de *script* multiplataforma orientado a objetos. Es un lenguaje pequeño y ligero; no es útil como un lenguaje independiente, más bien está diseñado para una fácil incrustación en otros productos y aplicaciones, tales como los navegadores Web. Dentro de un entorno anfitrión, *JavaScript* puede ser conectado a los objetos de su entorno para proveer un control programable sobre éstos.

El *diseño instruccional* consiste en una serie de pasos y procedimientos cuyo objetivo es guiar, tanto al docente como al alumno, en el proceso de aprendizaje. Mediante una buena estructuración de este, se pueden abordar todos los temas propuestos en el aula de clase. Se debe tener en cuenta que la educación semipresencial implica un proceso más exhaustivo, por lo que se hace fundamental que el *guión instruccional* esté diseñado de tal forma que cumpla con las expectativas de ambas partes. A modo general, los pasos que hacen parte del *diseño instruccional* son: análisis, diseño, desarrollo, implantación e implementación, y evaluación.

Se debe tener en cuenta el tipo de *tecnología, aplicaciones y plataformas (LMS)* con las que cuenta la UCEVA que garanticen o permitan la disponibilidad de estos y permitan realizar las actividades de virtualización requeridas. Cabe resaltar que los servidores en los cuales se piensa instalar van a permitir ejecutar el curso desde varios lugares simultáneamente.

“La *virtualización* ha vuelto a ser protagonista de los escenarios de las TIC. Realmente, nunca ha dejado de ser importante, ya que es la piedra angular de la consolidación de ciertos sistemas que componen el centro de datos, especialmente la de los servidores.”⁸ Actualmente, el término de *virtualización* no tiene el reconocimiento que se esperaría de un proceso que brinda tantas ventajas al aprendizaje de los estudiantes, por consiguiente, su implementación tampoco. Aunque los docentes que lo han implementado se han dado cuenta de las ventajas que trae consigo esta nueva forma de llevar a cabo los procesos de aprendizaje.

Es importante considerar que el éxito o fracaso del proceso de *virtualización* está enmarcado por la elección certera del *modelo multimedia* que se va a emplear para realizar el diseño de la actividad lúdica en un entorno virtual.

Por otro lado, la implementación de un *modelo multimedia* supone, también, la implementación de una metodología de aprendizaje basada en el *b-learning*, que en español significa *aprendizaje semipresencial* y es una metodología utilizada

⁸ ADEVA, Ana. COMPUTING, [En Línea]. 18 de abril 2012. [11 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.computing.es/infraestructuras/encuentros/1059578001801/virtualizacion-primer-paso-nube.1.html>>

actualmente en muchas instituciones a nivel mundial, ya que combina los recursos físicos con los tecnológicos y se adapta a la disponibilidad de tiempo y a las necesidades de los estudiantes, permitiendo que estos le pongan su propio ritmo al aprendizaje sin dejar atrás el correcto manejo de los contenidos y la información que se les suministra.

En cuanto a las *tecnologías de la información y la comunicación (TIC)* se observa una relación estrecha con el *b-learning* ya que estas son las encargadas de brindar las herramientas necesarias para la implementación y sirven como soporte para que el proceso de aprendizaje sea más estimulante y contribuya en mayor grado a la adquisición satisfactoria del conocimiento.

La *Unidad Central del Valle del Cauca* cuenta con una plataforma virtual llamada *Moodle “LMS”* que es un sistema de administración de cursos pedagógicos en línea que sirve como medio para crear ambientes virtuales que a su vez permite adelantar algunas actividades de docencia y de aprendizaje autónomo utilizando un conjunto de elementos de comunicación de evaluación y de disposición de materiales académicos con las posibilidades y la flexibilidad que permiten las tecnologías digitales. Esta herramienta facilitará el espacio necesario para exponer las lúdicas virtualizadas como cursos hacia los estudiantes, mediante el llamado a la URL en donde se ubica cada lúdica; para ello, se cuenta con el apoyo de las oficinas de sistemas de la UCEVA, quienes se encargan de subir el archivo por cada actividad al servidor de la unidad y proporcionar una ruta específica para cada una de ellas.

4.3 MARCO ESPACIAL

4.3.1 Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA)⁹

La Unidad Central del Valle del Cauca, institución universitaria, creada por el Concejo municipal de Tuluá, mediante acuerdo N° 024 de 1971, es un establecimiento público de educación superior, de carácter público, del orden municipal, con personería jurídica, autonomía administrativa, académica y patrimonio propio e independiente y con domicilio en el municipio de Tuluá.

La institución inicia su vida académica en la región en una década en la cual la universidad como institución profundiza su crisis debido al agotamiento del modelo económico sustentado en el estado de bienestar, fenómeno que indujo a los estados a disminuir su compromiso con la educación (superior); así, la pérdida de prioridad del bien público universitario en las políticas públicas generó el desfinanciamiento y descapitalización de las universidades públicas. Los

⁹ Reseña Histórica - Uceva. [En Línea] 2012. [15 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.uceva.edu.co/index.php/quienes-somos.html>>

programas pioneros fueron Derecho y Licenciatura en Ciencias Sociales; posteriormente en enero de 1972 se crea la Licenciatura en Educación Física; con estos dos programas se estructura la facultad de Educación.

Imagen 1. Logotipo de la UCEVA.



Fuente: UCEVA. [15 de julio de 2013] Disponible en la Web: <<http://www.uceva.edu.co/>>

La UCEVA avanza en la creación de nuevos programas; en 1975 se crea la facultad de Administración de Empresas, la cual comienza labores en 1976, año en que se crea la facultad de Contaduría Pública. En marzo de 1978 el Ministerio de Educación Nacional aprobó los programas de Licenciatura en Ciencias Sociales y Educación Física, y en marzo de 1979 aprobó el programa de Derecho.

La aprobación de los programas de Administración de Empresas y Contaduría Pública se efectúa en 1984. En 1993 se iniciaron los programas de Enfermería, Ingeniería industrial e Ingeniería Ambiental. En 1998 se creó el programa de Medicina. En el año 2000 se inició el trámite de registro de los programas de Ingeniería de Sistemas, Tecnología en Acuicultura, Tecnología en Agropecuaria Ambiental, y de las especializaciones en Derecho Constitucional, Gerencia Financiera y Revisoría Fiscal, acción que culminó con sus respectivos registros en el sistema nacional de información del ICFES. En 2004, el Ministerio de Educación Nacional aprobó el programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Lenguas Extranjeras, el cual inició labores en el segundo semestre de 2005. En el 2009 el MEN le aprueba a la UCEVA el programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Sociales, en la modalidad a distancia.

En año 2007 la institución logró en convenio con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en la modalidad a Distancia la incursión de cinco programas tecnológicos y dos profesionales (Gestión en Salud, Tecnología en Obras Civiles, Tecnología en Electricidad, Tecnología en Máquinas y Herramientas, Tecnología en Regencia de Farmacia, Ciclo profesional en Mercadeo Agroindustrial y Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana) los cuales brindan la posibilidad de estudios a un grupo de personas que por muchas circunstancias no habían logrado realizarlos.

En este proceso histórico de la UCEVA, cabe resaltar la importancia que tiene para la institución el paso de hombres visionarios, dedicados y honestos como lo fueron los rectores Néstor Grajales López, quien se caracterizó por ser gestor de la creación y legalización ante el ICFES de los primeros programas académicos de la UCEVA.

Actualmente rige los destinos de la Alma Máter el Magister Jairo Gutiérrez Obando, egresado de la institución y conocedor de los procesos que se han venido adelantando, toda vez que se desempeñó como Docente, Decano de las Facultades de Ingeniería y Administración de Empresas, y Vicerrector Académico.

Misión

La UCEVA es una institución pública de educación superior que forma ciudadanos democráticos y emprendedores, en su compromiso con el desarrollo humano de la región y del país, en el contexto de su responsabilidad social. Fundamenta su transformación en la alta exigencia como condición de calidad, en el diálogo del conocimiento y los saberes de la cultura regional y universal desde la docencia, la proyección social y la investigación generada mediante múltiples perspectivas y enfoques racionalmente decantados.

Visión

La UCEVA será en el año 2020 una Institución de Educación Superior reconocida por su liderazgo en el desarrollo regional, por la alta calidad académica y la articulación de sus funciones misionales, para lo cual consolidará:

- Procesos académicos y administrativos soportados en la alta exigencia como condición de calidad.
- Una comunidad académica fundada en la racionalidad comunicativa discursiva y en la investigación.
- Unos procesos académicos que hacen del desarrollo humano el principal fundamento de construcción de coherencia y pertinencia en la tarea de articulación con las dinámicas de la comunidad que define su proyecto de región sustentable.
- Una Institución de Educación Superior comprometida desde la academia con la construcción de ciudadanía, la re-conceptualización sobre lo público, la vigencia de los derechos humanos, la superación de la crisis actual, la reconstrucción de tejido social, el espíritu emprendedor y la conciencia ambiental.
- Una Institución de Educación Superior articulada a las redes regionales, nacionales e internacionales del conocimiento y de la cultura.
- Una planta profesoral en permanente cualificación con formación mínima de maestría y con docentes con formación doctoral.

- Una planta profesoral vinculada a proyectos de investigación, articulada a redes académicas nacionales e internacionales y con solvencia en una segunda lengua.
- Una Institución de Educación Superior que hace de su responsabilidad social no sólo una acción estratégica sino una acción comunicativa.
- Una Institución de Educación Superior con presencia en otras localidades y regiones.

4.3.2 Grupo de Estudio e Investigación de la Producción (GEIPRO)¹⁰

Fue creado en el año 2007 por iniciativa de un grupo de docentes y estudiantes del programa de ingeniería industrial teniendo en cuenta la Resolución de Rectoría 383 del 18 de marzo de 2002 que legitima la modalidad de Semilleros de Investigación en la UCEVA. Como antecedentes de su creación está el grupo Espiga (2004) y el grupo GEIO (grupo de enseñanza de la investigación de operaciones, 2005). GEIPRO, tiene como propósito principal, contribuir con el fortalecimiento de la investigación formativa del programa, apoyar en algunas actividades al grupo de investigación, desarrollar proyectos basados en la didáctica y apoyar los procesos de enseñanza a partir de la lúdica.

Imagen 2. Logotipo de GEIPRO.



Fuente: Wix.com Geipro created by angel_enlil based on My Art Website. [En Línea] 2012. [15 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <http://angel-enlil.wix.com/geipro?_escaped_fragment=_que-somos>

¹⁰ GEIPRO - Uceva. [En Línea] [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.uceva.edu.co:8083/facultades/index.php/semilleros-ingenierias/semillero-geipro>>

Misión

El semillero de investigación GEIPRO UCEVA, contribuirá con el proceso de investigación en la institución y en la región, a partir del trabajo conjunto con los grupos de investigación, implementando y difundiendo una nueva metodología de aprendizaje que permita la aplicación y contextualización de las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial, en busca de liderar los procesos de mejoramiento de la productividad, logística y la competitividad del sector empresarial.

Visión

GEIPRO, será en el 2015 un semillero de investigación reconocido institucionalmente en ámbitos regionales y nacionales como un grupo que contribuye con el desarrollo y apoyo de los procesos de investigación en la Facultad de Ingenierías y grupos interdisciplinarios, con capacidad de liderazgo, crítica y gestión, apoyado en recursos tecnológicos, insumos y/o materia prima amigable con el medio ambiente y recurso humano altamente capacitado en la difusión e implementación de la metodología GEIPRO.

4.4 MARCO HISTÓRICO

4.4.1 Educación virtual o educación en línea en Colombia

La educación a distancia se dio a conocer a finales de los 90s y principios del 2000, aprovechando los avances en la tecnología que se dieron durante esa época, se trató de hacer un mejor uso de los medios de comunicación que se empezaban a conocer en el país como el Internet. Para entender esto, aquí se tiene la definición de la educación a distancia o virtual: “la educación virtual, también llamada ‘educación en línea’, se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio. En otras palabras, la educación virtual hace referencia a que no es necesario que el cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen para lograr establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje. Sin que se dé un encuentro cara a cara entre el profesor y el alumno es posible establecer una relación interpersonal de carácter educativo.”¹¹ La educación a distancia es un método de estudio muy efectivo para las personas que se les dificulta moverse de un sitio a otro. Con esta metodología de aprendizaje el alumno tiene la opción de elegir el espacio y el tiempo que más se acomode a sus necesidades, sin que exista alguna excusa para aprender. Además, ayuda a que las personas conozcan los avances

¹¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. [En Línea]. 19 de Julio de 2009. [20 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196492.html>>

tecnológicos, debido a que se van a comunicar a través de Internet y, necesariamente, tienen que hacer uso de un computador y los servicios que les ofrecen algunos softwares como procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.

Eso es lo que se ve actualmente en la educación a distancia o virtual. Para conocer su evolución a través del tiempo, se va a tomar como referencia las tres generaciones que se mencionan en la página del Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia.

“La primera generación se caracteriza por la utilización de una sola tecnología y la poca comunicación entre el profesor y el estudiante. El alumno recibe por correspondencia una serie de materiales impresos que le proporcionan la información y la orientación para procesarla. Por su parte, el estudiante realiza su trabajo en solitario, envía las tareas y presenta exámenes en unas fechas señaladas con anterioridad.”¹² Este es el inicio de la educación a distancia en la cual el estudiante tenía que buscar las soluciones a los problemas que se le presentaban conforme se iba desarrollando las actividades que se le enviaban vía correo, es decir, que no había acompañamiento de parte del profesor y los alumnos tenía toda la responsabilidad de mirar cómo solucionar los problemas que se presentaban en el desarrollo de las actividades.

“La segunda generación introdujo otras tecnologías y una mayor posibilidad de interacción entre el docente y el estudiante. Además del texto impreso, el estudiante recibe casetes de audio o video, programas radiales y cuenta con el apoyo de un tutor al que puede contactar por correo, por teléfono o personalmente en las visitas esporádicas que éste hace a la sede educativa. En algunos casos cada sede tiene un tutor de planta para apoyar a los estudiantes.”¹³ En esta generación se empezó a corregir algunos de los errores que se fueron descubriendo durante la aplicación de este método entre las más claras era el acompañamiento del profesor o un tutor el cual pueda resolver las preguntas o dudas que se pueden presentar durante la realización de las actividades; además se dan casetes con audio o video relacionados con el tema que se esté tratando en el momento en el curso.

“Por último, la tercera generación de la educación a distancia se caracteriza por la utilización de tecnologías más sofisticadas y por la interacción directa entre el profesor del curso y sus alumnos; mediante el computador conectado a una red telemática, el correo electrónico, los grupos de discusión y otras herramientas que ofrecen estas redes, el profesor interactúa personalmente con los estudiantes para orientar los procesos de aprendizaje y resolver, en cualquier momento y de forma más rápida, las inquietudes de los aprendices. A esta última generación de la

¹² Ibíd.

¹³ Ibíd.

educación a distancia se la denomina 'educación virtual' o 'educación en línea'.¹⁴ En esta generación es en la que se encuentra actualmente la virtualización y en donde se piensa que la mayoría de los problemas presentes en las pasadas generaciones ya se encuentran solucionados. Además, el acompañamiento al alumno ya se completó y no lo hace un tutor sino el profesor que está dictando el curso y esto de alguna forma le da más confianza al alumno a la hora que se le presente un problema o duda con respecto a las actividades, y la explicación que el docente le dé como apoyo para resolver la duda estar más centrada al tema.

4.4.2 Educación virtual o educación en línea a nivel mundial

Educación por correspondencia

Aunque no parece así, la educación a distancia data de hace más de 150 años. En el año 1833, se desarrollaron los primeros cursos de gramática que eran enviados a través de la correspondencia de esa época. También, por el año 1844, el británico Sir Isaac Pitman realizó un curso por correspondencia que involucraba la enseñanza de algunas habilidades administrativas básicas.

En 1887 ya se dictaban algunas maestrías por parte del *Wesleyan College*, responsables de los primeros pasos hacia la educación a distancia. Ya para el siglo XIX, la universidad de Chicago era líder en sus programas de pregrado y postgrado realizados por correspondencia, para el año 192 ya contaba con más de 2'000.000 de estudiantes matriculados.

A pesar de la falta de garantías y estándares educativos que ocasionó la falta de prestigio de la educación por correspondencia, en Estados Unidos aún sigue siendo un medio de educación básica muy popular que es utilizado por aproximadamente 40'000.000 de usuarios.

Sonido

El siguiente paso en la evolución de la educación virtual fue la incorporación del sonido y la imagen; adoptando la radio y los primeros pasos de la televisión en los años 1920 y 1930, respectivamente. Algunas estaciones de radio educativa iniciaron sus labores en Estados Unidos para el año 1920. Se encargaban de brindar programas a distancia en los cuales el receptor hacía uso de un cuadernillo con tareas que se le enviaba vía correspondencia.

En 1930, se pone en marcha un proyecto pionero de televisión educativa liderado por las universidades de *Iowa*, *Purdue* y el *Kansas College* que tuvo mucho impacto en su época hasta el punto de evolucionar e incluir en su programación algunos cursos de grado con el fin de complementar la educación presencial.

¹⁴ *Ibíd.*

Con los avances de la televisión, como la televisión satelital y la fibra óptica se lograron grandes adelantos en el campo de la educación a distancia: en la década del 70, se lanza *Appalachian Project* destinado a proveer educación a distancia para algunas de las regiones más apartadas tecnológicamente de Estados Unidos. Además, en 1971, se inician los programas de radio y televisión de *la Open University* de Londres.

Educación asistida por computadores y educación online

La introducción de los computadores a la educación online data del año 1960, donde *PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operations)*, un sistema desarrollado en la *University of Illinois at Urbana-Champaign*, se convierte en el primero que involucra los estándares para el correcto uso de los computadores en la enseñanza.

Con la avalancha de los computadores domésticos (*home computer*) en el año 1970, los computadores personales y las recientes gráficas desarrolladas por *Mac* y *Windows*, se hizo evidente la revolución de la educación a distancia, que ya contaba con un creciente número de usuarios en todo el mundo. Además, estos nuevos usuarios contaban con todas las comodidades para comenzar su proceso de aprendizaje directamente desde sus casas; equipos de última tecnología que combinaban lo mejor de la imagen y el sonido.

Las ventajas que traía consigo los computadores en la evolución de la educación a distancia se veían reflejados en la disminución de costos y aumento de la productividad, lo que permitía crear nuevos y novedosos cursos interactivos para satisfacer la creciente demanda de estos en todo el mundo.

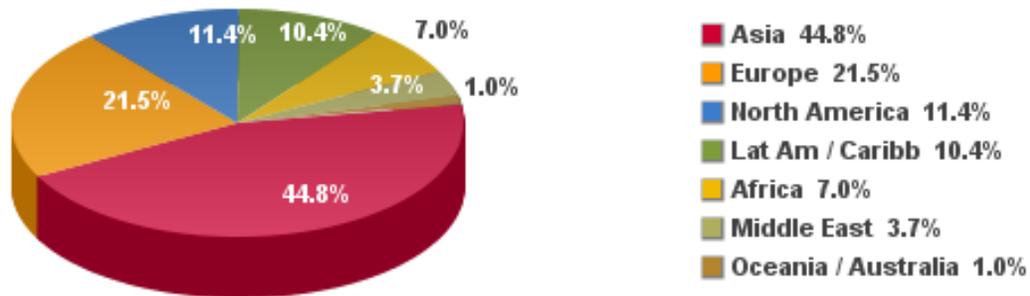
Hacia la década del 1980 surgen los primeros estándares *AICC (Aviation Industry Computer-Based Training Committee)* y *SCORM (Sharable Content Object Reference Model)* los cuales fueron producidos por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en busca de garantizar el correcto uso de los materiales de educación a distancia en el entrenamiento de las fuerzas armadas y otras instituciones militares adscritas al Departamento de Defensa. Así mismo, aparecen los primeros sistemas que ayudan a gestionar los contenidos y los alumnos, o mejor conocidos como *CMI (Computer Manager Instruction)* que luego se convertirían en *LMS (Learning Management Systems)* y *LCMS (Learning Content Management Systems)*.

Por otro lado, una de los mayores sucesos fue la llegada de las redes de computación que conectaban varios equipos al mismo tiempo, al inicio con la red de computadoras *Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET)*, y luego con el lanzamiento de lo que cambiaría nuestro modo de conectarnos con el mundo más rápidamente: *World Wide Web*. Además del primer buscador conocido llamado *Mosaic* y diseñado por Tim Berners-Lee.

E-performance

El crecimiento de la población online es evidente ya que supera los 2.000 millones de usuarios y se proyecta que esta cifra aumente exponencialmente en los próximos años. Las personas ya se encuentran comunicando de una manera más rápida mediante el uso de la mensajería instantánea, correos electrónicos y otras herramientas que ayudan a mantener conectado. Algunas personas trabajan a distancia y se comunican con sus jefes a través de Internet, todo esto ha contribuido a que algunos autores, como Bernárdez, consideren el *e-performance* como una nueva etapa en la evolución de la educación virtual y a distancia.

Figura 5. Usuarios de Internet en el mundo. Distribución por regiones.



Fuente: Internet World Stats. Basado en 2'405.518.376 usuarios de Internet para el 30 de junio del 2013. [En Línea] 2013. [02 de septiembre de 2013] Disponible en la Web: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>>

Con toda esta revolución tecnológica, todas las personas pueden tener acceso a un computador y a una conexión decente para realizar todas sus actividades diarias. Por ejemplo, una cabina de Internet en un pueblo lejano puede ayudar a que los campesinos realicen transacciones que involucren dinero, evitando el uso de intermediarios y contribuyendo a la globalización de su mercado.

“En este nuevo contexto, la tecnología online se utiliza para generar espacios de aprendizaje y colaboración que constituyen fábricas de conocimiento virtuales a distancia.”¹⁵ Teniendo en cuenta esta nueva concepción, es posible que empresas situadas en un país determinado cuenten con colaboradores ubicados en diferentes partes del planeta y desde ahí contribuyan con las labores de la organización.

¹⁵ BERNÁRDEZ, Mariano L. Diseño, producción e implementación de *E-learning*. Metodología, herramientas y modelos. Bloomington, IN.: AuthorHouse, 2007. p. 28. ISBN 978-1-4343-2108-4.

4.5 MARCO TECNOLÓGICO

4.5.1 LMS Moodle

Este tipo de plataformas tecnológicas funcionan bajo la modalidad de ambientes virtuales, un sistema de gestión de cursos que es distribuido libremente y cuya función es ayudar en la tarea de creación de contenido para el aprendizaje en línea por parte de los educadores. A este tipo de plataformas tecnológicas también se les conoce como LMS (*Learning Management System*). En pocas palabras, *Moodle* es una plataforma de aprendizaje a distancia (*e-learning*) que brinda apoyo a las labores de enseñanza presencial (*b-learning*), basada en software libre que cuenta con una grande y creciente base de usuarios.

Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin, es la persona a quien se le atribuye la creación de estas plataformas. Básicamente, el diseño está fundamentado en el Constructivismo, el cual manifiesta, como se vio anteriormente, que el conocimiento se construye en la mente del estudiante y no es transmitido sin cambios desde libros o enseñanzas basados en el aprendizaje tradicional.

El uso de esta herramienta implica la creación de un ambiente centrado para que el estudiante construya su conocimiento con base en habilidades propias, en lugar de transmitir y publicar aquella información que sea considerada apropiada para el conocimiento de los estudiantes.

La palabra *Moodle* era al principio un acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular), muy útil para programadores y teóricos de la educación. También es un verbo que describe el proceso de deambular perezosamente a través de algo, y hacer las cosas cuando se te ocurre hacerlas. Las dos acepciones se aplican a la manera en que se desarrolló *Moodle* y a la manera en que un estudiante o profesor podría aproximarse al estudio o enseñanza de un curso en línea.

A partir del 20 de agosto de 2002, día en el que se presentó al mundo la primera versión de la herramienta *Moodle*, se han venido presentando regularmente nuevas versiones que a su vez incluyen mejoras sustanciales, brindándole mayor estabilidad. Para el año 2008, ya contaba con alrededor de 21 millones de usuarios registrados en todo el mundo y está traducido a aproximadamente 91 idiomas.

Como parte del apoyo que brinda esta herramienta al ámbito educacional, *Moodle* permite la creación y gestión de cursos virtuales (educación a distancia o *e-learning*) así como también la utilización de un espacio en línea que facilite la enseñanza presencial.

Especificaciones técnicas

Servidor: *Moodle* es una aplicación web que se puede ejecutar sin modificaciones en sistemas operativos como Unix, GNU/Linux, OpenSolaris, FreeBSD, Windows, Mac OS X y NetWare. Así como también en otros sistemas que soportan PHP, que incluye la gran mayoría de proveedores que cuentan con alojamiento web.

Los datos se almacenan en una base de datos SQL. Los sistemas de gestión de bases de datos soportados son: MySQL, PostgreSQL, MSSQL, Oracle, SQLite.

En cuanto a la instalación, se puede decir que el proceso no es muy diferente a los otros sistemas que contribuyen a la gestión de contenido que se conocen hasta el momento. Solo se debe tener en cuenta la forma en que se pretende realizar la instalación: si es de forma integrada (m) o distribuida (servidor de aplicaciones y de base de datos en servidores físicos diferentes).

Clientes: teniendo en cuenta que es una aplicación Web, el cliente puede ser cualquier navegador moderno, el cual tendrá que contar con las extensiones necesarias para visualizar cualquier material multimedia (videos, audio, imágenes, etc.) que el curso pueda tener

Características generales

Entre las principales características que les ofrece *Moodle* a los usuarios, se encuentran:

- Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.)
- Su arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial.
- Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, y compatible.
- La instalación es sencilla requiriendo una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos.
- Moodle tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta los principales sistemas gestores de bases de datos.
- Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma.
- Todos los formularios son revisados, las cookies cifradas, etc.
- La mayoría de las áreas de introducción de texto (materiales, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML.

Módulos principales

Módulo de tareas: en este módulo es posible especificar la fecha máxima de entrega de las tareas, así como la calificación máxima que se le puede otorgar. Además los estudiantes pueden subir sus tareas en cualquier formato de archivo

al servidor. Permite tener un completo control de las tareas; registrar la fecha en la que se ha subido la tarea para que el profesor evalúe si se presentó o no un retraso en la entrega de esta. Las observaciones que el profesor realice se pueden adjuntar en la calificación de la tarea a través de un mensaje de notificación.

Módulo de consulta: se puede utilizar a modo de votación, es decir, para decidir sobre un tema determinado recibiendo la respuesta de cada estudiante. Los resultados se pueden visualizar en una tabla en la cual se presenta de forma intuitiva la información sobre quién ha elegido qué.

Módulo foro: todos los mensajes que son dejados en los foros llevan la respectiva foto del autor. El orden en que se presentan los mensajes puede estar determinado por la fecha, más nuevos primero o más viejos primero. Además, el profesor puede hacer obligatoria la suscripción de los estudiantes a cualquiera de los foros, ya sean de noticias del curso o abiertos a todos. Aunque también existe la modalidad de foro exclusivo para los profesores. Incluso el profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros.

Módulo diario: la información que se comparte en este módulo está destinada únicamente hacia el profesor o hacia el estudiante, dependiendo del caso. Cada entrada de diario puede estar motivada por una pregunta abierta, y una vez contestada se le notifica al estudiante.

Módulo cuestionario: las preguntas presentes en cada uno de los cuestionarios pueden ser reutilizadas tantas veces se quiera, siempre y cuando los estudiantes no sean los mismos. Estas pueden ser almacenadas en bases de datos de fácil acceso para todos. Las preguntas pueden crearse en HTML y con imágenes. Además, pueden importarse desde archivos de texto externos. Los cuestionarios se califican automáticamente, y pueden ser recalificados si se modifican las preguntas, así como pueden tener un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles.

Módulo recurso: es uno de los módulos más importantes porque admite gran cantidad de contenido digital, Word, PowerPoint, Excel, Flash, vídeo, sonidos, etc. que van a servir como soporte a la enseñanza. Estos archivos pueden ser subidos y manejados directamente desde el servidor o creados a medida que se desarrolla el curso usando formularios web (de texto o HTML), pueden enlazarse aplicaciones web para transferir datos.

Módulo encuesta: es posible proporcionar encuestas pre-diseñadas y contrastadas como herramientas para el análisis de las clases en línea. También se pueden generar informes de las encuestas con gráficos. Además, los datos pueden descargarse con formato de hoja de cálculo Excel o como archivo de texto CSV.

Módulo wiki:

- El profesor puede crear este módulo para que los alumnos trabajen en grupo en un mismo documento.
- Todos los alumnos podrán modificar el contenido incluido por el resto de compañeros.
- De este modo cada alumno puede modificar el wiki del grupo al que pertenece, pero podrá consultar todos los wikis.
- El wiki sirve como base para mantener comunicación constante con los integrantes de un grupo de estudio.

4.5.2 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 (*client-side*), 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 (mayoritariamente *widgets*) es también significativo.

Las siguientes características se ajustan al estándar *ECMAScript*, a menos que especifique explícitamente en caso contrario.

Imperativo y estructurado: *JavaScript* soporta gran parte de la estructura de programación de C (por ejemplo, sentencias *if*, *bucles for*, sentencias *switch*, etc.). Con una salvedad, en parte: en C, el ámbito de las variables alcanza al bloque en el cual fueron definidas; sin embargo en *JavaScript* esto no es soportado, puesto que el ámbito de las variables es el de la función en la cual fueron declaradas.

Dinámico: como en la mayoría de lenguajes de *scripting*, el tipo está asociado al valor, no a la variable. Por ejemplo, una variable *x* en un momento dado puede estar ligada a un número y más adelante, religada a una cadena. *JavaScript* soporta varias formas de comprobar el tipo de un objeto, incluyendo *duck typing*.

Funcional: a las funciones se les suele llamar ciudadanos de primera clase; son objetos en sí mismos. Como tal, poseen propiedades y métodos, como *.call()* y *.bind()*. Una función anidada es una función definida dentro de otra.

Prototípico: *JavaScript* usa prototipos en vez de clases para el uso de herencia. Es posible llegar a emular muchas de las características que proporcionan las clases en lenguajes orientados a objetos tradicionales por medio de prototipos en *JavaScript*.

4.5.3 Adobe Edge Animate CC

El equipo creativo de *Adobe Systems* es el encargado de desarrollar y distribuir el software *Adobe Edge Animate*, más conocido como *Adobe Edge*; una herramienta informática de diseño que utiliza *HTML5*, *Javascript* y *CSS3*. Hace parte de la suite de diseño *Adobe Edge*, y está disponible en una versión de 30 días gratis a través de *Adobe Creative Cloud*.

En el mes de agosto de 2011, *Adobe* anunció que se encontraba desarrollando *Adobe Edge* como una nueva herramienta de diseño multimedia que complementarían la plataforma de *Flash*. Uno de los principales objetivos de este nuevo software era construir aplicaciones basadas en *HTML5*, *Javascript*, *jQuery* y *CSS3*, como ya se había mencionado anteriormente; aplicaciones que son compatibles con algunos sistemas operativos móviles como *iOS* y *Windows Mobile 7*, así como también con navegadores web compatibles con el lenguaje de programación *HTML5*.

A partir del mes de noviembre de 2011, *Adobe Systems* dejó de desarrollar *Flash* para dispositivos móviles para pasar a crear nuevos productos con tecnologías y estándares más usados en el mercado.

4.6 MARCO LEGAL

Ley N° 1341 de 30 de Julio de 2009

“Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones — TIC—, se crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones”.

Influencia en el proyecto

Teniendo en cuenta el enfoque del proyecto y el ambiente en donde se va a desarrollar, la parte legal para este se va a orientar en la Ley colombiana 1341 del 30 de julio del 2009 en la cual se habla de cómo en el territorio colombiano se debe tener acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y también cómo el gobierno debe realizar apoyo para que estas TIC sean usadas por la mayor cantidad de usuario posibles, además de garantizar la libre expresión dentro del uso de las diferentes herramientas que ofrecen las TIC.

En esta ley también se menciona el organismo encargado de velar por el cumplimiento de ella; el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones este es el organismo al cual se debe consultar en caso de tener alguna duda con respecto a la ley.

4.7 MARCO DE ANTECEDENTES

A continuación se hará una compilación de algunos trabajos de grado e investigaciones realizadas en el laboratorio de GEIPRO de la Unidad Central del Valle del Cauca.

Título: *GEIPRO, una propuesta lúdica para la enseñanza en el programa de Ingeniería Industrial de la UCEVA.*

Autor(es): *Viviana Marcela González Galvis, Andrea Hernández Yepes.*

Año: *2010.*

Resumen: *El documento actual reúne la historia del Semillero GEIPRO desde su comienzo, su labor y los desarrollos expuestos en los encuentros anuales de la Comunidad GEIO.*

Luego de indicar el trabajo que ha realizado el semillero, se encuentra el direccionamiento estratégico, el cual orienta estratégicamente al grupo y da la pauta de cómo se percibe el semillero actualmente, brinda una guía de las falencias y ventajas u oportunidades que posee el semillero y los posible peligros que podrían debilitar al grupo.

Seguidamente se propone un modelo pedagógico para el Semillero GEIPRO, donde se quiere que el semillero aplique su propio modelo para que el egresado del programa de Ingeniería Industrial esté preparado para superar todos los retos y actividades sociales en los que va a ejercer su profesión en diferentes medios y contextos como es el medio social, natural e Institucional.

Además se proponen lúdicas por algunos docentes y estudiantes para aplicarlas en la cátedra a desarrollar y en las diferentes asignaturas que se encuentran actualmente en el programa.

Posteriormente se encuentran las lúdicas explícitas que se presentaron en los encuentros desde que el Semillero hace parte de la Red Nacional Geio, donde son partícipes desde el Segundo encuentro en el año 2006.

Enseguida se encuentra la propuesta de la cátedra GEIPRO, donde se propone la temática a desarrollar para el respectivo crédito universitario y está basada tanto en las lúdicas propuestas mencionadas anteriormente como por las desarrolladas en los encuentros por la UCEVA.

Después se encuentra la base de datos con información básica del semillero, sobre los integrantes, lúdicas, etc. Por último, se encuentra el análisis económico del proyecto.

Este trabajo presenta información completa sobre el laboratorio de GEIPRO, su historia y quiénes han sido los responsables de su crecimiento como semillero. Además del trabajo estratégico que se ha venido realizando en el grupo para avanzar cada día más hacia la excelencia, brindando el soporte necesario para que los estudiantes apliquen sus conocimientos fuera del aula de clase y comprendan mejor aquellos conceptos en los que les falta profundizar.

También se propone un modelo pedagógico, donde el estudiante de Ingeniería Industrial se prepare para el mundo laboral y los retos que este le impone, preparándose para desenvolverse perfectamente en diferentes contextos del escenario laboral.

5. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Título: *La comunicación y la estética en los procesos de virtualización.*

Autor(es): *Christian Felipe Lizarralde Gómez, Ana María López Rojas.*

Año: 2011.

Resumen: *Pensar la comunicación en los contextos actuales implica asumir escenarios complejos habitados por fenómenos y transformaciones, cuya permanente emergencia tecnológica y mediática propicia el surgimiento de procesos comunicativos/creativos que permiten la aparición de innovadoras estructuras comunicativas y provocan infinidad de debates en torno a una cultura eminentemente digital. Las dinámicas engendradas en el marco de dichas relaciones trazan nuevas formas de comprender, interactuar y formar comunicadores. Aquí se presentan los resultados de una investigación, cuya pregunta orientadora fue: ¿cuál es la concepción de comunicación y estética digital en docentes que orientan asignaturas relacionadas con tecnologías de información y comunicación, en los programas de comunicación social-periodismo, en el Departamento del Valle?*

En el contexto tecnológico se involucran muchos temas, pero del que casi no se conoce es del término virtualización y como tal, a que conlleva la virtualización de un proceso, o de un juego. Ya que es un tema poco tratado para la mayoría es desconocido el tipo de lenguaje o metodología que se utiliza para virtualizar; pero si se miran los procesos de comunicación que pueden haber entre varios procesos virtualizados y la estética que se tiene que manejar para eso funcione de forma correcta; las cosas se complican ya que no solo se tiene que preocupar por el método de virtualización de un proceso sino que también se tiene que contar con la tecnología y el método para realizar la comunicación entre los procesos virtualizados.

Además de contar con el equipo necesario para llevar a cabo esta tarea y teniendo en cuenta que la adecuación de la estructura donde se va albergar los equipos debe cumplir unos requisitos y deben estar bien organizados y conectados de forma correcta, para en caso de un daño poder identificarlo fácilmente; y otra cosa importante es que se debe tener el personal necesario para poder generar la aplicación, ponerla en funcionamiento y mantenerla así; sin mencionar las capacitaciones que se deben dar al resto de los empleados sobre el funcionamiento y el manejo de ella.

Título: *Virtualización de los semilleros de investigación: acaso un modelo de continuidad.*

Autor(es): *Eduardo Javid Corpas-Iguarán.*

Año: *2010.*

Resumen: *Los semilleros de investigación surgen como una iniciativa concebida con el propósito de coadyuvar al rompimiento de paradigmas de aprehensión del conocimiento, soportados en un modelo intangible de discernimiento que supere el desabrido método de aprendizaje tradicional en el aula. La idea es que ese conocimiento trascienda hacia percepciones críticas transformantes del entorno, bajo un espacio autónomo que aporte herramientas para que el ente en formación logre una verdadera apropiación de competencias, en esencia científicas, pero con criterio ético y compromiso social. Tal concepción, sin embargo, podría percibirse locuaz, e incluso metafórica al contraste de una realidad puramente versátil, en la que el neófito no sólo pretende saciarse del fruto del conocimiento, sino que además requiere que se esgriman estrategias apropiadas de aprehensión para alcanzarlo. Surge entonces, a partir de la entelequia formativa, el uso de herramientas tecnológicas fundamentadas en los ambientes virtuales de aprendizaje, en aras de potenciar la motivación como alternativa frente al desenfoco de perspectivas y la incipiente actividad dentro de algunos prototipos de semilleros, de actitud encallada, que en ocasiones no distan del modelo magistral.*

El artículo se trata el tema de la educación virtual, el cual es un tema bastante discutido ya que lo que prima en el sistema de educación actual es la presencia de la persona para de esta manera poder asegurar que la persona está aprendiendo de manera correcta, pero en él se trata de romper con esas creencias y ese paradigma de la educación presencial, ya que de modo virtual el estudiante puede obtener muchas más ayudas en el momento de una duda, no solo el profesor es quien puede dar soluciones a esas dudas que aparezcan durante la clase virtual, sino que se cuenta con internet y con la infinita información que se puede encontrar en la gran autopista de la información, además que esto también puede ser beneficioso para las personas que se encuentran fuera de la ciudad en donde se encuentra la sede del centro educativo, sin mencionar las personas que no vivan en la ciudad y quieran asistir al curso o la clase, les evita el desplazamiento hasta la ciudad y la sede la cual se va ver reflejado en un menor gasto de dinero en transporte.

También en caso de que por algún inconveniente no se pueda conectar a la clase en el momento que la estén dando, la clase queda almacenada en el servidor para que las personas que no asistieron a la clase la puedan ver.

Título: *Procesos de virtualización de la estética.*

Autor(es): *Christian Felipe Lizarralde Gómez.*

Año: *2009.*

Resumen: *El siguiente artículo surge a partir del marco teórico propuesto para la investigación en Estética Digital, inscrita en el grupo de investigación COCUES (Comunicación Cultura y Estética) del programa de Comunicación Social - Periodismo de la Universidad Católica Popular del Risaralda, y en la Maestría en Educación Multimedia de la Universidad de Caldas.*

Dicha propuesta teórica hace un recorrido por los conceptos que fundan la estética de los medios digitales, y además estudia los fenómenos que configuran las nuevas formas de representación simbólicas y de producción de sentido, que dan lugar a la corriente estética denominada Media art, una nueva postura mediática y tecnológica cuyas características están enmarcadas en importantes categorías como: los procesos de virtualización, la interactividad, la participación, la estructura informativa y la retroalimentación constante entre productores y audiencias.

El artículo habla sobre una corriente estética denominada Media art la cual estudia los fenómenos que giran alrededor de las nuevas formas de representación simbólica y de producción de sentidos que tiene que ver con la virtualización, la interactividad, la participación, la estructura informativa y la retroalimentación, en la cual se tratan de corregir los errores que haya surgido durante el proceso, y seguidamente pasan a la parte gráfica de la virtualización para corregirla, ya que en esta corriente lo que más se tiene en cuenta es la parte gráfica, aunque cabe resaltar que sin una buena programación de la parte gráfica no se toma casi en cuenta; puesto que si no funciona correctamente no importa la calidad de las gráficas es lo que menos importa.

Una de las diferencias más notables de esta corriente son sus objetivos culturales resultantes y sus eventos sociales que varían de acuerdo a los medios en los que se hacen las obras a presentar y el tipo de obras.

Dado que uno de los rasgos más importantes para esta corriente es la parte gráfica de las obras a la hora de realizar una virtualización de una obra en lo que más se pulen o se toma en cuenta son los detalles minucioso de la obra para que tanto en la vida real y de modo virtual cause el mismo impacto, que al final de cuenta es lo que la mayorías de artistas trata de crear en el espectador con una obra.

Título: *Los sistemas virtuales: una alternativa estratégica para organizar la actividad económica.*

Autor(es): *Fernando E. García Muiña, Eva Pelechano Barahona, Isabel Soriano Pinar.*

Año: 2006.

Resumen: *El entorno competitivo actual así como el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones han provocado que las empresas se planteen la idoneidad de externalizar distintos procesos organizativos, lo que conduce hacia un fenómeno conocido como virtualización de los sistemas productivos. En la literatura no existe unanimidad en el tratamiento de los sistemas virtuales; de ahí, que en este trabajo nos centremos en las principales aportaciones previas, con la finalidad de presentar un enfoque integrador de la definición de la virtualización empresarial, que incluya los criterios que han de cumplir las redes para considerarse sistemas virtuales. Además, se aborda el análisis de las variables que explican el grado de virtualidad, lo que permite establecer una tipología de las mismas. Finalmente, se plantean las principales ventajas competitivas que se derivan tanto a nivel de sistema virtual como de agente participante.*

El artículo trata de mostrar los principales aportes de la virtualización puede ofrecer a las empresas, los cuales les ayuda a esta a organizar sus equipos y redes para estos sistemas se pueden considerar sistemas virtuales, también se muestra el análisis de una tipología similar para hacer una comparación y en caso tal de que la empresa quiera hacer una comparación para ver cuál es más rentable de aplicar para la empresa, en también se planean las ventajas competitivas las cuales se derivan del nivel del sistema virtual como de los agentes participantes, esto quiere decir, que el artículo también se les muestra las ventajas que pueden alcanzar al tener un sistema virtual las cuales depende directamente del nivel al cual quieren llegar con la virtualización del sistema y la cantidad de personas que estén involucradas ya que a estas personas se les debe dar una capacitación de cómo funciona el sistema y como se debe manejar para que la gente no le tenga miedo a este.

Como resultado de aplicar lo dicho en el artículo se puede tener un entorno competitivo actual así como un desarrollo de la información y las comunicaciones las cuales podrían colocar a la empresa abarcar más mercado y tratar de abrirse y posicionarse en uno nuevo.

Título: *Una solución para la eficiencia, seguridad y administración de Intranets.*

Autor(es): *Diego Martín, Mónica Marrero, Julián Urbano, Eduardo Barra, José Antonio Moreiro González.*

Año: *2011.*

Resumen: *La virtualización es una tecnología que permite abstraer la parte software de una computadora y desplegarla fácilmente en otra donde puede haber albergadas más máquinas virtualizadas. Este mecanismo nos permite alojar más de una computadora virtual en una computadora física. Una intranet está formada por un conjunto de computadoras que funcionan como servidores y que en la mayor parte de los casos están infrautilizadas. Se muestra la virtualización como una herramienta que nos ayuda a tener una intranet más eficiente al reducir el número de computadoras en ella; más segura porque permite la realización de copias de seguridad de forma automatizada y más fácil de administrar porque centralizamos nuestros servicios en unos pocos servidores. Todo esto hace que la virtualización nos permita ahorrar en hardware, electricidad y mantenimiento.*

En el artículo se comenta sobre los beneficios de la virtualización, para ser más específico en la virtualización de sistemas operativos puesto que con esa virtualización las empresas se pueden ahorrar dinero en lo que respecta a la compra de equipos de cómputo, ya que en la virtualizar un sistema operativo se simula tener vario equipos de cómputo en uno solo; y también se pueden hacer copias de seguridad de manera más fácil y de más confiable.

Y en cuanto a la administración de servicios se refiere se puede volver más centralizado con este método ya que los diferentes SO virtualizados en una sola máquina se le debe hacer mantenimientos a una sola y también tener en cuenta que los diferentes servicios estén funcionando correctamente en cada una de las máquinas que lo está prestando.

Y de esta modo el administrador o el encargado de que los servicios de la empresa sigan funcionando no tiene que realizar tanto esfuerzo para verificar que los servicios se sigan prestando, y el tiempo que normalmente emplearía en estar revisando una cantidad apreciable de equipos con los que normalmente se estaría presentando los servicios lo puede emplear en sus otras tareas; y como punto importante en el momento que se le vaya a hacer mantenimiento a la máquina es mucho menor que el tiempo que emplearía al realizar mantenimiento a los equipos que prestan los mismos servicios que la máquina con SO virtuales.

Título: *Modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes teleformativos.*

Autor(es): *Pablo César Muñoz Carril.*

Año: *2010.*

Resumen: *El presente artículo se enmarca en un estudio transversal de carácter descriptivo, cuyo objetivo nuclear se centra en obtener información relevante referida al profesorado de la Universidad de la Coruña que utiliza sistemas de e-learning en su práctica docente. En concreto, el artículo pretende dar a conocer la información recopilada en la primera fase de la mencionada investigación (“fase inicial”), en la cual se ha procedido a realizar una revisión de la literatura científica mediante análisis documental, acerca de los principales modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes de enseñanza-aprendizaje bajo entornos virtuales.*

En este sentido, el trabajo que presentamos analiza las características fundamentales de cinco tipos diferentes de modelos instruccionales, así como la importancia que implica su uso docente en el diseño de materiales y cursos online.

El artículo trata de explicar el procedimiento de la primera fase de una investigación sobre el e-learning que utiliza el profesorado de la universidad da Coruña, en esta primera fase se realizó un análisis documental, sobre los principales modelos de diseño instruccional que se utilizan para la virtualización de diferentes cosa como el de cursos o clase.

Dentro de la información que se muestra al interior del artículo se encuentra un análisis sobre las características fundamentales de cinco modelos instruccionales tales como las fase y etapas de la investigación, que son la fase preparatoria, la fase de trabajo de campo, la fase analítica y la fase informática; se analiza la eficacia de la fase como también la eficacia de la información que esta arroja para de esta forma saber si esta fase es completamente confiable o si se puede llegar a un rediseño de ella para corregir los errores con los que cuenta o puede generar sin mencionar que también se analiza la forma en la que los docentes aplican el método para realizar nuevos cursos virtuales.

Título: *Diseño instruccional: oficio, fase y proceso.*

Autor(es): *Andrés Chiappe Laverde.*

Año: *2008.*

Resumen: *El artículo presenta una reflexión de orden conceptual con relación al diseño instruccional, como un término utilizado en la actualidad en procesos de generación de materiales educativos y de ambientes virtuales de aprendizaje.*

Se parte del reconocimiento de su historia y evolución, para llegar a una propuesta teórica. El objetivo de este artículo es la construcción de una propuesta crítica, de cara a las discusiones que en la actualidad se llevan a cabo con respecto al diseño instruccional. Dicha propuesta pone especial énfasis en las distinciones frente a los modelos que han sido el referente principal en la materia, y para ello se realiza una profundización acerca del término instrucción, que permite lograr una aproximación integral hacia la globalidad del diseño instruccional.

Las reflexiones concluyen en la importancia de identificar tanto el perfil como el rol propio de un diseñador instruccional, a manera de referente para la definición de su práctica, de las relaciones que construye y del dominio interdisciplinar propio de su oficio.

El diseño instruccional es una ficha clave a la hora de hacer una virtualización ya que gracias a esto se identifica de mejor manera el método que es más conveniente utilizar de acuerdo al proceso que desea virtualizar, también se menciona discusiones con respecto al tema ya que no todas las personas tienen el mismo punto de vista o la opinión con respecto al tema del cual se está haciendo referencia.

Pero también se debe tener en cuenta que se está tratando de globalizar el término, ya que este no es muy conocido y aún menos su significado.

Título: *Metodología para el diseño de sistemas hipermedia adaptativos para el aprendizaje, basada en estilos de aprendizaje y estilos cognitivos.*

Autor(es): *Marcela Isabel Prieto Ferraro.*

Año: *2006.*

Resumen: *El diseño de Sistemas Hipermedia Adaptativos para el aprendizaje involucra considerar diversos aspectos, tanto pedagógicos como técnicos.*

Los Sistemas Hipermedia Adaptativos para el aprendizaje basados en estilos de aprendizaje o en estilos cognitivos han utilizado en su diseño distintos modelos y teorías de estilos e aprendizaje y de estilos cognitivos para basar su adaptación. Sin embargo, no se han usado o hecho explícitos criterios para definir cuáles teorías de estilos de aprendizaje o de estilos cognitivos son las más apropiadas para determinados contextos de aprendizaje, como tampoco qué estrategias instruccionales son las más adecuadas, en primer término, para el objetivo de aprendizaje definido.

Teniendo en cuenta lo anterior, desde un punto de vista técnico, son tres los modelos que se incluyen en esta metodología de diseño: el modelo del dominio, el modelo del usuario o estudiante y el modelo de adaptación o enseñanza. La relación especificada entre ellos permitirá escoger los métodos y técnicas de adaptación más adecuadas para proporcionar los contenidos, formatos de información y actividades en función de las características de los estilos de aprendizaje, y las ayudas y opciones de navegación en función de las particularidades de cada estilo cognitivo.

Título: *Un método de desarrollo de hipermedia dirigido por modelos.*

Autor(es): *Carlos Solís Pineda.*

Año: *2008.*

Resumen: *El desarrollo de sistemas hipermedia presenta dificultades inexistentes en los sistemas tradicionales. Se requiere modelar dominios de aplicaciones complejas y organizar su estructura de manera clara para proveer un fácil acceso a la información. La respuesta de la ingeniería del software a tal problema son los métodos de análisis de sistemas de hipermedia que proponen al modelo navegacional como solución.*

La mayor parte de los métodos de la también llamada ingeniería web han seguido una aproximación basada en la estructura que muchas veces no captura toda la semántica de un problema determinado, ya que se limitan a construir caminos navegacionales derivados de las relaciones captadas en modelos como el Entidad-Relación o los Diagramas de Clases de UML. Tal estrategia puede ser útil en algunos casos, pero partir solo del modelo estructural lleva a un modelo navegacional muy limitado, que no responde a la complejidad de los modelos navegacionales de aplicaciones reales. En general, existe un proceso de negocio subyacente, cuyo conjunto de tareas y su orden dan lugar a una parte de la navegación, y que no es abordado por los mencionados métodos.

En esta tesis se presenta el Método de Desarrollo de Hipermedia Dirigido por Modelos (MDHDM), que se fundamenta en el modelo de proceso como columna vertebral de las aplicaciones. El modelado conceptual está orientado al modelado del proceso, aunque también se define el modelo estructural. Ambos son usados en la obtención de modelos navegacionales más realistas, en tanto en cuanto cubren los aspectos estructural y dinámico.

Para definir de forma precisa el ciclo de vida del método, los modelos, y sus correspondencias, se recurre a la *Ingeniería Dirigida por Modelos*. En particular, se define un metamodelo navegacional que permite reflejar las características navegacionales tanto de proceso como del estructural. El paso entre las sucesivas fases del método se efectúa mediante transformaciones de modelos, y plantillas de generación de código.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Haciendo uso de los sistemas informáticos disponibles en la UCEVA y aprovechando las herramientas tecnológicas suministradas, es importante llevar a cabo cada una de las etapas que comprende el proceso, con el fin de rediseñarlo.

6.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Cuadro 2. Diseño metodológico del estudio.

	Objetivos específicos	Actividad	Qué informa	Evidencia
1	Definir los conceptos y competencias que puede abordar cada actividad lúdica, clasificándolas en las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial donde corresponda.	Recolectar información referente a los términos y conceptos inmersos en cada una de las lúdicas.	Conocimiento de los términos y conceptos presentes en las actividades lúdicas.	Temas, términos y conceptos propios de las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial.
		Analizar la información encontrada con el fin de definir de una manera óptima y catalogar las lúdicas de acuerdo a las asignaturas empleadas en cada una de ellas.		
2	Identificar tres (3) de las treinta y ocho (38) actividades lúdicas desde el grupo GEIPRO, para proponer su virtualización, describiendo variables críticas de su desarrollo.	Recolectar información referente a las actividades lúdicas mediante la ejecución de estas de la forma en que se llevan a cabo actualmente.	Conocimiento del estado actual de las lúdicas y las falencias encontradas en cada una de ellas.	Fortalezas y debilidades de las actividades lúdicas del grupo de investigación GEIPRO
		Analizar, organizar y estructurar la información recolectada.	Conocimiento de las actividades lúdicas que serán virtualizadas.	
3	Indagar el modelo de multimedia necesario para realizar un entorno virtual de las lúdicas.	Indagar sobre las diferentes metodologías, teorías de aprendizaje, y modelos de diseño instruccional que se aplicarán en la virtualización para seleccionar la más acorde al proyecto.	Modelo de diseño instruccional que hará parte del proyecto y que guiará el proceso de aprendizaje virtual.	Selección del modelo de diseño instruccional que se adapte al proyecto.
		Llevar a cabo una investigación y definir un diseño multimedia adecuado para llevar a cabo el entorno virtual de la lúdica y que este sea fácil de comprender.	Instrucciones y metodología utilizada para realizar el diseño multimedia de las actividades lúdicas.	Selección del diseño multimedia acorde a las necesidades de las actividades lúdicas.

Cuadro 2. (Continuación).

	Objetivos específicos	Actividad	Qué informa	Evidencia
4	Elaborar la propuesta de virtualización de las actividades lúdicas, implementando los procesos informáticos necesarios para su desarrollo y las guías prácticas.	Recolectar información sobre disponibilidad de equipos y sistemas informáticos para realizar la virtualización.	Conocimiento de la disponibilidad de equipos y sistemas informáticos en el laboratorio de Ingeniería Industrial.	Disponibilidad de sistemas informáticos en la UCEVA.
		Determinar los pasos a seguir para llevar a cabo la virtualización de la forma más óptima (Guión instruccional).	Conocimiento de los pasos a llevarse a cabo para la virtualización de las lúdicas.	Guión instruccional bien diseñado.
		Diseño de las lúdica en el diseño multimedia seleccionado anteriormente y siguiendo la metodología de aprendizaje.	Entorno multimedia de las lúdicas basado en una metodología establecida anteriormente y en un guión instruccional.	Lúdica en la plataforma de la UCEVA.
		Incluir en las guías de laboratorio de GEIPRO los nuevos procesos y la incidencia de estos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Conocimiento de los procesos que se llevan a cabo en las lúdicas virtualizadas y las diferencias con versiones anteriores.	Guía de laboratorio GEIPRO actualizada con las actividades lúdicas virtualizadas.
5	Evaluar la propuesta de virtualización de las actividades lúdicas, comparando sus resultados con el desarrollo presencial y virtual.	Recolectar información que sirva como soporte para realizar comparaciones y determinar si la propuesta es o no viable.	Conocimiento de la viabilidad de la virtualización de las actividades lúdicas seleccionadas y estudiadas.	Propuesta de virtualización de las lúdicas seleccionadas ofrecida al laboratorio de GEIPRO.
		Comparar los resultados obtenidos con la virtualización de las lúdicas y los resultados obtenidos con su desarrollo presencial.		
		Validar los resultados obtenidos y determinar a viabilidad de la virtualización de las lúdicas seleccionadas.		
6	Realizar un análisis costo beneficio de la propuesta de virtualización de actividades lúdicas.	Analizar la rentabilidad de la aplicación del modelo a través de la razón costo beneficio.	Conocimiento de las entradas y salidas económicas.	Ingresos y egresos generados por la implementación.

Fuente: Los autores.

6.2 TIPO DE ESTUDIO

Dado a los objetivos y características del problema evaluado en este trabajo de grado, es conveniente afirmar que este se acoge a una investigación descriptiva.

La investigación descriptiva busca conocer las situaciones reales, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, procesos, personas y objetos. Este proyecto se acoge a una investigación descriptiva porque para llegar hasta el objeto de este, se debió haber observado el conjunto de desventajas que tiene el desempeño de una actividad lúdica en función del tiempo, consecución de materiales y cantidad de participantes a abordar.

Una vez obtenido y analizado la raíz del problema se inicia la formulación de una metodología y teorías aplicadas en el diseño multimedia que le dé uso a todas las herramientas tecnológicas del laboratorio de Ingeniería Industrial y permita la virtualización de los procesos lo que contribuirá con la disminución total o parcial de las carencias sobresalientes en cada etapa lúdica, que en su mayoría se presenta por la extensión del tiempo producido por el trabajo realizado de manera presencial.

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

6.3.1 Fuentes primarias

Como fuente primaria de información se utilizará aquella obtenida mediante la ejecución de las lúdicas; tiempos y datos que puedan servir de soporte para tomar decisiones. Además de las guías de laboratorio donde está consignada toda la información sobre cada una de las lúdicas que hacen parte de este trabajo de grado; todo esto obtenido desde el grupo de investigación GEIPRO.

6.3.2 Fuentes secundarias

Se utilizarán recursos como: documentos, libros, presentaciones, revistas, portales de Internet, trabajos de grado; afines al estudio de investigación.

7. IDENTIFICACIÓN DE LÚDICAS GEIPRO

El siguiente cuadro incluye un completo análisis de cada una de las 38 actividades lúdicas que actualmente hacen parte del semillero de investigación GEIPRO de la Unidad Central del Valle del Cauca.

7.1 ANÁLISIS DE LÚDICAS POR COMPETENCIAS

Cuadro 3. Análisis de lúdicas por conceptos y competencias GEIPRO.

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
1	Impulsos de la imaginación "El papel"	Crear un producto nuevo a partir de materiales propuestos	Producto, ciclo de vida de un producto	Creatividad e innovación	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
2	Reciclando nuestros residuos sólidos	Presentar, conocer y practicar un proceso de simulación o mecanismo para manejar la agilidad de la mente, miembros superiores del cuerpo y el buen manejo de ellos por medio de la actividad de reciclaje	Cursograma analítico, diagrama bimanual, diagrama de recorrido	Trabajo en equipo y colaboración, organización del trabajo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
3	"LULÚ" la muñeca de plástico	Articular las extremidades de la muñeca de plástico "LULU" en la cual se despliegan los temas propuestos para la mejora del proceso productivo	Caracterización de procesos, diagrama de flujo	Trabajo en equipo y colaboración, organización del trabajo, creatividad e innovación	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
4	Estrategias basadas en cadenas absorbentes de Markov	Desarrollar la práctica y por medio de ésta evidenciar el desarrollo del tema de modelos probabilísticos en la toma de decisión	Cadenas de Markov, Teoría de Juegos	Juicio crítico, toma de decisiones, pensamiento conceptual, pensamiento relacional	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
5	UCEVA-café	Desarrollar habilidades de pensamiento y destrezas que le permitan al estudiante diseñar un sistema de producción para la elaboración de café con leche listo para consumo	Sistema de Producción	Toma de decisiones, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, liderazgo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
6	MRP aplicado a Súper Truck	Elaborar el plan de materiales utilizando la técnica MRP	Planeación de los Requerimientos de Materiales, MRP	Pensamiento conceptual, toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, organización del trabajo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
7	Chocolatier.exe	Aplicar cada uno de los deberes de la norma ISO 9001:2008 a la ejecución de un juego basado en la gestión de una empresa productora y comercializadora de chocolates	Aplicación y cruce de los elementos de la norma ISO	Juicio crítico, toma de decisiones, pensamiento conceptual, pensamiento relacional	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
8	Acertado y desacertado	Determinar la habilidad en conocimientos de calidad mediante la lúdica	Conceptos básicos y fundamentales en el sistema de gestión de calidad	Liderazgo, pensamiento relacional	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
9	Súper Truck	Identificar y evaluar cada uno de los aspectos que interviene en el desarrollo y elaboración de un producto. Desde el almacenamiento de material, pasando por la elaboración del producto, hasta el momento en que esté empacado y listo para ser transportado al mercado consumidor	Sistema de producción	Toma de decisiones, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, liderazgo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
10	Chaquiras de colores	Identificar el grado de aprendizaje en el transcurso del tiempo	Curva de aprendizaje	Trabajo en equipo y colaboración, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, organización del trabajo, orientación al logro	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
11	Estrategias de las 5'S	Dar a conocer la manera de mejorar la calidad, la productividad, el bienestar del personal y la competitividad en una organización. Optimizando espacios manteniendo sólo lo necesario, asignando un lugar para cada cosa y conservando el área en excelentes condiciones de orden y limpieza	5 S	Juicio crítico, liderazgo, trabajo en equipo y colaboración	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
12	Camisas de papel (Origami)	Implementar un sistema de producción Kankan para el proceso de producción de camisas	JIT, Kanban	Trabajo en equipo y colaboración, liderazgo, juicio crítico, toma de decisiones, organización del trabajo, pensamiento relacional, pensamiento conceptual	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
13	Lúdica factorial	Utilizar el juego ("Lúdica Factorial") como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, buscando despertar el interés y la atención en el estudio de esta ciencia. Esta actividad se desarrollará en un ambiente de confianza, libertad y cooperación	Factorización	Trabajo en equipo, pensamiento analítico, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, juicio crítico	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
14	Proporcionalidad a través de la esfera	Armar un balón de fútbol a través de figuras geométricas	Geometría	Creatividad e innovación, pensamiento conceptual, organización del trabajo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
15	Control de la producción como estrategia para el mejoramiento de la productividad	Implementar un sistema de automatización en una línea de orden de producción continua cuya finalidad sea controlar el número de unidades producidas en un determinado tiempo	Control de la producción	Organización del trabajo, orden y calidad, orientación al logro, trabajo en equipo y colaboración	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
16	Recorriendo a Colombia	Pensar, analizar y proponer en soluciones a la reconstrucción de nuestro país, como una estrategia concientizadora que permita en el proceso académico, fomentar Ingenieros con una visión amplia y futurista de su realidad social	Factores de desarrollo socio-económico-político	Capacidad de reflexión, pensamiento sistémico, toma de decisiones	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
17	Prendedores de botones	Aplicar seis sigma en un proceso de producción	6 Sigma	Trabajo en equipo y colaboración, organización del trabajo, creatividad e innovación	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
18	Juego de la distribución y la productividad	Desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes para que reconozcan la importancia de la productividad de un proceso y la incidencia de una serie de restricciones de tipo técnico y económico que afectan directamente la estructura de costos y la rentabilidad de la organización	Productividad	Iniciativa – proactividad, liderazgo, orientación al logro, creatividad e innovación, toma de decisiones, flexibilidad, trabajo en equipo, pensamiento relacional, pensamiento conceptual.	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
19	Juguemos a la Servucción	Aprender de una forma amena y participativa el concepto de Servucción aplicando en forma práctica los elementos fundamentales de dicho concepto tales como: el soporte físico, el soporte técnico, el personal en contacto y el cliente	Servucción	Toma de decisiones, comunicación efectiva, liderazgo, creatividad e innovación, iniciativa, proactividad, orientación al logro, flexibilidad, trabajo en equipo, pensamiento relacional.	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
20	El casino de Markov	Desarrollar habilidades y destrezas a nivel estratégico frente a eventos Probabilísticos	Procesos Estocásticos, Probabilidad, Cadenas de Markov	Juicio crítico, toma de decisiones, pensamiento conceptual, pensamiento relacional	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
21	Aplicamos el Seis Sigma con la catapulta estadística	Conceptualizar la teoría del seis sigma a través del uso de la catapulta estadística como instrumento que permita desarrollar habilidades para la aplicación de esta metodología estadística integral en un contexto empresarial	Seis sigma, TQM (Gestión total de la calidad), diagrama de flujo de procesos, diagrama de causa-efecto, diagrama de pareto, histograma, diagrama de dispersión	Liderazgo, pensamiento relacional, pensamiento analítico, toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, organización del trabajo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
22	Astucia empresarial	Determinar los papeles de conducta racional en situaciones de "juego" en las que los resultados son condicionales a las acciones de jugadores interdependientes	Teoría de juegos	Juicio crítico, pensamiento sistémico, pensamiento creativo, toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
23	Ingeniería Inversa	Enseñar y aplicar el concepto de ingeniería inversa a los estudiantes interesados para su adecuada implementación	Ingeniería inversa	Pensamiento creativo, trabajo en equipo y colaboración, creatividad e innovación	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
24	Logística de Exportación	Identificar por parte de los participantes a la lúdica, cada uno de los pasos logísticos para la realización del proceso de exportación.	Logística	Trabajo en equipo, toma de decisiones y colaboración, pensamiento conceptual	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
25	Logística Verde	Conceptualizar el concepto de Logística Verde a través de la representación de una línea de empaque de cereal	Logística	Trabajo en equipo y colaboración, organización de trabajo	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
26	Tomando decisiones asertivas a través de una Medición integral de Eficiencias	Ilustrar una producción por líneas para comparar las diferentes formas de medición de productividad	Productividad parcial, productividad lineal, ecuación de Farrell, análisis envolvente de datos	Toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, pensamiento analítico, pensamiento conceptual, pensamiento relacional	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
27	Diseña el mejor proyecto	Simular tres entornos que intervienen en un proceso de elaboración y gestión de proyectos.	Evaluación de proyectos	Creatividad e innovación, liderazgo, trabajo en equipo y colaboración, organización del trabajo, juicio crítico, pensamiento analítico	Elaboración GEIPRO en proyecto de investigación
28	Beer Game	Introducir a los estudiantes en el tema de las Cadenas de Suministro o SC, en sus conceptos y en los efectos que las decisiones tienen sobre los niveles y los costos de los inventarios	Cadena de suministro, control de inventarios, efecto látigo	Toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, pensamiento analítico, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, comunicación	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Sterman, J. D. (1 March 1989). "Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment". Management Science
29	El laboratorio de Producción A-C	Representar la fábrica en el salón de clases con problemáticas de planeación y control de la producción	Flexibilidad	Flexibilidad, toma de decisiones, pensamiento analítico	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Heineke, J. N., & Meile, L. C. (1995). GAMES AND EXERCISES FOR OPERATIONS MANAGEMENT. New Jersey: Prentice Hall.

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
30	Job Shop	Ilustrar un sistema de producción tipo Job Shop	Sistemas de producción Job Shop, secuenciamiento, reglas de prioridad	Trabajo en equipo y colaboración, liderazgo, organización del trabajo	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Heineke, J. N., & Meile, L. C. (1995). GAMES AND EXERCISES FOR OPERATIONS MANAGEMENT. New Jersey: Prentice Hall.
31	Fábrica de Vasos	Simular un proceso de producción sencillo para identificar y validar el concepto de Kanban y sistemas Pull y Push	Push, Pull, JIT (Justo a tiempo), Kanban, Productividad, Cuello de botella	Trabajo en equipo, identificación y análisis de variables críticas de un proceso	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Autor: Jorge Hernán Restrepo. Adaptación realizada por el grupo GEIPRO de la UCEVA
32	El manco el ciego y el mudo	Recrear un escenario académico donde cada equipo de trabajo evidencie competencias en el manejo de las 5 Disciplinas de Peter Senge	Comunicación, leyes de Maxwell para el trabajo en equipo, capacidad de trabajo bajo presión, liderazgo	Comunicación, leyes de Maxwell para el trabajo en equipo, capacidad de trabajo bajo presión, liderazgo	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira
33	Gorros de Papel	Demostrar cómo los kanban de producción, (Tarjetas-P), y los kanban de transporte, (Tarjetas-T), se usan para empujar los materiales a lo largo de un proceso de producción	Administración JIT de carga de trabajo, administración de capacidad, secuenciación	Trabajo en equipo y colaboración, liderazgo, juicio crítico, toma de decisiones, organización del trabajo, pensamiento relacional, pensamiento conceptual	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira
34	Fish Bank	Ofrecer un acercamiento hacia la reflexión de los elementos que intervienen de manera implícita dentro de las decisiones que involucran el desarrollo sostenible	Desarrollo sostenible	Toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, juicio crítico, liderazgo, organización del trabajo	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Meadows, D. Highway building. University of New Hampshire, Ca.

Cuadro 3. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
35	Construcción de la Autopista	Ilustrar conceptos de solución de problemas, toma de decisiones y trabajo en equipo, en un proceso de planeación	Programación lineal, algoritmos de programación dinámica, algoritmos de etiquetado	Juicio crítico, pensamiento analítico, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, liderazgo	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Meadows, D. Highway building. University of New Hampshire, Ca.
36	Curvas de Aprendizaje	Representar el concepto de curvas de aprendizaje a través de un taller grupal y actividades determinadas para cada uno	Curva de aprendizaje	Trabajo en equipo y colaboración, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, organización del trabajo, orientación al logro	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira
37	Barreras en la Comunicación	Demostrar las barreras existentes en un proceso comunicativo y hacer analogía con la comunicación organizacional	Comunicación, trabajo en equipo, jerarquía en la organización, liderazgo	Comunicación asertiva, Trabajo en equipo, comunicación verbal y no verbal	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira
38	Caricaturas Quino	Ilustrar el humor como herramienta pedagógica	Automatización, outsourcing, seguridad industrial	Creatividad e innovación, pensamiento analítico, juicio crítico, pensamiento analítico, pensamiento conceptual, pensamiento relacional	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Colección caricaturas de Quino, Jaramillo N. César, 2009

Fuente: los autores.

Como se puede evidenciar, el laboratorio de GEIPRO cuenta con una amplia variedad de lúdicas cuyo objetivo principal es aportar conocimiento al Ingeniero Industrial en formación.

Algunas de las lúdicas han sido adquiridas a través del laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira, así como otras han sido el resultado de proyectos de investigación elaborados por estudiantes de nuestra institución, las cuales han sido adaptadas desde revistas internacionales y de proyectos de investigación de otras instituciones educativas de talla mundial.

Para comprender el contenido del anterior cuadro se toma como ejemplo la lúdica *Beer Game*, también conocida como *El Juego de la Cerveza*. De acuerdo al cuadro, el objetivo principal de esta lúdica es “introducir a los estudiantes en el

tema de las cadenas de suministro o SC, en sus conceptos y en los efectos que las decisiones tienen sobre los niveles y los costos de los inventarios”. Además, y como ya se ha mencionado en el objetivo principal, se pretende abarcar algunos conceptos propios de Ingeniería Industrial como lo son: “cadena de suministro, control de inventarios y efecto látigo”.

Por otro lado, en el cuadro se pueden observar cuáles son esos conceptos o habilidades blandas que se pretenden afianzar con la realización de la lúdica, en este caso de *Beer Game*, entre los cuales se tienen: “toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, pensamiento analítico, pensamiento conceptual, pensamiento relacional, comunicación”; todo esto se ha determinado en base a la descripción de la lúdica y las instrucciones de la misma.

La última columna del cuadro brinda información clara de la fuente de las lúdicas. En este caso, *Beer Game* es una “Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Stermán, J. D. (March first 1989). “Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment”. *Management Science*”.

7.2 LÚDICAS PROPUESTAS A VIRTUALIZAR

Cada una de las 38 lúdicas que forman parte del semillero de investigación de GEIPRO están enfocadas a un área determinada de conocimiento de la Ingeniería Industrial. Es así como, por ejemplo, la lúdica *Barreras en la Comunicación* busca fortalecer conceptos propios del área de talento humano, más específicamente aquellos que tienen una relación directa con la comunicación organizacional; la manera como esta puede afectar el clima laboral en una empresa y de qué modo se puede mejorar. Esto es tan solo un pequeño ejemplo de lo que busca orientar una de las 38 lúdicas disponibles en el laboratorio de GEIPRO.

Las áreas de conocimiento que hacen parte de la Ingeniería Industrial se pueden agrupar en cinco campos, considerados los más importantes, que a su vez abarcan los temas propios de la carrera como se ve a continuación:

Figura 6. Áreas del conocimiento de la Ingeniería Industrial.



Fuente: los autores.

Las áreas del conocimiento mencionadas anteriormente llevan implícitas algunos conceptos básicos y asignaturas propias del programa de Ingeniería Industrial. Para que quede más claro, y a modo de ejemplo, el área de producción comprende temas como logística, calidad y planeación (por nombrar solo algunas).

Ahora bien, es necesario clasificar cada una de las 38 lúdicas para determinar la incidencia de cada una de las áreas del conocimiento en ellas, como se muestra a continuación:

Cuadro 4. Clasificación de lúdicas por áreas del conocimiento.

N°	Título de la lúdica	Áreas del conocimiento			
		Producción	Talento humano	Investigación de operaciones	Mercadeo
1	Impulsos de la imaginación "El papel"	X			
2	Reciclando nuestros residuos sólidos	X			
3	"LULÚ" la muñeca de plástico	X			
4	Estrategias basadas en cadenas absorbentes de Markov	X		X	
5	UCEVA-café	X			
6	MRP aplicado a Súper Truck	X			
7	Chocolatier.exe	X			
8	Acertado y desacertado	X			
9	Súper Truck	X			
10	Chaquiras de colores	X			
11	Estrategias de las 5'S	X			
12	Camisas de papel (Origami)	X			
13	Lúdica factorial			X	
14	Proporcionalidad a través de la esfera			X	
15	Control de la producción como estrategia para el mejoramiento de la productividad	X			

Cuadro 4. (Continuación).

N°	Título de la lúdica	Áreas del conocimiento			
		Producción	Talento humano	Investigación de operaciones	Mercadeo
16	Recorriendo a Colombia		X		
17	Prendedores de botones	X			
18	Juego de la distribución y la productividad	X			
19	Juguemos a la Servucción	X			X
20	El casino de Markov			X	
21	Apliquemos el Seis Sigma con la catapulta estadística	X			
22	Astucia empresarial			X	
23	Ingeniería Inversa	X			
24	Logística de Exportación	X			
25	Logística Verde	X			
26	Tomando decisiones asertivas a través de una Medición integral de Eficiencias	X			
27	Diseña el mejor proyecto				X
28	Beer Game	X			
29	El laboratorio de Producción A-C	X			
30	Job Shop	X			
31	Fábrica de Vasos	X			
32	El manco el ciego y el mudo		X		
33	Gorros de Papel	X			
34	Fish Bank				X
35	Construcción de la Autopista	X			
36	Curvas de Aprendizaje	X			
37	Barreras en la Comunicación		X		
38	Caricaturas Quino	X			
	TOTAL	29	3	5	3

Fuente: los autores.

Es posible observar que 29 de las 38 lúdicas están enfocadas a temas relacionados con la producción; como logística, control de la calidad, planeación, *Kanban*, etc. Siendo este uno de los principales y más importantes criterios para seleccionar, de este grupo de 29 lúdicas, aquellas que cumplan las características necesarias para que la virtualización tenga el efecto esperado en los estudiantes. Además, es importante destacar que la línea de investigación del semillero GEIPRO es “gestión de la producción” que busca desarrollar trabajos investigativos basados en conceptos y teorías de producción, abordando temas concretos que sirvan como cimientos para la construcción del nuevo aprendizaje.

Las principales características que deben cumplir las lúdicas a virtualizar son:

- *Amplia documentación:* las lúdicas a seleccionar deben contar con procedimientos claros y completos, además las actividades que se llevan a cabo deben estar bien encaminadas a desarrollar aquellas competencias que son esenciales para un correcto desempeño en la vida laboral.
- *Grado de utilización:* este proyecto ofrece un primer acercamiento a la virtualización de actividades lúdicas de GEIPRO; debido a esto, uno de los criterios a tener en cuenta para realizar la virtualización es el grado de utilización de estas lúdicas en el semillero y en otros escenarios académicos. Es decir, seleccionar aquellas que sean de mayor uso por los estudiantes, con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje mediante la incursión en un escenario que no sea del todo desconocido.

Por otro lado, debido a que este es un proyecto que servirá como trabajo de grado, la cantidad propuesta de lúdicas a virtualizar es de tres; una cantidad importante y significativa si se tiene en cuenta que es la primera vez que en la Unidad Central del Valle del Cauca se realiza un proyecto de innovación tecnológica de tal magnitud, que se tomará como un importante apoyo para el laboratorio de Ingeniería Industrial y para los estudiantes de este programa.

Es por esto que las lúdicas a seleccionar son las siguientes:

Cuadro 5. Lúdicas seleccionadas.

Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
Construcción de la Autopista	Ilustrar conceptos de solución de problemas, toma de decisiones y trabajo en equipo, en un proceso de planeación	Programación lineal, algoritmos de programación dinámica, algoritmos de etiquetado	Juicio crítico, pensamiento sistémico, pensamiento creativo, toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, liderazgo	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Meadows, D. Highway building. University of New Hampshire, Ca.

Cuadro 5. (Continuación).

Título de la lúdica	Objetivo general	Conceptos básicos de Ingeniería Industrial	Competencias y/o habilidades blandas	Fuente
Fábrica de Vasos	Simular un proceso de producción sencillo para identificar y validar el concepto de Kanban y sistemas Pull y Push	Sistemas Push y Pull, Kanban, productividad, eficiencia, estudio de tiempos, cuellos de botella	Trabajo en equipo, identificación y análisis de variables críticas de un proceso	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Autor: Jorge Hernán Restrepo. Adaptación realizada por el grupo GEIPRO de la UCEVA
Beer Game	Introducir a los estudiantes en el tema de las Cadenas de Suministro o SC, en sus conceptos y en los efectos que las decisiones tienen sobre los niveles y los costos de los inventarios	Cadena de abastecimiento, control de inventarios, efecto látigo	Toma de decisiones, trabajo en equipo y colaboración, comunicación, pensamiento sistémico	Adquisición laboratorio GEIO de la Universidad Tecnológica de Pereira. Sterman, J. D. (1 March 1989). "Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment". Management Science

Fuente: los autores.

Como se va a apreciar más adelante, cada una de las tres lúdicas escogidas para virtualizar, han sido ajustadas desde su documento original para efectos del presente trabajo de grado realizado con el apoyo del grupo GEIPRO.

Cada una de ellas trata de profundizar en un tema diferente, pero todos encaminados a la misma área del conocimiento dentro la Ingeniería Industrial: la Producción. Como se va a evidenciar más adelante, la lúdica *Beer Game* abarca algunos términos y conceptos propios de la logística como lo son la cadena de suministro y el efecto látigo; *Construcción de la Autopista* comprende conceptos referentes a la planeación; y por último *Fábrica de Vasos* trata temas de producción como *JIT*, *Kanban*, entre otros.

Como evidencia de que las actividades lúdicas seleccionadas para virtualizar cumplen con uno de los criterios mencionados anteriormente, que se refiere a que estas deben ser reconocidas por los estudiantes, se presenta un breve resumen donde se ve la utilización de estas lúdicas durante el año 2012 y el primer semestre del año 2013, no solo en el programa de Ingeniería Industrial, sino también en los programas de la UCEVA donde se apliquen algunas teorías y conceptos tratados por el semillero de GEIPRO.

Cuadro 6. Articulación actividades lúdicas GEIPRO (Año 2012).

Actividad lúdica aplicada	Temática abordada	Asignatura escogida para la aplicación de la actividad lúdica
SEMESTRE I DE 2012		
Construcción de la Autopista	Planeación, toma de decisiones, solución de conflictos	Introducción a la Ingeniería
Fábrica de Vasos	Lean Manufacturing	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Mesas y Sillas	Investigación de Operaciones. Programación Lineal.	Introducción a la Ingeniería Industrial
Curvas de aprendizaje	Conceptos básicos de producción y productividad en un puesto de trabajo	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
MICSS	Acudir a un software de simulación estudiantil para la representación de un modelo empresarial integrado, vinculando el ERP. Producción y Cadenas de Abastecimiento.	Producción II
Beer Game	Logística, Cadenas de Suministro, Sistemas Dinámicos, Pensamiento Sistémico.	
Job Shop	Secuenciamiento de máquinas en un entorno productivo Job Shop	Producción II
Laboratorio de Producción A-C	Sistema de Producción tipo Flow Shop. La fábrica en el salón de clase	Producción II

Cuadro 6. (Continuación).

Actividad lúdica aplicada	Temática abordada	Asignatura escogida para la aplicación de la actividad lúdica
SEMESTRE II DE 2012		
Construcción de la Autopista	Planeación, toma de decisiones, solución de conflictos	
Barreras en la Comunicación	Barreras en un proceso comunicativo. Estructura de un sistema de comunicación organizacional	Administración de la Salud
El manco, el ciego y el mudo	Comunicación organizacional, trabajo en equipo, liderazgo	Administración de la Salud
Barreras en la Comunicación	Barreras en un proceso comunicativo. Estructura de un sistema de comunicación organizacional	Oficina de Antinarcóticos Tuluá
El manco, el ciego y el mudo	Comunicación organizacional, trabajo en equipo, liderazgo	Oficina de Antinarcóticos Tuluá
La Familia Izquierdo	Capacidad de escucha, toma de decisiones, trabajo en equipo	Producción II
5'S	Demostrar la importancia de la aplicación de las 5S a una línea de producción	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Laboratorio de Producción A-C	Representar la fábrica en el salón de clases con todos sus problemas y soluciones	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Caricaturas de Quino	Ilustrar el humor como herramienta pedagógica	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Fábrica de Vasos	Simular un proceso de producción sencillo para identificar y validar el concepto de Kanban y sistemas Pull y Push	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Curvas de Aprendizaje	Representar el concepto de curvas de aprendizaje a través de un taller grupal y actividades determinadas para cada uno	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Acertijos para el pensamiento lateral	Mostrar diferentes acertijos para ilustrar la importancia del "pensar diferente" para generar un pensamiento creativo	Producción II

Cuadro 6. (Continuación).

Actividad lúdica aplicada	Temática abordada	Asignatura escogida para la aplicación de la actividad lúdica
SEMESTRE II DE 2012		
Ingeniería Inversa	Análisis de mejoras analizando un proceso de desensamble	Introducción a la Ingeniería Industrial
Tomando Decisiones Asertivas a través de una medición integral de eficiencias	Ilustrar una producción por líneas para comparar las diferentes formas de medición de productividad	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Logística Verde	Conceptualizar el concepto de Logística Verde a través de la representación de una línea de empaque de cereal	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Diseña el mejor proyecto	Simular tres entornos que intervienen en un proceso de elaboración y gestión de proyectos.	Inducción estudiantes semillero GEIPRO
Mesas y Sillas	Investigación de Operaciones. Programación Lineal.	

Fuente: OROZCO RÍOS, Hugo; BOLAÑOS VALENCIA, William y MEJÍA OSPINA, Laura Angélica. Articulación y evaluación del uso de la lúdica para la enseñanza de la ingeniería industrial en la línea de productividad. Proyecto de investigación participante en la convocatoria No. 4 de la Vicerrectoría de Investigaciones y Proyección a la Comunidad. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial. UCEVA, 2012.

Además, a algunas de estas actividades lúdicas involucradas en los procesos de aprendizaje, se les aplicó una herramienta de evaluación donde al concluir cada una de las actividades el estudiante deberá estar en la capacidad de exponer por escrito sus conclusiones sobre el aprendizaje obtenido en clase, percepción acerca de la metodología utilizada y la caracterización de las aplicaciones donde la temática tratada desde la lúdica se vea manifestada en la realidad laboral. Se aplicó este instrumento de evaluación a dos de las tres actividades lúdicas propuestas a virtualizar, como se muestra a continuación:

- **Construcción de la Autopista**

Asignatura: Introducción a la Ingeniería Industrial.

Semestre: I.

Docente: Hugo F Orozco Ríos.

Fecha de realización de la lúdica: 1° de Junio de 2012.

- **Beer Game**

Asignatura: Profundización I. Logística Empresarial.

Semestre: VII.

Docente: Marco Antonio Gallo.

Fecha de realización de la lúdica: 27 de agosto de 2012.

Así mismo, durante el primer y segundo semestre del año 2013, estas lúdicas fueron implementadas en algunas materias del programa de Ingeniería Industrial como se puede ver a continuación:

- **Beer Game**

Asignatura: Logística (Profundización I).

Docente: Marco Antonio Gallo.

Fecha de realización de la lúdica: Marzo.

Programa académico: Contaduría pública.

Asignatura: Cadena de suministro.

Docente: Caros Buitrago.

- **Fábrica de Vasos**

Motivo: Presentación a colegios (Presentaciones externas).

Fecha de realización de la lúdica: Mayo.

Motivo: EAM - Armenia, Quindío (Presentaciones externas).

Asignatura: Profundización I.

Docente: William Bolaños.

- **Construcción de la Autopista**

Asignatura: Introducción a la Ingeniería industrial.

Docente: Hugo Orozco.

Asignatura: Electiva II.

Docente: Laura Angélica Mejía.

De este modo, y teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados, el tiempo de investigación y demás factores que incidieron en la escogencia de estas actividades lúdicas, se ha decidido que *Beer Game* y *Construcción de la Autopista* serán virtualizadas a modo de *juego*, donde los estudiantes podrán interactuar con

la máquina con el fin de tomar decisiones y que al finalizar la clase puedan indagar sobre la incidencia de estas decisiones en los resultados finales.

Por otro lado, la lúdica *Fábrica de Vasos* será adaptada para que la virtualización se realice a modo de *demonstración*, donde se representarán dos escenarios por medio de una animación que mostrará las diferencias entre los sistemas de producción *pull* y *push* y los estudiantes podrán evidenciar las características de cada uno y decidir, con base en lo observado, cuál de los dos sistemas de producción es más efectivo y cuál se adapta mejor a la realidad de muchas empresas actualmente.

Basados en los documentos existentes en GEIPRO, a continuación se describirá cada una de las lúdicas propuestas a virtualizar y su aplicación en un *entorno presencial*, para más adelante pasar a explicar cómo sería la aplicación en un *entorno virtual* y las principales diferencias entre estos dos.

Actualmente, el laboratorio de GEIPRO ya cuenta con los instructivos de las lúdicas propuestas a virtualizar, los cuales se pueden visualizar en el listado de anexos digitales como se muestra a continuación:

ANEXO 1. *Construcción de la Autopista.*

ANEXO 2. *Beer Game.*

ANEXO 3. *Fábrica de Vasos.*

8. LÚDICAS GEIPRO VIRTUALIZADAS

Ahora se procede a describir los procedimientos y toda la información referente a cada una de las lúdicas propuestas a virtualizar que fueron mencionadas anteriormente.

Es importante destacar que, para realizar la virtualización de las lúdicas, se va a utilizar una modalidad presencial acompañada de TIC y elementos virtuales, con el fin de que el profesor o tutor sea el encargado de dirigir las lúdicas, proporcionar las instrucciones y la información necesaria para que el desarrollo de estas sea satisfactorio y cumpla con los objetivos establecidos previamente.

La información suministrada a continuación, puede ser utilizada por los docentes a cargo del laboratorio de GEIPRO para ser incluida en un capítulo aparte de la cartilla de GEIPRO donde se encuentran todas las lúdicas presenciales e incluir estas en las lúdicas virtualizadas.

8.1 CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA

8.1.1 Introducción

En la *Construcción de la Autopista* se unirá la fila 27 con la 1, como se muestra en el mapa, cada participante tendrá uno de los siguientes roles el cual conservará durante todo el taller: concejal de la ciudad, contribuyente, arqueólogo, residente del área afectada, comerciante, ingeniero.

Durante la construcción se tendrán que remover o destruir casas, centros comerciales, colinas, monumentos y sitios de interés arqueológico; los cuales tienen diferentes valores, según el rol asignado. Los participantes pueden seleccionar una ruta cualquiera, desde cada uno de los seis hexágonos inferiores de la fila 27 hasta cualquiera de los seis hexágonos superiores de la fila 1. Se intentará planear la autopista defendiendo los intereses del grupo al que pertenezca. Se recibe una penalización de 5 puntos por cada hexágono usado, y se tendrá una penalización adicional por ir a través de hexágonos con símbolos. Cada rol es penalizado según las especificaciones dadas.

8.1.2 Objetivos

- Identificar la necesidad de los procesos adecuados de planeación en nuestro ejercicio profesional.
- Fomentar la importancia del Pensamiento Sistémico en la toma de decisiones.

8.1.3 Competencias

Juicio crítico: una mirada crítica del propio trabajo, mostrar inquietud y curiosidad constante por saber más sobre cosas, hechos y personas.

Pensamiento analítico: capacidad de entender una situación, identificando sus implicaciones paso a paso. Comparar diferentes elementos o aspectos, y establecer prioridades de forma racional.

Pensamiento conceptual: habilidad para identificar características de objetos, situaciones o fenómenos que se enfrentan. Incluye el uso del razonamiento creativo, inductivo o conceptual.

Pensamiento relacional: capacidad de entender, analizar y relacionar información de diferentes disciplinas del conocimiento; utilizando y adaptando los conceptos teóricos adquiridos con la experiencia.

Toma de decisiones: proceso mediante el cual se realiza una elección entre las diferentes situaciones de la vida, utilizando metodologías cuantitativas que brinda la administración.

Trabajo en equipo y colaboración: capacidad de formar parte de un equipo, trabajar juntos, como opuesto a hacerlo individual y competitivamente.

Liderazgo: capacidad de dirigir un grupo de personas de forma que trabajen eficientemente, estableciendo orden, objetivos, controlando tiempos y manteniendo la motivación en el trabajo.

8.1.4 Instrucciones

8.1.4.1 Participantes

Para jugar *Construcción de la Autopista* puedes elegir entre cualquiera de los siguientes roles:

- Concejal de la ciudad.
- Contribuyente.
- Arqueólogo.
- Residente del área afectada.
- Comerciante.
- Ingeniero.

Imagen 3. Selección del rol – Construcción de la Autopista (Virtualizado).



Fuente: los autores.

8.1.4.2 Procedimiento

Mapa de rutas

A continuación se presenta el mapa de rutas para construir la autopista, seguido de la tabla que indica las penalizaciones por cada rol:

Imagen 4. Mapa de rutas – Construcción de la Autopista (Virtualizado).



Fuente: Guía de laboratorio GEIPRO, Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA).

Imagen 5. Penalizaciones por rol – Construcción de la Autopista (Virtualizado).

ROLES						
CONCEJAL DE LA CIUDAD	5	3	1	1	1	5
CONTRIBUYENTE	1	1	1	3	5	5
ARQUEÓLOGO	1	3	2	4	7	5
RESIDENTE DEL ÁREA AFECTADA	7	1	1	1	1	5
COMERCIANTE DEL ÁREA AFECTADA (FENALCO)	1	7	1	1	1	5
INGENIEROS ASESORES DE LA OBRA (CAMACOL)	1	1	7	1	1	5

Fuente: Guía de laboratorio GEIPRO, Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA).

La penalización es para cada símbolo, es decir, un hexágono con dos colinas, cuesta al grupo de Ingenieros 19 puntos: 5 del hexágono y 7 por cada colina.

Desarrollo

- **Etapa 1:** seleccione una ruta de manera individual, de acuerdo al rol que le corresponde (siempre queriendo minimizar el valor de las penalizaciones).
- **Etapa 2:** agruparse con sus compañeros de igual rol y concertar una ruta.

A manera de socializar con todo el grupo las rutas escogidas por cada rol, se procede a llenar el siguiente cuadro, en donde cada rol expone cuántos símbolos derrumbó o traspasó, el número de hexágonos utilizados y el valor total de penalizaciones:

Imagen 6. Mejor ruta por rol – Construcción de la Autopista (Virtualizado).

ROLES						
CONCEJAL DE LA CIUDAD						
CONTRIBUYENTE						
ARQUEÓLOGO						
RESIDENTE DEL AREA AFECTADA						
COMERCIANTE DEL AREA AFECTADA (FENALCO)						
INGENIEROS ASESORES DE LA OBRA (CAMACOL)						

Fuente: Guía de laboratorio GEIPRO, Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA).

- **Etapas 3:** agruparse con diferentes roles y concertar una ruta.

Nota

Esta información está disponible para el laboratorio de GEIPRO como documento de apoyo (ver ANEXO 4).

8.2 BEER GAME

8.2.1 Introducción

A nivel mundial se ha divulgado el *Juego de la Cerveza*, o más conocido como *Beer Game*. Aquí podrás interactuar en una cadena de suministro de cerveza, en donde descubrirás de manera clara, sencilla e integrada, la forma en que tus decisiones afectan a otros eslabones (o grupos en la cadena).

En el *Beer Game* se tiene una cadena de suministro, conformada por cuatro eslabones o grupos de trabajo: el minorista, el mayorista, el distribuidor y la

fábrica. Estos cuatro eslabones tienen la misión de controlar los inventarios de cerveza en cada una de sus bodegas, además de administrar las decisiones en cuanto a los pedidos que se realizarán en simulaciones por cada semana como también si incurren en faltantes.

Los fabricantes le proveerán a los distribuidores, éstos le suministrarán la cerveza a los mayoristas, quienes en el mismo instante de tiempo serán los proveedores de los minoristas, y éstos últimos le abastecerán la cerveza a un consumidor final.

Cada eslabón de la cadena tiene como objetivo la minimización de la suma de éstos costos, balanceando el costo de mantener el inventario, con el costo de no tener cerveza cuando la piden (órdenes pendientes). Cada uno de los eslabones va llevando la cuenta de sus propios costos. Y al final del juego, el costo total de la SC es la suma de los costos de los cuatro eslabones, o sea: costo del minorista, más costo del mayorista, más costo del distribuidor, más costo del fabricante. Todo lo anterior con el objetivo de minimizar los costos de los eslabones.

8.2.2 Objetivos

- Introducir a los estudiantes en la importancia de las cadenas de suministro o SC, y aquellos efectos que las decisiones sobre la misma tienen en los niveles y los costos de los inventarios.
- Evidenciar la importancia del efecto látigo en la administración de la cadena de suministro.
- Demostrar el efecto de las decisiones tomadas durante el desarrollo de la lúdica y las implicaciones que estas pueden tener en el ámbito laboral.

8.2.3 Marco conceptual

Cadena de suministro: una cadena de suministro es un subsistema dentro del sistema organizacional que abarca la planificación de las actividades involucradas en la búsqueda, obtención y transformación de los productos. Incluye la coordinación y colaboración de los socios del canal, o flujo de transmisión de los insumos o productos, sean estos proveedores, intermediarios, funcionarios o clientes.

Control de inventarios: la contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario es el corazón del negocio. El inventario es, por lo general, el activo mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.

Efecto látigo: es un fenómeno que dificulta la gestión de las cadenas de suministro y que consiste en una distorsión creciente de la demanda transmitida por los agentes participantes en la gestión del flujo de productos a medida que nos alejamos del mercado.

8.2.4 Competencias

Toma de decisiones: proceso mediante el cual se realiza una elección entre las diferentes situaciones de la vida, utilizando metodologías cuantitativas que brinda la administración.

Trabajo en equipo y colaboración: capacidad de formar parte de un equipo, trabajar juntos, como opuesto a hacerlo individual y competitivamente.

Pensamiento analítico: capacidad de entender una situación, identificando sus implicaciones paso a paso. Comparar diferentes elementos o aspectos, y establecer prioridades de forma racional.

Pensamiento conceptual: habilidad para identificar características de objetos, situaciones o fenómenos que se enfrentan. Incluye el uso del razonamiento creativo, inductivo o conceptual.

Pensamiento relacional: capacidad de entender, analizar y relacionar información de diferentes disciplinas del conocimiento; utilizando y adaptando los conceptos teóricos adquiridos con la experiencia.

Comunicación: capacidad de transmitir ideas en forma oral y escrita, dentro del marco laboral, utilizando adecuadamente el vocabulario común y el vocabulario técnico de la profesión.

8.2.5 Instrucciones

8.2.5.1 Participantes

Para jugar *Beer Game* puedes elegir entre cualquiera de los siguientes roles:

- Fabricante (FA)
- Distribuidor (DI).
- Mayorista (MA).
- Minorista (MI).

Imagen 7. Selección de rol – Beer Game (Virtualizado).



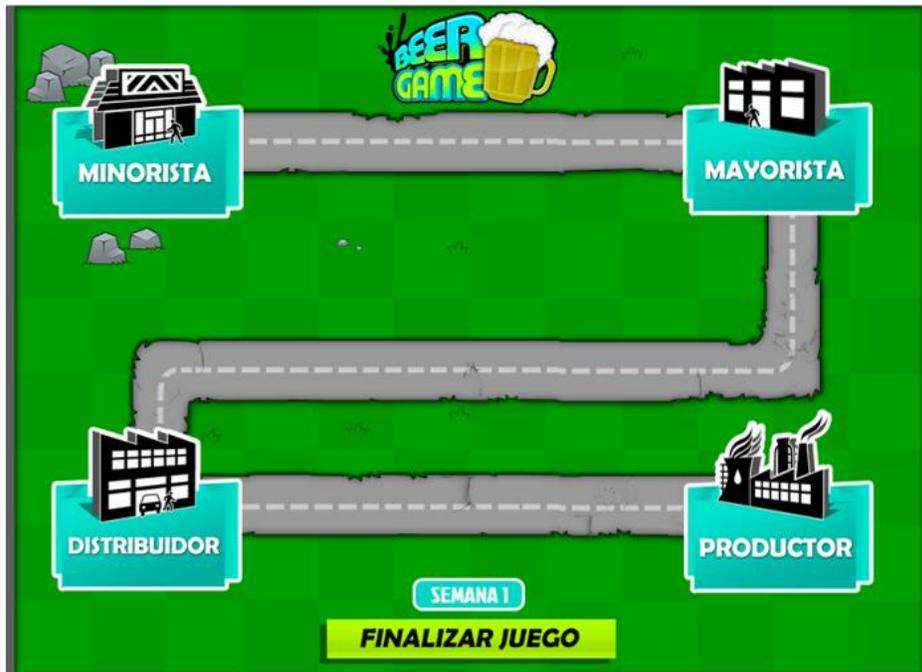
Fuente: los autores.

8.2.5.2 Procedimiento

Tablero del juego

A continuación se presenta el tablero de juego que se va a utilizar en la versión de la lúdica virtualizada:

Imagen 8. Tablero de juego - Beer Game (Virtualizado).



Fuente: los autores.

Empezar el juego

En cada semana del juego, sucede lo siguiente:

- Usted recibe las mercancías al proveedor.
- Recibe órdenes del cliente.
- Usted entrega al cliente como se ordenó.
- Puedes pedir productos nuevos.

Este flujo de órdenes y los bienes está representado por las letras y los camiones en el juego. Y siempre se puede ver cuando un jugador ha terminado la semana en una carta volando hacia el cliente.

En el transcurso del juego, todos los cálculos se hacen automáticamente por usted. Lo único que tiene que hacer es decidir cuánto va a pedir cada semana.

Usted puede consultar la siguiente tabla donde podrá encontrar información relacionada con el historial de pedidos durante las 48 semanas que puede durar el juego, recuerde que puede terminarlo en la semana que desee.

Imagen 9. Historial de pedidos – Beer Game (Virtualizado).

MINORISTA 4

BEER GAME

DATOS HISTORICOS DEL CLIENTE		CRONOGRAMA DE FESTIVIDADES	
Semana	Pedido	Semana	Eventos
1	8	1	Año Nuevo
2	8	2	
3	4	3	
4	4	4	
5	4	5	Iniciación de actividades académicas
6	4	6	
7	4	7	
8	4	8	
9	4	9	
10	4	10	
11	8	11	
12	8	12	Día de San Jose
13	4	13	
14	8	14	
15	4	15	Semana Santa
16	8	16	
17	4	17	Día del Trabajo
18	4	18	
19	8	19	
20	8	20	
21	8	21	Feria de Tuluá
22	4	22	
23	4	23	
24	4	24	Terminación del Periodo Académico

DATOS HISTORICOS DEL CLIENTE		CRONOGRAMA DE FESTIVIDADES	
Semana	Pedido	Semana	Eventos
25	8	25	
26	8	26	
27	4	27	Día de la Independencia
28	4	28	Iniciación de actividades académicas
29	8	29	
30	8	30	Festival del Mate y El Guarapo
31	8	31	Festival de Cometas
32	4	32	
33	8	33	
34	8	34	Día del Amor y la Amistad
35	4	35	
36	4	36	
37	8	37	
38	8	38	Día de la Raza
39	8	39	Festival del Rio Tuluá
40	8	40	Día de las Brujas
41	8	41	
42	4	42	
43	4	43	
44	4	44	
45	4	45	
46	8	46	Terminación del Periodo Académico
47	8	47	Navidad
48	8	48	Fin de Año

FINALIZAR JUEGO **VOLVER A JUGAR**

Fuente: lo autores.

Si por alguna razón usted no puede entregar, el producto se observa como retraso y ya no puede suplir a su cliente la próxima semana, es decir que usted perdió esa venta e incurrió en pendientes.

Fin del juego

El juego termina una vez el facilitador de la lúdica indique que ya es tiempo de terminar. Teniendo en cuenta que el máximo de semanas permitidas para el desarrollo del juego es de 48 (1 año).

Resultados

Los resultados se muestran al final del juego a través de una tabla de inventario que se retroalimenta en el transcurso de la lúdica, como se muestra a continuación:

Imagen 10. Hoja de inventario – Beer Game (Virtualizado).



Fuente: los autores.

El costo de producción del rol en juego se muestra en la parte superior de la tabla, también es posible determinarlo mediante la siguiente formula:

$$Total\ Costo = \left(\sum Inventario\ Final \times 0.5 \right) + \sum Pendientes$$

“La suma de las unidades despachadas y los pendientes nos entrega la cantidad solicitada por el cliente para esa semana”.

Adicionalmente, es posible visualizar la hoja de inventario de los demás roles, haciendo clic en sus iconos.

Nota

Esta información está disponible para el laboratorio de GEIPRO como documento de apoyo (ver ANEXO 5).

8.3 FÁBRICA DE VASOS

8.3.1 Introducción

Fábrica de Vasos, enseña varios de los conceptos claves para el entendimiento y funcionamiento de las herramientas que ofrece la manufactura esbelta (*lean manufacturing*).

Imagina que te han contratado como gerente de una planta de producción que produce una serie de vasos en una secuencia determinada. Allí, se te presentan problemas de administración de inventarios, excesos de producto en proceso, trabajadores con sobrecarga de trabajo y tiempos de procesamiento muy ineficientes. ¿Qué harías? ¿Por dónde comenzarás a controlar tu planta de producción? Pues bien, en este ejercicio podrás encontrar la solución a este problema.

Aquí, podrás identificar las características que se presentan en un sistema productivo tipo *push* (empujar), en donde se genera una gran cantidad de inventarios (de materias primas, producto en proceso y producto terminado), en contraste con un sistema productivo tipo *pull* (halar), en donde la herramienta *kanban* juega un papel fundamental.

8.3.2 Objetivos

- Ilustrar las características, ventajas y desventajas de los sistemas productivos tipo *push* y *pull*.
- Articular la herramienta *kanban* para controlar los inventarios, en un esquema de producción tipo *pull*.
- Apropiarse de la teoría del justo a tiempo.

8.3.3 Marco conceptual

Push: la estrategia logística basada en un sistema de flujo *push* consiste en llenar de inventarios todos los flujos de la Cadena de Abastecimiento sin tener en cuenta la demanda real.

La aplicación de esta estrategia se ve afectada por las visiones parciales de cada eslabón de la red los cuales determinan los inventarios finales. Esta situación hace "oscilar" a los inventarios. Si se observa gráficamente la conducta a lo largo del tiempo, se deduce que al no comprender la estructura y la conducta del sistema y tomar decisiones sobre lo aparente, ¿Cuánto se tiene en inventario?, ¿Cuánto se vendió las últimas semanas? hay momentos en los cuales los inventarios están agotados y posteriormente estarán saturados.

Pull: la estrategia logística basada en un sistema de flujo pull consiste en optimizar los inventarios y el flujo del producto de acuerdo al comportamiento real de la demanda.

En estos sistemas el proceso logístico inicia con el pedido del cliente, y aunque sea el sistema ideal por optimización de inventarios, la apuesta por conocer la demanda en tiempo real y flexibilizar la cadena para responder a sus necesidades es una apuesta compleja. Sin embargo al igual que la mayoría de las prácticas logísticas de vanguardia gran número de casos de éxito se fundamentan en la aplicación de un sistema de flujo pull.

JIT (Just in time): es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés. También conocido como método Toyota o JIT, permite aumentar la productividad. Permite reducir el costo de la gestión y por pérdidas en almacenes debido a acciones innecesarias. De esta forma, no se produce bajo suposiciones, sino sobre pedidos reales. Una definición del objetivo del Justo a Tiempo sería “producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan”.

Kanban: es un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica como entre distintas empresas. También se denomina “sistema de tarjetas”, pues en su implementación más sencilla utiliza tarjetas que se pegan en los contenedores de materiales y que se despegan cuando estos contenedores son utilizados, para asegurar la reposición de dichos materiales.

Productividad: es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Cuello de botella: es un fenómeno en donde el rendimiento o capacidad de un sistema completo es severamente limitado por un único componente. El componente es generalmente llamado punto del cuello de botella. El término es una derivación metafórica que hace referencia al cuello de una botella, donde la velocidad del flujo de un líquido es limitado por este cuello angosto.

8.3.4 Instrucciones

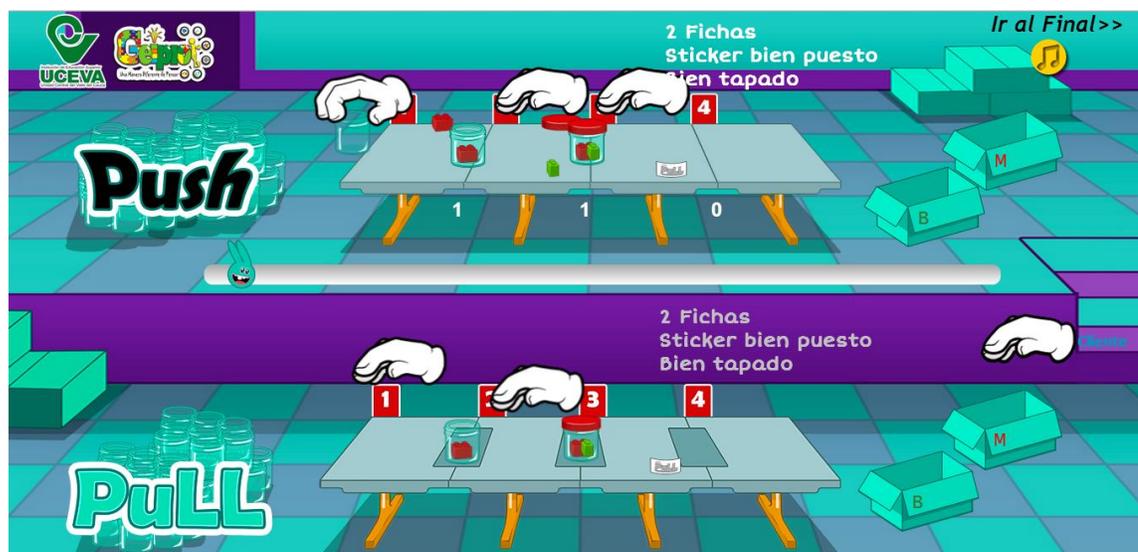
Para realizar una comparación efectiva entre el método de producción *push* y *pull*, vas a poder ver dos corridas de producción con cada uno de estos métodos con el fin de que observes las marcadas diferencias entre cada uno de ellos.

Puedes elegir una línea de tiempo de producción entre 2 o 5 minutos, para ver los diferentes resultados estadísticos que se tienen al final de la animación.

La línea de producción arrancará después de que hayas elegido las opciones anteriores, aquí puedes observar ambos métodos trabajando con las mismas cantidades que elegiste. En la parte de arriba del escenario podrás observar el método de producción *push* a través de una línea de producción dividida en cuatro estaciones:

1. En la primera estación, se toma el vaso de la bodega y pasan a ubicar dentro de él, una ficha de color rojo, vuelve a tomar otro vaso de la bodega y repite los pasos.
2. En la segunda estación, se toma el vaso de la estación 1 y ubican dentro de él, una ficha de color verde y lo tapan, vuelve a tomar otro vaso de la estación 1 y repite los pasos.
3. En la tercera estación, se toma el vaso de la estación 2, para luego adherir en la parte lateral del vaso un *sticker* y luego colorearlo, vuelve a tomar otro vaso de la estación anterior y repite los pasos.
4. En la cuarta y última estación, se verifica la calidad del producto con los siguientes requerimientos: cantidad de fichas (1 roja y 1 verde), tapa bien puesta, y *sticker* bien ubicado y coloreado completamente. Dependiendo de estos requisitos se evalúa si es un vaso de buena o mala calidad y pasa a ubicarlo en su respectiva caja. Vuelve a tomar un vaso de la estación anterior y repite los pasos.

Imagen 11. Líneas de producción – Fábrica de Vasos (Virtualizado).



Fuente: los autores.

Por el contrario, en la parte baja del escenario, se recrea el método de producción *pull*, el cual, aunque tenga las mismas cuatro estaciones del método *push* en su línea de producción, esta se diferencia utilizando un recuadro en medio de las estaciones llamado *kanban* de espacio, el cual indicará el momento en que la estación anterior puede trabajar, es decir, cuando el *kanban* de la estación 2 este vacío, el operario de la estación 1 puede realizar su tarea, cuando el *kanban* de la estación 3 este vacío, el operario de la estación 2 puede producir y así sucesivamente. Lo que genera un fenómeno de cuerda ya que cuando el operario de la estación 5 libere su *kanban*, este halará la producción a través de toda la línea.

Al final de esta animación, se muestra una tabla de estadísticas por cada método dependiendo de las cantidades que hayas elegido al inicio de la lúdica, como se muestra a continuación.

Imagen 12. Estadísticas finales – Fábrica de Vasos (Virtualizado).

	Productos en proceso	Buenos	Malos	
Push	Estación 1	0	0	0
	Estación 2	0	0	
	Estación 3	0	0	
	Estación 4	0	0	
				% Productos Buenos
PuLL	Estación 1	0	0	0
	Estación 2	0	0	
	Estación 3	0	0	
	Estación 4	0	0	
				% Productos Buenos

Evaluación
<<< *Volver al MENU*

Fuente: los autores.

Nota

Esta información está disponible para el laboratorio de GEIPRO como documento de apoyo (ver ANEXO 6).

9. DIFERENCIAS ENTRE LÚDICAS PRESENCIALES Y VIRTUALES

Desde el punto de vista pedagógico, se considera que ambas metodologías son presenciales, solo que una se emplean recursos que ofrecen las nuevas tecnologías. Por otro lado, es importante destacar aquellas diferencias que se pueden evidenciar a la hora de realizar una lúdica mediante un modo presencial y una realizada de modo virtual, como se puede evidenciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 7. Comparativo entre lúdicas presenciales y virtuales.

	Lúdicas presenciales	Lúdicas virtuales
Tiempo	Implican una mayor cantidad de tiempo, no solo en cuanto a la preparación sino también el proceso de desarrollo de la misma. Algunos procesos se llevan a cabo de forma manual, como el diligenciamiento de tablas y datos que se deben calcular con calculadora.	Por el contrario, las lúdicas virtuales necesitan un menor tiempo, ya que la preparación y todo el entorno necesario para realizarlas ya se encuentra diseñado y va a ser el mismo cada vez que se haga uso de cada una de las tres lúdicas a virtualizar. El tiempo de explicación y conclusión de las lúdicas suele ser el mismo en ambas modalidades.
Materiales	El uso de materiales en cada una de las tres lúdicas es excesivo; tableros de juego, fichas de Lego, vasos plásticos y cinta adhesiva son algunos de los materiales utilizados que siempre deben estar disponibles en el laboratorio de GEIPRO para una correcta realización de las lúdicas, de no ser así, los estudiante deben conseguir estos recursos por su propia cuenta.	Los materiales se reducen prácticamente a cero (0) porque todas las lúdicas se podrán encontrar como un curso en la plataforma de <i>Moodle</i> de la UCEVA y estará disponible para los estudiantes en todo momento, siempre y cuando haya una conexión de red.
TICs	No se evidencia el uso de ninguna herramienta tecnológica ya que todo se realiza manualmente.	En las tres lúdicas se puede demostrar el uso de las herramientas TICs (computadores, entornos virtuales, entre otros) con apoyo del desarrollo tecnológico de la UCEVA.
Aprendizaje	El aprendizaje presencial involucra algunas de las metodologías de aprendizaje más importantes (ABP, Aprendizaje Activo, Aprendizaje Significativo, etc.) que sirven como base para lograr un alto nivel de conocimiento en todos los entornos donde sean utilizados. Es por esto que un aprendizaje mediante un entorno presencial siempre va a ser relevante y significativo para los estudiantes.	El aprendizaje virtual surge como un avance del aprendizaje presencial supliendo algunas deficiencias como el tiempo, costos y materiales. Además de ir de la mano con el progreso y la demanda tecnológica actual.

Fuente: los autores.

10. IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DE DISEÑO INSTRUCCIONAL

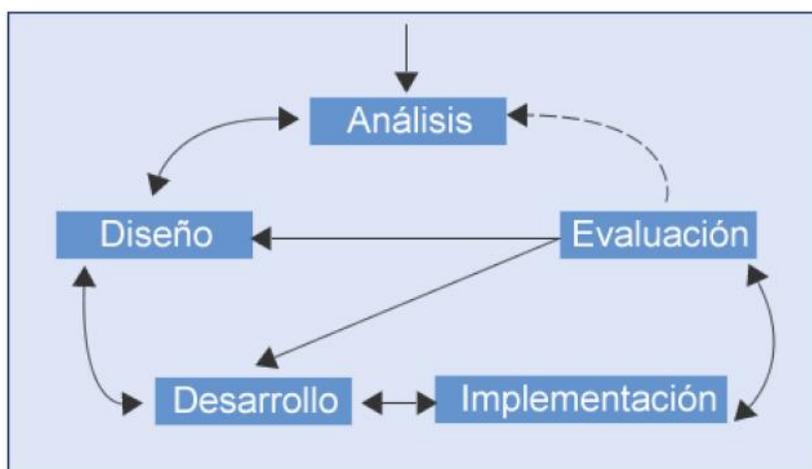
Cada uno de los modelos de diseño instruccional tiene diferentes características, que contribuyen a una correcta implantación de las TIC y del *b-learning* en diferentes niveles de la educación.

Así como los docentes poseen unas bases y principios didácticos que aseguran el dominio de aquellas habilidades necesarias para el diseño de materiales y acciones formativas adaptadas a entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, es de suma importancia elegir correctamente el modelo de diseño instruccional que más se ajuste a las necesidades del profesorado y de los estudiantes.

Después de indagar exhaustivamente sobre cada uno de los modelos de diseño Instruccional; sus ventajas, desventajas, características y principales usos; se decide optar por aplicar el modelo *ADDIE* (*Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación*), ya que es un modelo simple para desarrollar cualquier tipo de entrenamiento y permite a las personas que no tienen una preparación en tecnología, utilizarlo como guía para el desarrollo de un programa o curso. El modelo ADDIE tiene varias ventajas entre ellas: es un modelo genérico, simple, puede ser aplicado a cualquier situación instruccional.

De acuerdo a la Figura 7, se puede observar que este modelo puede ser tanto iterativo como recursivo, no teniendo por qué desarrollarse de manera lineal-secuencial, lo cual puede suponer una ventaja para el diseñador.

Figura 7. Modelo de Diseño Instruccional ADDIE.



Fuente: MUÑOZ CARRIL, Pablo César. Modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes teleformativos. Revista de Investigación Educativa ConeCT @2, 2010.

Otra de las ventajas y características por las que destaca el modelo ADDIE es su carácter global, que sirve como marco de trabajo general para el desarrollo de diferentes proyectos tanto presenciales como virtuales, aunque su mayor uso es por parte de los docentes que requieren recrear un ambiente virtual bien estructurado basado en cada una de sus fases.

El modelo ADDIE, es el que mejor se adapta a las necesidades de virtualización e implantación de las lúdicas presenciales del laboratorio de GEIPRO porque ofrece muchas ventajas que ayudan a que el proceso sea mucho más cómodo, simple y a obtener mejores resultados finales que no se obtendrían con otros modelos de diseño instruccional, como por ejemplo el modelo de Dick y Carey el cual está dirigido a situaciones específicas, lo que lo hace poco práctico.

11. APLICACIÓN DEL MODELO ADDIE

De acuerdo a las características del modelo ADDIE (ver numeral 4.1.2.1), se ha decidido realizar la virtualización a través de este, el cual supone una serie de pasos que ayudan a una correcta instrucción y desarrollo virtual de las lúdicas propuestas. Es un modelo de diseño instruccional interactivo utilizado mayormente para la enseñanza a través de medios electrónicos y virtuales.

En seguida se describe el proceso de virtualización de *Construcción de la Autopista, Beer Game* y *Fábrica de Vasos*; teniendo en cuenta el modelo ADDIE.

11.1 CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA

11.1.1 Análisis

Características de la audiencia

El presente diseño se creó para el programa de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca, más exactamente para los estudiantes matriculados en la Institución que cursan asignaturas como *Introducción de la Ingeniería Industrial, Creatividad y Desarrollo Empresarial, Enfoque y Pensamiento Sistémico (Actual Electiva II)* y las asignaturas de administración del talento humano. En cuanto a los semestres, es transversal en todos los semestres, especialmente en aquellos donde se encuentran estas asignaturas.

A continuación se presenta un cuadro donde se resumen las características principales que debe tener la audiencia a la que va dirigido el diseño:

Cuadro 8. Análisis de la audiencia - Construcción de la Autopista.

Datos Clave		Situación
Demográficos	<i>Localización</i>	Laboratorios de Sistemas de la Unidad Central del Valle del Cauca, ubicada en la ciudad de Tuluá.
	<i>Disponibilidad</i>	Aproximadamente 2 horas.
	<i>Promedio de edad</i>	21 años.
	<i>Nivel de formación</i>	Ser estudiante del programa de Ingeniería Industrial.
	<i>Experiencia y actitud hacia la tecnología</i>	Durante la carrera se ha estimulado al estudiante para que haga uso de los sistemas informáticos y aprovechen al máximo los que se encuentran disponibles en la Institución.

Cuadro 8. (Continuación).

Datos Clave		Situación	
Infraestructura tecnológica	Hardware	<i>Procesador</i>	Intel® Pentium® 4, Intel Centrino®, Intel Xeon®, o Intel Core™ Duo (o compatible)
		<i>RAM</i>	2 GB de RAM (4 GB recomendado)
		<i>Resolución de pantalla</i>	1024x768 (1280x800 recomendada)
		<i>CD/DVD ROM</i>	No se requiere.
		<i>Sonido</i>	Se requiere una salida de audio para recrear lo que sucede en la lúdica.
		<i>Impresora</i>	No se requiere.
		<i>Micrófonos</i>	No se requiere.
		<i>Cámara web</i>	No se requiere.
Infraestructura tecnológica	Software	<i>Sistema operativo</i>	Microsoft® Windows® 7 (32 y 64 bit) o Windows 8 (32 y 64 bit)
		<i>Buscador</i>	No se requiere.
		<i>Navegador web</i>	Navegador compatible con la última versión de flash y HTML5.
		<i>Aplicaciones</i>	Moodle LMS.
	Conexión	<i>Banda ancha</i>	Conexión mínimo de 4 megas.
		<i>Adobe Flash Player</i>	La última versión disponible en el mercado: Adobe Flash Player XI (11.8.800.94)
		<i>Adobe Edge Animate</i>	La última versión disponible en el mercado: Adobe Edge Animate CC (2.0.1)
Habilidades y actitudes	<i>Manejo de PC</i>		El estudiante debe tener buen manejo de ofimática y sistemas operativos actuales.
	<i>Manejo de plataformas</i>		Correcto manejo de Web 2.0 y cualquier LMS.

Fuente: los autores.

Identificación del problema

La realización de esta lúdica de forma presencial implica mucho tiempo en el cual se deben explicar las instrucciones del juego así como para otras actividades durante el desarrollo de la misma; actividades como llenar tablas manualmente, calcular datos y otras que alargan el proceso de aprendizaje. Como si fuera poco, algunas ocasiones no se cuenta con los materiales necesarios para la realización de la lúdica, y se generan altos costos en fotocopias y otros documentos que serían ideal tenerlos virtualmente. Es por esto que se propone la virtualización de la lúdica *Construcción de la Autopista* para contribuir a los estudiantes de algunos semestres superiores del programa de Ingeniería Industrial.

Uno de los principales objetivos de virtualizar estas lúdicas es apoyar el aprendizaje de los estudiantes y contribuir con su desarrollo como ingenieros industriales. A través de la metodología presencial se evidencia un alto grado de

aprendizaje por parte de los estudiantes y se cree que utilizando el componente tecnológico disponible en la UCEVA, como el campus virtual y la plataforma *Moodle*, se puede obtener un mayor nivel de retención del nuevo conocimiento que está siendo adquirido por los estudiantes.

Evaluación de las necesidades

Los ingenieros industriales egresados de la Unidad Central del Valle del Cauca, están llamados a mejorar los procesos que se llevan a cabo dentro de la organización en la que se desempeñan. Una de las principales competencias que busca fortalecer la lúdica *Construcción de la Autopista* es el pensamiento sistémico a través de una serie de decisiones tomadas a través del desarrollo de la lúdica, buscando siempre minimizar los costos incurridos a la hora de construir la autopista.

Como futuro profesional, el Ingeniero Industrial debe estar preparado para llevar a cabo una efectiva planeación de todo lo que sucede a su alrededor, tanto en el interior como en el exterior de su empresa, fortaleciendo sus estrategias como líder y tomando las mejores decisiones en pro de la eficiencia con el fin de alcanzar el bienestar suyo y de las personas con las que se desenvuelve en el ámbito laboral.

Si se desea introducir a los estudiantes en conceptos y competencias como toma de decisiones, liderazgo y trabajo en equipo, la lúdica *Construcción de la Autopista* es una herramienta efectiva de aprendizaje que ilustra claramente cada una de estas competencias que son esenciales para el correcto desempeño como ingenieros industriales.

Herramientas

Para el correcto diseño, desarrollo e implementación del ambiente virtual en el que se va a llevar a cabo la lúdica, se hace necesario contar con las siguientes herramientas:

Cuadro 9. Herramientas – Construcción de la Autopista.

Herramienta	Descripción	Uso
<i>Adobe Flash Player</i>	Aplicación en forma de reproductor multimedia creado inicialmente por Macromedia y actualmente distribuido por Adobe Systems. Permite reproducir archivos SWF que pueden ser creados con la herramienta de autoría Adobe Flash,2 con Adobe Flex o con otras herramientas de Adobe y de terceros.	Esta aplicación va a servir como medio para ejecutar las lúdicas, ya que estas van a estar desarrolladas en este lenguaje de programación.

Cuadro 9. (Continuación).

Herramienta	Descripción	Uso
Adobe Edge Animate	Se trata de una herramienta destinada a realizar animaciones de carácter profesional en código HTML5, Javascript y CSS3 que hace parte de la suite de diseño Adobe Edge, y está disponible en una versión de 30 días gratis a través de Adobe Creative Cloud.	Es la herramienta con la cual se piensa desarrollar la animaciones para las lúdicas, y la virtualización de estas.

Fuente: los autores.

Limitaciones

En cuanto a la audiencia, no se observan limitaciones, ya que los estudiantes de estos semestres se encuentran en la capacidad de entender y desarrollar la lúdica correctamente. Además, cuentan con las habilidades informáticas, cognitivas, organizativas y sociales que le permitan entender el proceso, promover el aprendizaje, el pensamiento crítico, el análisis y la capacidad de cuestionarse en todo momento.

Por otro lado, se pueden encontrar salas de sistemas con un número insuficiente de equipos; el docente o tutor encargado de dirigir la lúdica debe estar preparado para esto y tomar medidas como por ejemplo, agrupar a los estudiantes para que trabajen en equipo o dividir a los estudiantes en dos grupos del mismo tamaño para trabajar en dos sesiones y hacer más amena la clase y disminuir el hacinamiento.

11.1.2 Diseño

En esta etapa se lleva a cabo la planeación de la instrucción basado en los ocho tipos de aprendizaje propuestos por el psicólogo y pedagogo estadounidense Robert M. Gagné, como se muestra seguidamente:

Motivación

El docente debe aclarar cuál es la finalidad del aprendizaje con esta lúdica y preguntar si conocen los conceptos y competencias que serán abarcados con la Construcción de La Autopista.

- *¿Qué te sugieren las palabras toma de decisiones?*
- *¿Qué reacción tienes cuando tienes que tomar una decisión y ésta afecta a otras personas?*
- *¿Es importante la planeación en nuestro ejercicio profesional?*

- *¿Te atreverías a participar de un juego donde tienes que tomar decisiones en un proyecto municipal?*
- *¿Por qué es importante la planificación en nuestro ejercicio profesional?*
- *¿Qué es Pensamiento Sistémico?*
- *¿Para qué nos sirve fortalecer habilidades de Pensamiento Sistémico en nuestro entorno?*

Con estas preguntas podrá dar un diagnóstico inicial acerca del nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a estos temas.

Comprensión

Ofrecer una orientación acerca de la importancia del juego para su carrera como ingeniero industrial en formación, centrando la atención en el uso de las siguientes variables para el buen desarrollo de la lúdica.

- *Las penalizaciones de cada símbolo por rol.*
- *Costo unitario de los hexágonos, para minimizar el costo total de la ruta.*

Sumado a lo anterior, esta lúdica sirve como refuerzo en las siguientes competencias:

- *Juicio crítico.*
- *Pensamiento analítico.*
- *Pensamiento conceptual.*
- *Pensamiento relacional.*
- *Toma de decisiones.*
- *Trabajo en equipo y colaboración.*
- *Liderazgo.*

Adquisición

Es importante resaltar que dentro de la lúdica, una vez abierta se encuentra información que es importante leer antes de realizar la actividad, de igual manera, el docente debe conocer esta información, entre la cual se tiene:

Introducción

En la Construcción de La Autopista se unirá la fila 27 con la 1, como se muestra en el mapa, cada participante tendrá uno de los siguientes roles el cual conservará durante todo el taller: Concejal de la ciudad, Contribuyente, Arqueólogo, Residente del área afectada, Comerciante, Ingeniero.

Durante la construcción se tendrán que remover o destruir casas, centros comerciales, colinas, monumentos y sitios de interés arqueológico; los cuales tienen diferentes valores, según el rol asignado. Los participantes pueden seleccionar una ruta cualquiera, desde cada uno de los seis hexágonos inferiores

de la fila 27 hasta cualquiera de los seis hexágonos superiores de la fila 1. Se intentará planear la autopista defendiendo los intereses del grupo al que pertenezca. Se recibe una penalización de 5 puntos por cada hexágono usado, y se tendrá una penalización adicional por ir a través de hexágonos con símbolos. Cada rol es penalizado según las especificaciones dadas.

Objetivos

- *Identificar la necesidad de los procesos adecuados de planeación en nuestro ejercicio profesional.*
- *Fomentar la importancia del Pensamiento Sistémico en la toma de decisiones.*

Retención

Durante el desarrollo del juego se puede visualizar una zona de información, la cual expone ciertos datos como:

- *Costo de las penalizaciones de cada símbolo por el rol elegido.*
- *Costo de la estación calculado internamente utilizando el valor de los símbolos en el hexágono elegido.*
- *Tabla con la cantidad y costo total por símbolo usado.*
- *Costo total de la ruta seleccionada por el jugador.*

Estos datos hacen que el estudiante retenga la información suministrada al mostrar los datos actualizados que debe tener en cuenta para trazar su ruta.

Al finalizar el juego, el docente puede reiterar al estudiante comparar su ruta con las mejores rutas propuestas por la lúdica, analizando el costo total y la cantidad de símbolos destruidos durante la lúdica.

Recordación

A medida que el juego se va desarrollando, el estudiante se verá obligado a construir una estrategia que le ayude a crear la ruta de menor costo de acuerdo a sus métodos, con el apoyo de los costos visibles en la zona de información del juego.

De este modo, el jugador lleva a cabo el proceso de recordación a medida que va desarrollando la lúdica y observa aquellos errores que no puede volver a cometer.

Generalización

Al finalizar la etapa 1 de la lúdica el docente decide si realiza las siguientes etapas del juego, con el fin de socializar las rutas e integrar a los estudiantes con las distintas decisiones que se presentan por cada uno de los criterios del juego.

Los estudiantes concluirán a partir del resultado obtenido en la lúdica la importancia del trabajo en equipo dentro de la evaluación de un proyecto, siempre teniendo en cuenta que los intereses comunes priman sobre los individuales.

Al terminar sus conclusiones, los estudiantes estarán en la capacidad de responder las siguientes preguntas.

- *¿Qué te sugieren las palabras toma de decisiones?*
- *¿Qué reacción tienes cuando tienes que tomar una decisión y ésta afecta a otras personas?*
- *¿Es importante la planeación en nuestro ejercicio profesional?*
- *¿Te atreverías a participar de un juego donde tienes que tomar decisiones en un proyecto municipal?*
- *¿Por qué es importante la planificación en nuestro ejercicio profesional?*
- *¿Qué es pensamiento sistémico?*
- *¿Para qué nos sirve fortalecer habilidades de pensamiento sistémico en nuestro entorno?*

Desempeño

El docente o tutor encargado de dirigir la lúdica debe estar en la capacidad de percibir el desempeño de los estudiantes durante la realización de la lúdica. Puede realizarlo visualmente a través del entusiasmo mostrado por la audiencia al jugar *Construcción de la Autopista*. Así mismo, el desempeño se ve reflejado en la interacción con el docente y el interés mostrado por conocer todas las características que se ven inmersas en el diseño de la lúdica.

Con las siguientes preguntas, se puede evidenciar claramente cuál fue el desempeño de los estudiantes al jugar *Construcción de la Autopista*.

- *¿Entendieron los objetivos de la lúdica?*
- *¿Consideran importante los temas tratados en la lúdica como importantes para su formación como ingeniero industrial?*
- *¿Captaron la finalidad de jugar *Construcción de la Autopista*?*

Rendimiento

Por último, el rendimiento académico de los estudiantes se puede medir a través de una evaluación. El uso de la evaluación supone una medida para determinar el grado de aprendizaje de los estudiantes.

Al finalizar la lúdica, los estudiantes deberán estar en la capacidad de contestar correctamente las siguientes preguntas propuestas por la docente de la UCEVA y asesora del presente proyecto: Laura Angélica Mejía Ospina.

1. En el ejercicio de construcción de la autopista, se logró evidenciar la importancia de la planeación de proyectos porque:

- a. Es necesario considerar las ventajas, beneficios, posibles riesgos que conlleva la ejecución de un proyecto, en especial cuando diferentes disciplinas (roles) están involucrados.
- b. Es necesario considerar las ventajas, beneficios, posibles riesgos que conlleva la ejecución de un proyecto.
- c. Obliga a considerar las necesidades y beneficios de las demás disciplinas que se involucran en el proyecto.
- d. a y c son correctas.
- e. b y c son correctas.
- f. Ninguna de las anteriores.

2. Es importante desarrollar habilidades de pensamiento sistémico como:

- a. Observar el bosque sin dejar de ver los árboles, pensar sobre la naturaleza circular (causa-efecto) de las situaciones, cambiando perspectivas, considerando la influencia de los modelos mentales.
- b. Observar el efecto de una variable en una situación, pensar sobre la naturaleza lineal de la vida cotidiana, echar culpas frente a un problema.
- c. Tomar decisiones pensando en sus efectos al corto plazo, observar el efecto de una variable en una situación, pensar sobre la naturaleza lineal de la vida cotidiana, echar culpas frente a un problema.
- d. Ninguna de las anteriores.

3. La siguiente es una afirmación de un pensador lineal:

- a. Debo primero observar el comportamiento de todo el sistema, antes de tomar una decisión.
- b. En el momento de tomar una decisión, no debo centrarme sólo en medir las consecuencias en el corto plazo.
- c. En el momento de tomar una decisión, debo centrarme sólo en medir las consecuencias en el corto plazo.
- d. Debo entender que las soluciones de hoy se derivan de problemas de ayer.

4. En el momento de solucionar el conflicto presentado en la lúdica, la solución "ideal" debería ser:

- a. El mecanismo de votación, porque de esta forma se toma una decisión que satisfaga las necesidades de todos los involucrados.
- b. El mecanismo de votación, porque de esta forma alguno de los involucrados tiene que ceder en la decisión.
- c. La mediación, porque como perspectiva sistémica involucra algunos indicadores de solución.

d. *La mediación, porque como perspectiva sistémica se proyecta con soluciones dinámicas hacia el futuro.*

Cada una de las anteriores preguntas busca identificar falencias en cuanto a los conceptos y competencias explicados durante el desarrollo de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*.

11.1.3 Desarrollo

La metodología de desarrollo hipermedia se implementó para la creación de las lúdica *Construcción de la Autopista* por ser bastante completa al hacer referencia en la fase de análisis, diseño e implementación, aunque no tenga formatos definidos para la documentación, es de resaltar que cubre todo el ciclo de vida del sistema recogiendo objetivos que se deben alcanzar en cada uno de ellos.

OO/Pattern Approach, como se mencionó anteriormente (ver numeral 4.1.3.1), propone el desarrollo de aplicaciones multimedia a través de un proceso compuesto por seis etapas adaptadas según la necesidad para la virtualización de las lúdicas, como se muestra a continuación:

Fase 1. Diseño de casos de uso

Se crean formatos de requerimientos con de los siguientes ítems para evaluar las características, objetivos y posibilidades que cada lúdica debe ofrecer al jugador según el criterio del usuario, dentro de los cuales se podrá observar el diseño de casos de uso por requerimiento:

- a. Id requerimiento/caso de uso, identificador del formato
- b. Fecha, día, mes y año en el que el usuario realizo el requerimiento.
- c. Usuario, persona que genero el requerimiento.
- d. Tipo de requerimiento, funcional (Interacción entre la aplicación y los entes externos) o no funcional (Aspectos de la aplicación visibles por el usuario sin relación a la funcionalidad del sistema).
- e. Descripción del requerimiento, se detalla el requisito del cliente
- f. Restricciones del funcionamiento
- g. Actores, forma en que interviene el usuario en el sistema.
- h. Sistema, forma en el que el sistema responde a la intervención del usuario.
- i. Caso de uso, representación del caso de uso para este requerimiento.
- j. Casos de uso relacionados, identificador de los casos de uso que interfieren en el requerimiento.

Fase 2. Diseño conceptual

En esta fase se construye un esquema conceptual representado por un diagrama de clases, sin entrar en aspectos de interfaz o de navegación.

Fase 3. Diseño de colaboración

Se modela cómo las clases en el diagrama anterior trabajan juntas para conseguir un objetivo común.

Fase 4. Diccionario de datos

Ya que este trabajo es una propuesta para virtualizar actividades lúdicas, esta primera versión no contiene una conexión a base de datos manejando la información solo en tiempo de ejecución, por lo tanto esta fase no se tomara en cuenta para el desarrollo de cada lúdica.

Fase 5. Diseño navegacional

Esta fase muestra un diagrama de navegación o componentes, teniendo en cuenta las tareas que el usuario y el sistema realicen durante el proceso.

Fase 6. Implementación

Una vez realizadas las fases anteriores, se procede a incluir los objetos necesarios en un lenguaje de programación, para obtener así, la implementación ejecutable de la aplicación, aquí se definirán los elementos visuales de cada lúdica adjuntando el código realizado.

11.1.3.1 Diseño de casos de uso

Estos requerimientos y casos de uso detallan las necesidades del usuario para virtualizar la lúdica *Construcción de la Autopista*, en donde se describe las condiciones y capacidades que debe cumplir este sistema.

Cuadro 10. Descripción de requerimientos – *Construcción de la Autopista*.

	LÚDICA VIRTUAL CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA
DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS	
Cuando un usuario desee interactuar con la aplicación, el sistema muestra un menú con las siguientes opciones en la pantalla principal (Jugar, Introducción, Instrucciones, Créditos).	
Siempre que un usuario ingrese a la aplicación, esta activara un sonido, el cual el usuario podrá apagar o encender cuando lo desee.	
Cuando el usuario seleccione la opción JUGAR, el sistema muestra un mapa de rutas y despliega un menú de roles con las siguientes opciones: - Concejal de la ciudad - Arqueólogo - Comerciante del área afectada (FENALCO) - Contribuyente - Residente del área afectada - Ingenieros asesores de la obra (CAMACOL)	
Cuando el usuario seleccione el rol CONCEJAL DE LA CIUDAD, el sistema muestra la zona de juego y la zona de información en la pantalla.	
Cuando el usuario seleccione el rol CONTRIBUYENTE, el sistema muestra la zona de juego y la zona de información en la pantalla.	

Cuadro 10. (Continuación).

DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS	
Cuando el usuario seleccione el rol ARQUEÓLOGO, el sistema muestra la zona de juego y la zona de información en la pantalla.	
Cuando el usuario seleccione el rol RESIDENTE DEL ÁREA AFECTADA, el sistema muestra la zona de juego y la zona de información en la pantalla.	
Cuando el usuario seleccione el rol COMERCIANTE DEL ÁREA AFECTADA (FENALCO), el sistema muestra la zona de juego y la zona de información en la pantalla.	
Cuando el usuario seleccione el rol INGENIEROS ASESORES DE LA OBRA (CAMACOL), el sistema muestra la zona de juego y la zona de información en la pantalla.	
Después de que el usuario haya seleccionado un rol, el sistema provee la siguiente información para servir de guía durante el desarrollo de la lúdica:	
- Rol desempeñado	- Cuadro de penalizaciones
- Costo estación	- Cuadro de cantidades
- Total acumulado	- Botones <i>Ver Mapa</i> y <i>Volver a Jugar</i> .
Cada que el usuario desee consultar el costo del hexágono ubicará el mouse sobre él; el sistema muestra el costo de la estación elegida por el usuario.	
Después que el usuario haya seleccionado el rol deseado, el sistema despliega el mapa del juego, permitiendo al participante seleccionar una ruta cualquiera, desde cada uno de los 6 hexágonos inferiores de la fila 27 hasta cualquiera de los 6 hexágonos superiores de la fila 1.	
Cuando el usuario llegue a cualquiera de los hexágonos de la fila 1, el sistema provee la siguiente información para concluir con el desarrollo de la lúdica:	
- Rol desempeñado	- Cuadro de cantidades acumuladas
- Costo total acumulado	- Ruta elegida
- Imagen de posibles mejores rutas	- Botones <i>Volver a Jugar</i> y <i>Evaluación</i>
Cuando el usuario haga clic en el botón INTRODUCCIÓN, el sistema mostrara la información que le sirva de guía para desarrollar la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.	
Cuando el usuario haga clic en el botón INSTRUCCIONES el sistema mostrara la información que le sirva de guía para desarrollar la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.	
Cuando el usuario haga clic en el botón CRÉDITOS el sistema mostrara la información de derechos de autor de la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.	

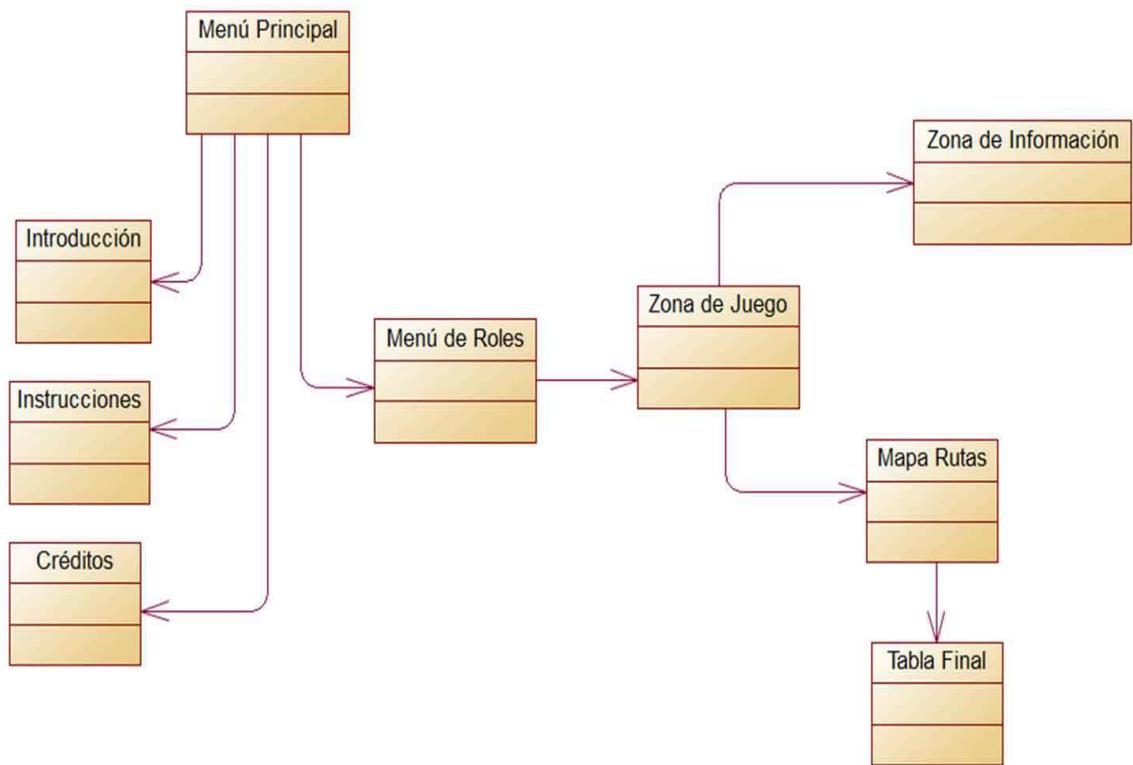
Fuente: los autores.

Para visualizar la información completa de los requerimientos y casos de uso de la lúdica *Construcción de la Autopista* remitirse al ANEXO 7 en el CD adjunto.

11.1.3.2 Diseño conceptual

Con este modelo *los autores* representan los pasos o estructura para la ejecución de la lúdica *Construcción de la Autopista*, mediante un diagrama de clases simple (dado a la sencillez de la actividad).

Figura 8. Diseño conceptual - Lúdica Construcción de la Autopista.

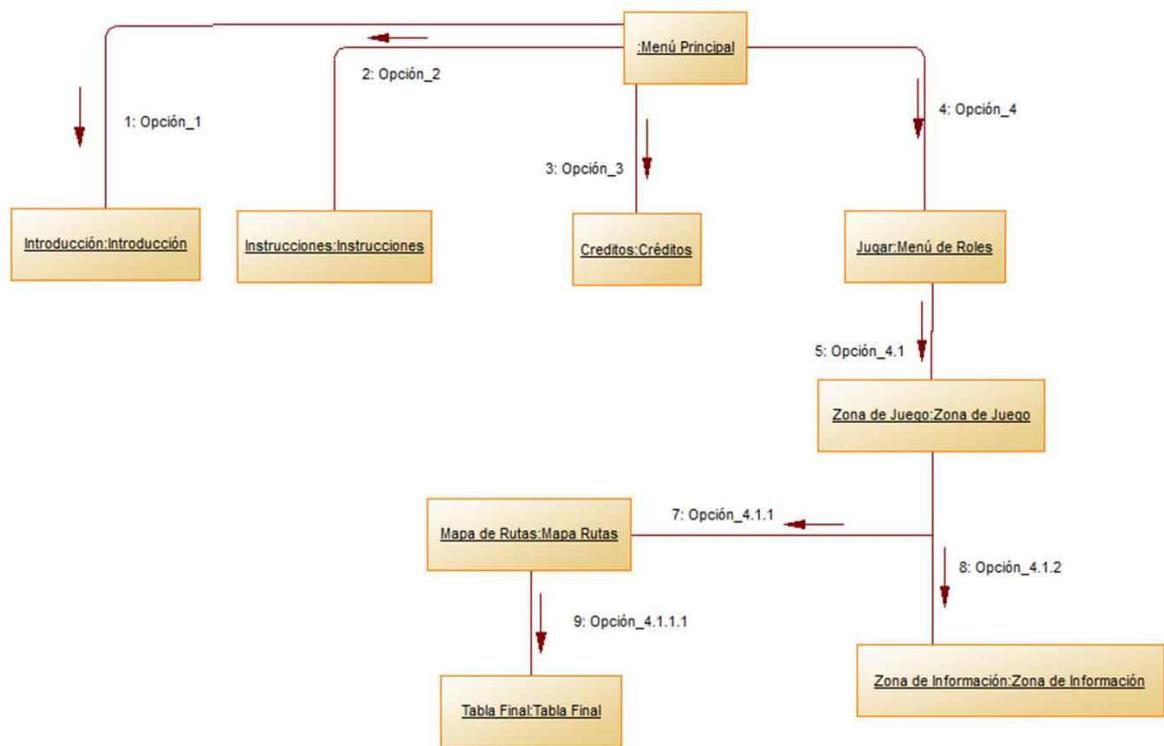


Fuente: los autores.

11.1.3.3 Diseño de colaboración

Es diseñado a partir de las relaciones de los diagramas de clases obtenidos en el numeral anterior, mediante un diagrama de colaboración o diagrama de comunicación.

Figura 9. Diseño de colaboración - Lúdica Construcción de la Autopista.

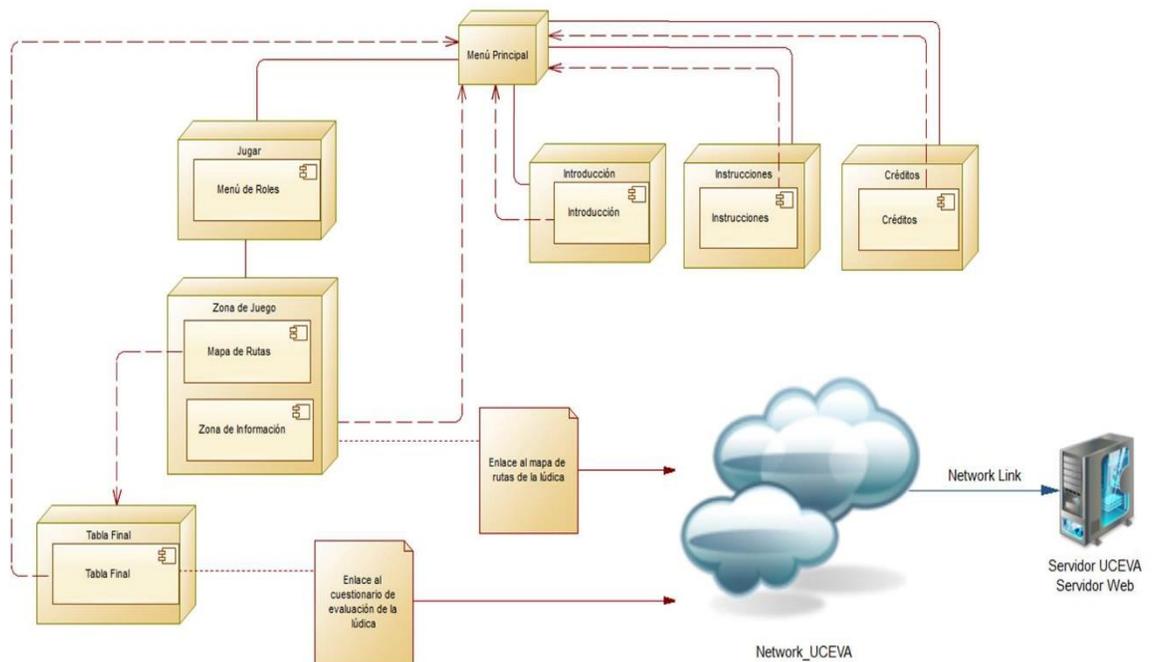


Fuente: los autores.

11.1.3.4 Diseño navegacional

Diseñado a partir de los casos de uso adquiridos en la fase de requerimientos; en este diseño *los autores* representan los caminos del sistema, por donde recorre el usuario obteniendo tareas y avanzando en el proceso hasta llegar al final de la aplicación, y por donde recorre el sistema obteniendo información; es decir, los caminos navegacionales que el usuario y el sistema tienen en el proceso.

Figura 10. Diseño navegacional - Lúdica Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

11.1.3.5 Código

Para implementar esta aplicación se manejó *Adobe Edge Animate CC* (ver numeral 4.5.3) una herramienta de diseño para la construcción de aplicaciones basadas en HTML5, Javascript y CSS3, compatibles con los navegadores web usados en la institución.

El código fuente es elaborado mediante el uso del lenguaje de programación JavaScript, ya que su implementación permite mejoras en el diseño de la interfaz de usuario e igualmente suple las necesidades gráficas para los entornos web, se utilizan diferentes herramientas del *Adobe Edge Animate CC*, las cuales generan el código que suple muchas de las necesidades visuales para esta aplicación.

Con la combinación del código realizado por los ejecutores de la propuesta en mención, las herramientas proporcionadas por *Adobe Edge Animate CC* y los diseños gráficos (imágenes y sonidos) de *IDEARRIBA* empresa asesora, la interfaz final con la que el usuario interactúa es la siguiente:

Pantalla principal

Al iniciar la aplicación *Construcción de la Autopista*, se abrirá una pantalla principal o menú de inicio, en donde además de ver imágenes en movimiento, y escuchar el sonido de fondo, se darán las opciones (jugar, introducción, instrucciones y créditos) para su elección y apertura de nuevos elementos dentro de la aplicación.

Imagen 13. Pantalla principal - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Jugar

Este elemento después de un breve recorrido en la zona de juego, abre un menú de opciones, en donde se podrá elegir el rol a desempeñar en la lúdica (Concejal de la ciudad, contribuyente, arqueólogo, residente del área afectada, comerciante del área afectada (FENALCO), e ingenieros asesores de la obra (CAMACOL), para posterior a ello dar apertura a nuevos elementos dentro de la aplicación.

Imagen 14. Pantalla roles - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Zona de juego o mapa de rutas

Independientemente del rol escogido para el desarrollo del juego, este elemento muestra el mapa para la construcción de la autopista y en el lateral derecho de sus pantallas una zona de información con ciertos criterios según el rol seleccionado.

Imagen 15. Zona de juego - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Zona de información o jugador

Como su nombre lo indica, este elemento provee de cierta información y diferentes enlaces al jugador; aquí se puede apreciar la división de 7 partes compuestas por:

- Zona de información, título del recuadro.
- Rol, el nombre del rol a desempeñar elegido por el usuario.
- Cuadro de penalizaciones, según el rol seleccionado por el jugador, este recuadro presenta un costo por símbolo para la construcción de la autopista.
- Costo estación, muestra el costo total de la destrucción de cada rombo más la penalización por los símbolos ubicados dentro de la figura en cuestión.
- Cuadro de cantidades, aquí se resume la cantidad de símbolos destruidos y el total gastado con cada uno de ellos.
- Total, costo total acumulado de la ruta seleccionada por el jugador, se actualiza de manera automática cada que el usuario seleccione un rombo siguiente.
- Botón sonido, Botón *Ver Mapa* (enlace que abre una imagen del mapa de rutas para que el jugador pueda observar antes de hacer sus movimientos), y, Botón *Volver a Jugar* (Como su nombre lo indica reinicia el juego).

Imagen 16. Zona de información - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Fin del juego

Después de construir la autopista, este elemento aporta una tabla final con los siguientes datos:

- Termino el juego, título inicial de la tabla.
- Rol, el nombre del rol desempeñado elegido por el usuario
- Cuadro de cantidades, aquí se resume la cantidad de símbolos destruidos y el total gastado con cada uno de ellos.
- Total, costo total de la ruta para la autopista seleccionada por el usuario.
- Botón sonido, botón *Volver a Jugar* (como su nombre lo indica reinicia el juego) y botón *Evaluación*, ingresa a la evaluación propuesta en la plataforma *Moodle*.
- Ruta, muestra la ruta total seleccionada por el usuario, indicando la letra de la columna y el número de la fila por rombo destruido.
- Mejores rutas, en la parte lateral derecha del equipo, se encuentra una columna con 3 imágenes de las rutas de bajo costo para el rol seleccionado por el usuario.

Imagen 17. Tabla final - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Introducción

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se encuentran los diferentes contenidos que encierra esta lúdica, desde la introducción y objetivos, hasta las distintas competencias que todo ingeniero industrial debe aplicar en su entorno de trabajo. Además de ello, se puede visualizar un botón Atrás para retornar a la pantalla principal.

Imagen 18. Pantalla introducción - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Instrucciones

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se explica brevemente como jugar esta lúdica, desde la elección de los roles hasta la tabla de penalizaciones por símbolo utilizada durante el desarrollo del juego, incluyendo en ellos imágenes para un mejor entendimiento. Además de esto, se puede visualizar un botón Atrás para retornar a la pantalla principal.

Imagen 19. Pantalla instrucciones - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Créditos

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se muestran los créditos iniciales (creadores de la lúdica presencial y adquirentes de la misma), y los créditos finales (autores de la lúdica virtual y colaboradores en el proceso) con sus respectivos logotipos distintivos y una información adicional de ubicación. Además de esto, se puede visualizar un botón Atrás para retornar a la pantalla principal.

Imagen 20. Pantalla créditos - Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

Para visualizar el código fuente de esta aplicación remitirse al ANEXO 8 en el CD adjunto.

11.1.4 Implementación

Como su nombre lo indica en esta fase se lleva a cabo la implementación de la lúdica para el uso de la aplicación por medio de los usuarios.

Para la consumación de *Construcción de la Autopista*, se hizo uso de los recursos tecnológicos y de personal disponible en la oficina de sistemas ubicada en la Biblioteca de la UCEVA, los cuales facilitaron el proceso de culminación, ingresando el archivo al servidor de la Institución; a fin de que se pueda acceder al mismo desde la plataforma virtual *Moodle*, dando acceso a las siguientes rutas para este fin educativo.

URL Aplicación Construcción de la Autopista:
<http://facultades.uceva.edu.co/Autopista/>

URL Evaluación Construcción de la Autopista:
http://virtual.uceva.edu.co/moodle_20132/mod/quiz/view.php?id=1424

URL Mapa de Rutas Construcción de la Autopista:
<http://facultades.uceva.edu.co/Autopista/MapaAutopista.jpg>

Una vez se crea la URL de acceso a la aplicación, se prosigue a introducir un curso en Moodle, diseñado específicamente para darle acceso a estudiantes y docentes que requieran el uso de estas aplicaciones, se recuerda que el docente debe de pedir permiso al *Centro de Desarrollo Tecnológico Universitario - CDTU* para ingresar y matricular a sus estudiantes en este curso.

Para usar la aplicación *Construcción de la Autopista*, se debe ingresar al curso en Moodle e interactuar con su contenido, realizando los siguientes pasos:

1. Ingreso a la plataforma *Moodle*, se debe ingresar al link http://virtual.uceva.edu.co/moodle_20132/?lang=es y dar clic en entrar. Allí, la plataforma pedirá los siguientes datos, nombre de usuario (código del estudiante) y contraseña (contraseña de acceso al SIGA), los cuales debes de proveer para ingresar a los cursos, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 21. Ingreso plataforma Moodle – Construcción de la Autopista.

Usted no se ha identificado.
Español - Internacional (es)

Página Principal Entrar al sitio

Usuarios registrados

Entre aquí usando su nombre de usuario y contraseña
(Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador) ⓘ

Nombre de usuario 2209003
Contraseña Entrar
 Recordar nombre de usuario
[¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

Algunos cursos permiten el acceso de invitados
Entrar como invitado

Usted no se ha identificado.
Página Principal

Fuente: los autores.

2. Ingreso al curso Proyecto de Lúdicas Virtualizadas GEIPRO, este curso se encuentra dentro de la siguiente ruta

MIS_CURSOS/INGENIERIAS/PROYECTO_GEIPRO/AVAINGENIERIASGEIPRO/
PROYECTO_DE_LUDICAS_VIRTUALIZADAS-GEIPRO

Como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 22. Ingreso curso – Construcción de la Autopista.



Fuente: los autores.

3. Curso Proyecto de Lúdicas Virtualizadas GEIPRO, en este curso se encuentra un tema por aplicación, para este caso, en Construcción de la Autopista se halla una breve introducción, además de sus objetivos de aprendizaje, seguido por dos botones, jugar y evaluación.

Imagen 23. Lúdica Construcción de la Autopista (Screenshot 1).



Fuente: los autores.

Imagen 24. Lúdica Construcción de la Autopista (Screenshot 2).



Fuente: los autores.

4. Jugar, aquí los usuarios podrán abrir la aplicación para su posterior uso dependiendo de sus necesidades (jugar o fundamentar sus conceptos con los textos de ayuda presentes en la aplicación).

5. Evaluación, luego de participar en la lúdica, es momento de poner a prueba el desempeño de las habilidades y competencias adquiridas en el juego. Por esto, los estudiantes deben de realizar esta evaluación con la cual obtendrán una nota dependiendo del criterio del docente.

Imagen 25. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 1).

The screenshot shows the top part of a Moodle course page. At the top, it says 'PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO' and 'Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)'. Below this is a breadcrumb trail: 'Página Principal > Mis cursos > INGENIERIAS > PROYECTO GEIPRO > AVAINGENIERIASGEIPRO > PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO > LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA >'. A green bar contains a question prompt: 'Luego de las reflexiones presentadas en la lúdica *Construcción de la Autopista*, puedes responder las siguientes preguntas, con el objetivo de retroalimentar la apropiación de los conceptos objeto de estudio en este ejercicio:'. Below the prompt, it says 'Intentos permitidos: 1' and a button 'Intente resolver el cuestionario ahora'. On the right, there is a 'Navegación' sidebar with a tree view: 'Página Principal', 'Área personal', 'Mi perfil', 'Curso actual', 'PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO' (expanded), 'Participantes', 'Insignias', and 'LÚDICA'.

Fuente: los autores.

Imagen 26. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 2).

The screenshot shows a question page in Moodle. At the top, it says 'PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO' and 'Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)'. Below this is a breadcrumb trail: 'Página Principal > Mis cursos > INGENIERIAS > PROYECTO GEIPRO > AVAINGENIERIASGEIPRO > PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO > LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA >'. On the left, there is a 'Pregunta 1' box with 'Sin responder aún', 'Puntúa como 1,00', and 'Marcar pregunta'. The main content area has a question: 'En el momento de solucionar el conflicto presentado en la lúdica, la solución "ideal" debería ser:'. Below this, it says 'Seleccione una:' and lists four options: 'a. La mediación, porque como perspectiva sistémica involucra algunos indicadores de solución.', 'b. El mecanismo de votación, porque de esta forma alguno de los involucrados tiene que ceder en la decisión.', 'c. La mediación, porque como perspectiva sistémica se proyecta con soluciones dinámicas hacia el futuro.', and 'd. El mecanismo de votación, porque de esta forma se toma una decisión que satisfaga las necesidades de todos los involucrados.'. On the right, there is a 'Navegación por el cuestionario' box with buttons '1', '2', '3', '4', and 'Terminar intento...'. At the bottom, there is a 'Siguiete' button.

Fuente: los autores.

Imagen 27. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 3).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO

Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA](#)

Pregunta 2

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

[Marcar pregunta](#)

En el ejercicio de construcción de la autopista, se logró evidenciar la importancia de la planeación de proyectos porque:

Seleccione una:

- a. Es necesario considerar las ventajas, beneficios, posibles riesgos que conlleva la ejecución de un proyecto, en especial cuando diferentes disciplinas (roles) están involucrados.
- b. Es necesario considerar las ventajas, beneficios, posibles riesgos que conlleva la ejecución de un proyecto.
- c. Obliga a considerar las necesidades y beneficios de las demás disciplinas que se involucran en el proyecto.
- d. a y c son correctas.
- e. b y c son correctas.
- f. Ninguna de las anteriores.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 28. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 4).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO

Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA](#)

Pregunta 3

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

[Marcar pregunta](#)

La siguiente es una afirmación de un pensador lineal:

Seleccione una:

- a. En el momento de tomar una decisión, no debo centrarme sólo en medir las consecuencias en el corto plazo.
- b. En el momento de tomar una decisión, debo centrarme sólo en medir las consecuencias en el corto plazo.
- c. Debo primero observar el comportamiento de todo el sistema, antes de tomar una decisión.
- d. Debo entender que las soluciones de hoy se derivan de problemas de ayer.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 29. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 5).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA](#)

Pregunta 4
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta

Es importante desarrollar habilidades de pensamiento sistémico como:
Seleccione una:

- a. Tomar decisiones pensando en sus efectos al corto plazo, observar el efecto de una variable en una situación, pensar sobre la naturaleza lineal de la vida cotidiana, echar culpas frente a un problema.
- b. Ninguna de las anteriores.
- c. Observar el bosque sin dejar de ver los árboles, pensar sobre la naturaleza circular (causa-efecto) de las situaciones, cambiando perspectivas, considerando la influencia de los modelos mentales.
- d. Observar el efecto de una variable en una situación, pensar sobre la naturaleza lineal de la vida cotidiana, echar culpas frente a un problema.

Navegación por el cuestionario
1 2 3 4
Terminar intento...

Fuente: los autores.

Imagen 30. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 6).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA](#) [Resumen del intento](#)

Resumen del intento

Pregunta	Estatus
1	Respuesta guardada
2	Respuesta guardada
3	Respuesta guardada
4	Respuesta guardada

Volver al intento
Enviar todo y terminar

Navegación por el cuestionario
1 2 3 4
Terminar intento...

Fuente: los autores.

Imagen 31. Evaluación - Construcción de la Autopista (Screenshot 7).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA](#)

Luego de las reflexiones presentadas en la lúdica *Construcción de la Autopista*, puedes responder las siguientes preguntas, con el objetivo de retroalimentar la apropiación de los conceptos objeto de estudio en este ejercicio:

Intentos permitidos: 1

Resumen de sus intentos previos

Estado	Puntos / 4,00	Calificación / 10,00	Revisión
Finalizado <small>Enviado: jueves, 6 de febrero de 2014, 21:06</small>	4,00	10,00	Revisión

No se permiten más intentos

Navegación

- [Página Principal](#)
- [Área personal](#)
- [Mi perfil](#)
- [Curso actual](#)
 - PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO**
 - [Participantes](#)
 - [Insignias](#)
 - LÚDICA CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA**
 - [.](#)
 - [Mis cursos](#)

Administración

Fuente: los autores.

11.1.5 Evaluación

En la quinta fase del modelo ADDIE, se encuentra la Evaluación; constituido como un componente integral de cada una de las fases anteriores. Esto quiere decir que la evaluación en este modelo brinda la posibilidad de que el diseñador pueda realizar una evaluación formativa (a lo largo de todo el proceso) y también sumativa (al final del proceso de formación). De este modo al conducir cada fase del diseño instruccional, los procedimientos y actividades pueden ser evaluados para asegurar que se realicen en la manera más eficaz para asegurar resultados óptimos (Riera et al., 2000).

Evaluación formativa

La evaluación formativa es un instrumento de validación que tiene como propósito principal lograr el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en un momento en el que todavía puede producirse, y debe realizarse a través del desarrollo del propio proceso didáctico.

En el Cuadro 11 (Riera et al., 2000) se muestran algunas de las preguntas de evaluación que se realizaron en cada una de las fases del modelo ADDIE, así como cada una de sus respuestas.

Cuadro 11. Evaluación formativa modelo ADDIE – Construcción de Autopista.

Fase	Preguntas evaluación		
Análisis	1	¿Se han recogido todos los datos para la valoración del ambiente externo de la organización? ¿Son precisos y completos?	La información recolectada en esta etapa es la necesaria y fue suficiente para iniciar el proceso. Incluye un análisis completo de la audiencia (estudiantes), posibles limitaciones a la hora de su implementación, las herramientas requeridas, entre otros datos importantes recolectados que se encuentran completos.
	2	¿Está completo el contenido propuesto en la lúdica?	De acuerdo a lo propuesto por la lúdica, el contenido a virtualizar está completo y puede contribuir al aprendizaje del estudiante de manera satisfactoria.
Diseño	3	¿Corresponde el plan de evaluación del proceso y resultados a los objetivos esperados del programa?	Los objetivos de aprendizaje planteados en la lúdica <i>Construcción de la Autopista</i> están diseñados de tal modo que lo estudiantes alcancen los niveles de aprendizaje esperados por el docente y las necesidades del programa de Ingeniería Industrial.
	4	¿Es probable que los materiales faciliten el cumplimiento de los objetivos?	Los materiales didácticos y de aprendizaje empleados durante la lúdica sirven de cimiento para que los estudiantes complementen sus conocimientos y de esta manera llevar a cabo los objetivos planteados.
Desarrollo	5	¿Es amigable el ambiente en línea de aprendizaje? ¿Facilita el aprendizaje?	El ambiente o entorno de aprendizaje de <i>Construcción de la Autopista</i> está creado de tal forma que sea visualmente llamativo para el estudiante y se familiarice fácilmente desde el primer momento en que haga uso de este.
	6	¿Facilitarán las actividades el aprendizaje de los participantes?	Las actividades propuestas o instrucciones paso a paso para la realización de <i>Construcción de la Autopista</i> (definidas anteriormente), están pensadas inicialmente para que el estudiante comprenda su entorno y contextualice la importancia de la toma de decisiones, el liderazgo y el pensamiento sistémico en su formación como futuro ingeniero industrial.
	7	¿Ayudan eficazmente los materiales multimedia en el aprendizaje?	Los materiales multimedia incluidos en el juego sirven de apoyo para que los estudiantes se guíen durante el desarrollo del juego y comprendan a mayor escala los objetivos propuestos inicialmente.
Implementación	8	¿Es adecuado el ambiente de aprendizaje en línea?	Haciendo uso de la plataforma de la UCEVA (<i>Moodle</i>) se realizó la implementación de <i>Construcción de la Autopista</i> teniendo en cuenta aspectos relacionados con la informática, y desde el punto de vista pedagógico, la correcta planeación del diseño instruccional.
	9	¿Lograron los participantes los resultados intencionados?	Al ser estudiantes de una carrera universitaria, los estudiantes cuentan con unos conocimientos de ofimática avanzados y hacer uso de la plataforma <i>Moodle</i> les fue sumamente sencillo. Igualmente las indicaciones para ingresar a dicha plataforma fueron entendidas con precisión.
	10	¿Qué cambios son necesarios para mejorar la eficacia de los recursos de aprendizaje?	Los cambios que se le pueden hacer al entorno virtual y al diseño instruccional, se verán reflejados con el tiempo. Ya que entre más se haga uso de esta herramienta de aprendizaje.
	11	¿Qué tanto provee el docente en la orientación, consejo y soporte al estudiante? ¿Están satisfechos los estudiantes con sus experiencias de aprendizaje?	El acompañamiento que realiza el docente es constante desde el inicio hasta el final. Para el correcto desarrollo de la lúdica es importante que el docente conozca su aplicación y los pasos que debe seguir para orientarla, en este caso se debe realizar una inducción para aquellos docentes que no conozcan su funcionamiento y requieran hacer uso de ella.

Cuadro 11. (Continuación).

Fase	Preguntas evaluación		
Evaluación	12	¿ Los medios de evaluación que se escogieron son los más apropiados para este diseño instruccional?	La evaluación está diseñada de tal forma que aborde todos los temas propuestos durante la clase y de esta manera reforzarlos.
	13	¿ Son válidos y confiables los instrumentos de evaluación?	Los instrumentos de evaluación son válidos ya que incluyen contenido tomado de fuentes confiables de información, además están diseñados por docentes de la carrera que conocen de los temas a tratar en <i>Construcción de la Autopista</i> .

Fuente: los autores.

Teniendo en cuenta las respuestas a estas preguntas, es conveniente afirmar que la instrucción y aplicación de cada una de las fases del modelo ADDIE, están correctamente aplicadas a la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*, porque cumple con la mayoría de los objetivos y constituye un completo entorno idóneo para propiciar el aprendizaje.

El día 05 de febrero de 2014, se llevó acabo la primera presentación de la lúdica virtual de GEIPRO *Construcción de la Autopista* a un total de 14 estudiantes (ver ANEXO 9, ubicado en el CD adjunto) de la asignatura *Electiva II Enfoque y Pensamiento Sistémico* con el acompañamiento de la docente *Laura Angélica Mejía Ospina* del programa de Ingeniería Industrial. Esta presentación tuvo lugar en la sala C de sistemas de la facultad de Ingeniería Industrial desde las 9:30 a.m. hasta las 12:00 m.

Durante el desarrollo de la lúdica se evidenció mucho entusiasmo por parte de los estudiantes, quienes participaron activamente durante todo el proceso. Así mismo, para que estos evaluaran el impacto que causó el producto final (lúdica virtualizada *Construcción de la Autopista*) en ellos, se realizó una encuesta de satisfacción (ver ANEXO 10, ubicado en el CD adjunto), tomada en cuenta como un instrumento de validación, dividida en 6 preguntas cerradas, diseñada por los autores en acompañamiento de la docente *Laura Angélica Mejía Ospina*, que brindaran un diagnóstico inicial con el fin de realizar futuras mejoras.

A continuación, se pasa a presentar los resultados obtenidos con la encuesta de satisfacción:

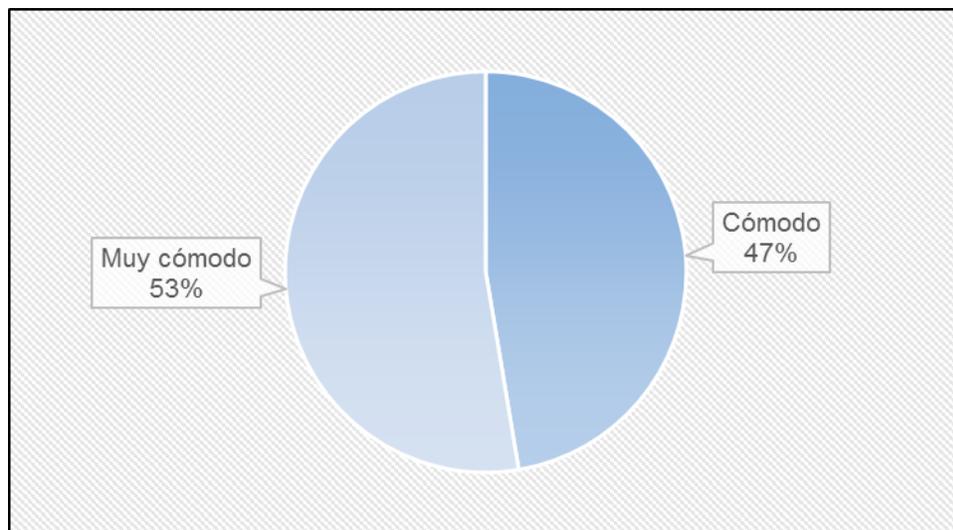
PREGUNTA 1. ¿Qué tan cómodo te sientes al usar las herramientas TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)?

Tabla 1. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 1.

	Cantidad	%
Incómodo	0	0%
Poco cómodo	0	0%
Cómodo	9	47%
Muy cómodo	10	53%
Total	19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 1. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 1.



Fuente: los autores.

Esta pregunta tenía cuatro opciones de selección, se observa que el 53% de los estudiantes encuestados contestaron que se sentían muy cómodos utilizando las herramientas TIC. En cuanto al 47% restante, respondieron que sentían cómodos. Siendo esta una buena señal, ya que el resultado del proyecto final, es decir las lúdicas de GEIPRO virtualizadas van de la mano de las TIC y el *b-learning*.

PREGUNTA 2. Teniendo en cuenta los contenidos académicos de la lúdica (conceptos y teorías), califique los ítems conforme a estas opciones:

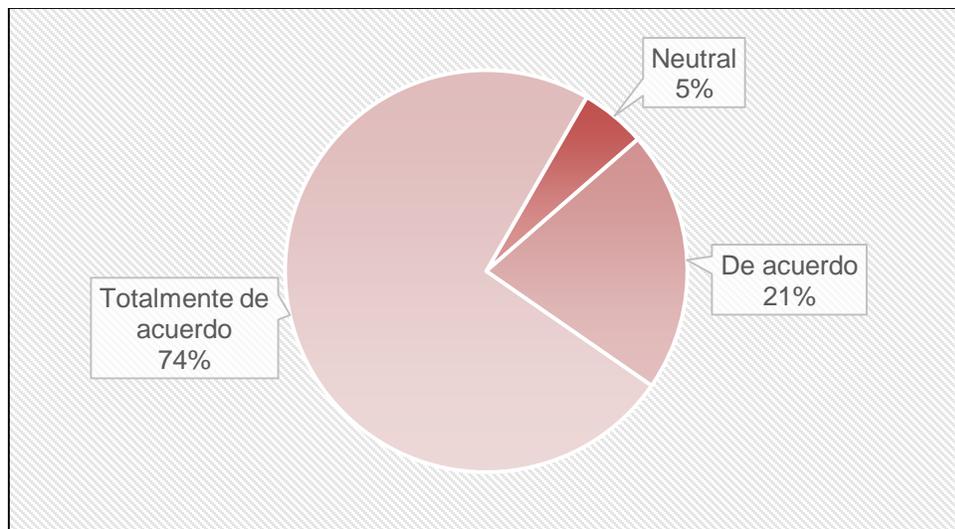
1. Totalmente de acuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Neutral.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

Tabla 2. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 1).

	ítem	Cantidad	%
Los contenidos de la actividad son útiles para mi formación como Ingeniero	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	1	5%
	De acuerdo	4	21%
	Totalmente de acuerdo	14	74%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 2. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 1).



Fuente: los autores.

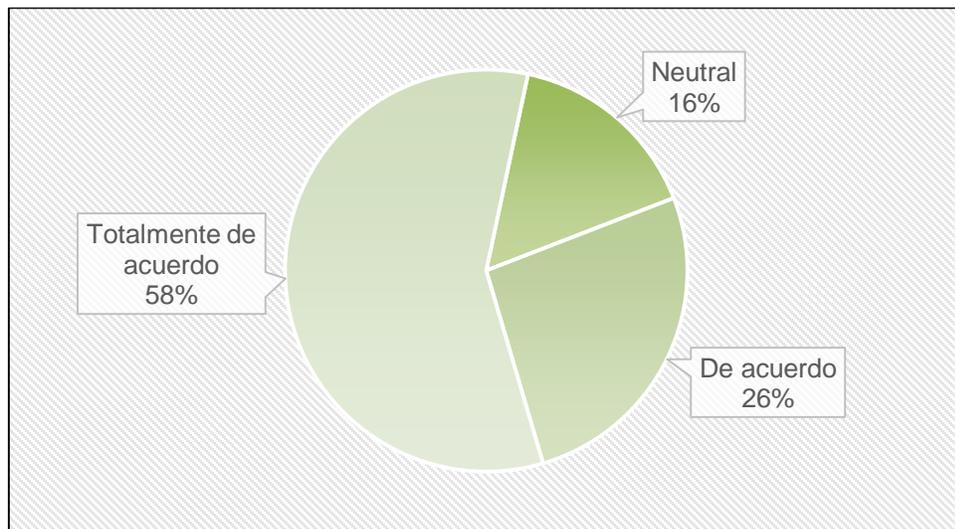
El 74% de los estudiantes que participaron en la lúdica virtual *Construcción de la Autopista* están totalmente de acuerdo con que los contenidos de la actividad son útiles para su formación como ingenieros. Por otro lado, el 21% está de acuerdo y tan solo el 5% lo consideran neutral.

Tabla 3. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 2).

	ítem	Cantidad	%
Los objetivos de la lúdica fueron explicados con claridad	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	3	16%
	De acuerdo	5	26%
	Totalmente de acuerdo	11	58%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 3. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 2).



Fuente: los autores.

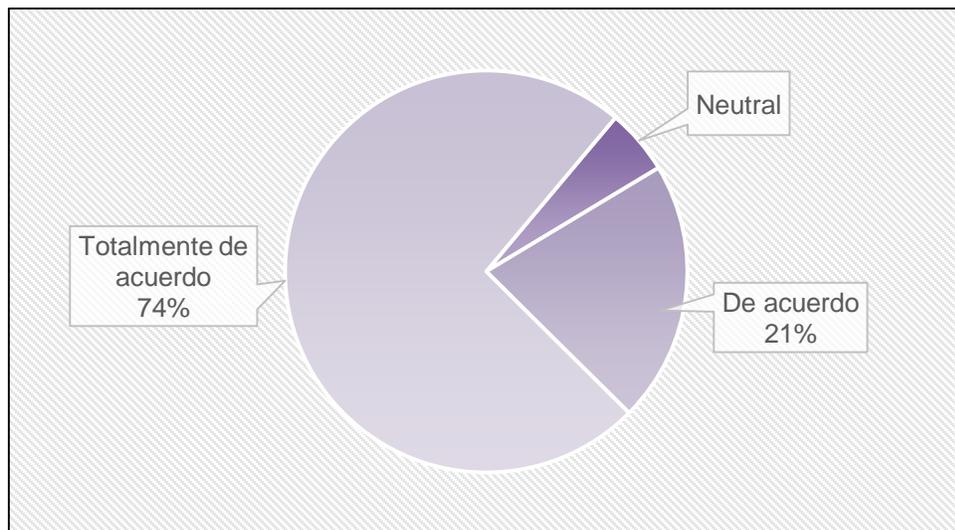
A la hora de explicar cuáles eran los objetivos de la lúdica, el 58% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que se hizo de forma clara y precisa. Mientras que el 26% se encuentran de acuerdo y tan solo el 16% se mantienen en una posición neutral.

Tabla 4. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 3).

	ítem	Cantidad	%
Considero que se han alcanzado los objetivos de la actividad	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	1	5%
	De acuerdo	4	21%
	Totalmente de acuerdo	14	74%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 4. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 3).



Fuente: los autores.

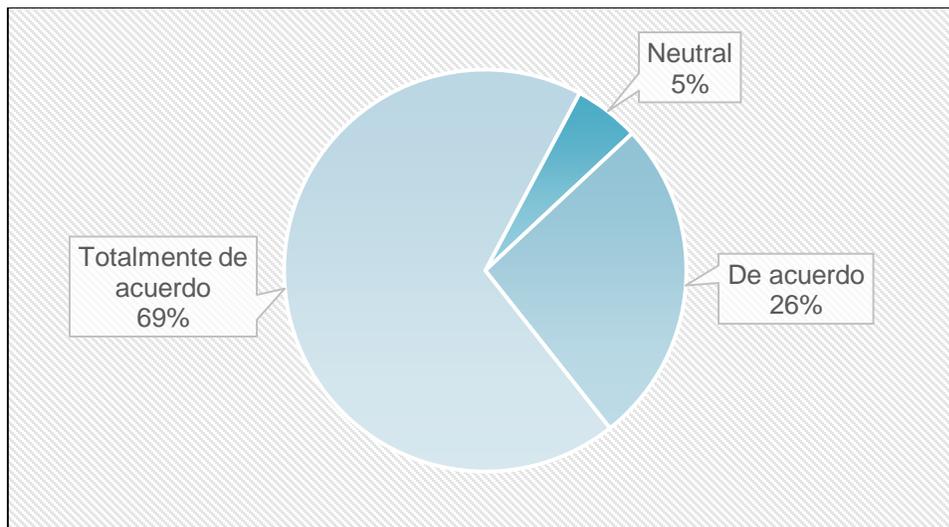
De acuerdo a los resultados, se encuentra que el 74% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que se han alcanzado los objetivos de la actividad. Tan solo el 21% está de acuerdo y el 5% está en una posición neutral. Se puede evidenciar un excelente resultado, puesto que ningún estudiante realizó una mala calificación.

Tabla 5. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 4).

	ítem	Cantidad	%
La lúdica fue suficientemente clara y amena	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	1	5%
	De acuerdo	5	26%
	Totalmente de acuerdo	13	68%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 5. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 4).



Fuente: los autores.

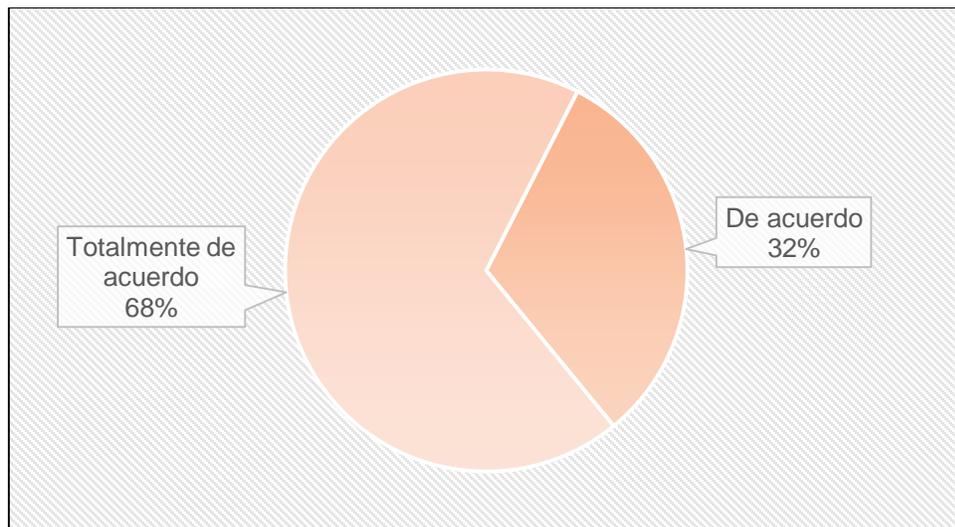
El 69% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que la lúdica fue suficientemente clara y amena. Tan solo el 5% de estos contestaron neutralmente y el 26% está de acuerdo. Teniendo en cuenta estos resultados se puede concluir que no hay que realizarle ningún cambio a la metodología que se llevó a cabo la lúdica virtualizada *Construcción de la Autopista*.

Tabla 6. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 5).

	ítem	Cantidad	%
El periodo de tiempo para la realización de la lúdica fue adecuado	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	6	32%
	Totalmente de acuerdo	13	68%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 6. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 2 (ítem 5).



Fuente: los autores.

En cuanto al tiempo de realización de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*, casi que la totalidad de los estudiantes contestaron que el tiempo fue el adecuado; el 68% está totalmente de acuerdo y el 32% está de acuerdo.

PREGUNTA 3. ¿Qué tan satisfecho estuviste con los siguientes aspectos visuales de la lúdica? Responde teniendo en cuenta estas opciones:

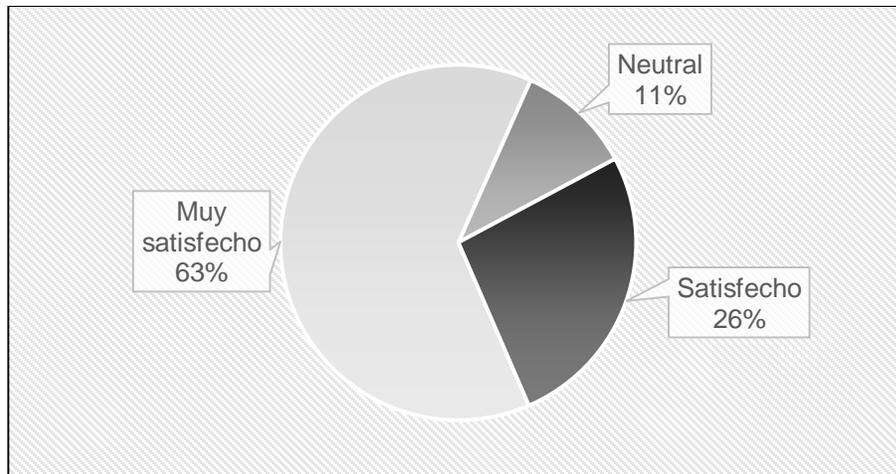
1. *Muy insatisfecho.*
2. *Insatisfecho.*
3. *Neutral.*
4. *Satisfecho.*
5. *Muy satisfecho.*

Tabla 7. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 1).

	ítem	Cantidad	%
Diseño gráfico	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	2	11%
	Satisfecho	5	26%
	Muy satisfecho	12	63%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 7. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 1).



Fuente: los autores.

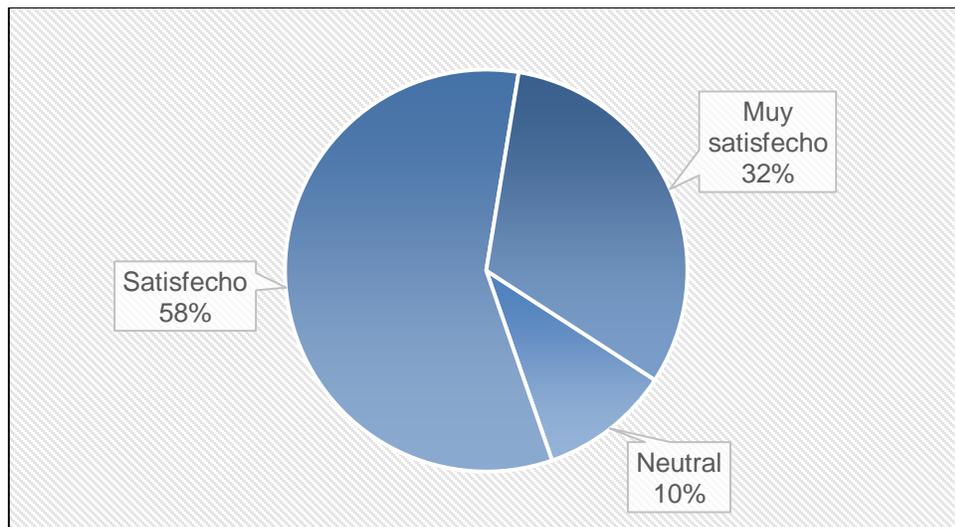
Al preguntarles a los estudiantes acerca de algunos aspectos referentes al entorno virtual, puntualmente sobre los documentos de apoyo que puede encontrar durante la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*, el 63% se mostró muy satisfecho con estos. El 26 dijo estar muy satisfecho y solo el 11% contestaron de forma neutral.

Tabla 8. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 2).

	ítem	Cantidad	%
Ubicación y disposición de botones	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	2	11%
	Satisfecho	11	58%
	Muy satisfecho	6	32%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 8. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 2).



Fuente: los autores.

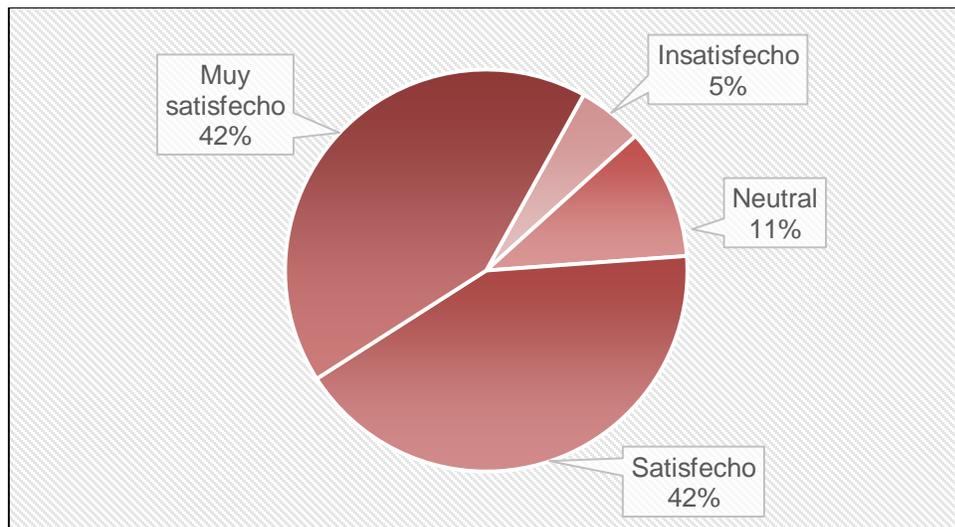
En cuanto a la ubicación y disposición de los botones la respuesta de los estudiantes fue muy satisfactoria, ya que el 58% de los estudiantes contestaron que se encontraban satisfechos, en cambio, un 32% contestaron que se encontraban muy satisfechos. Y tan solo el 10% respondió neutralmente.

Tabla 9. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 3).

	ítem	Cantidad	%
Cuadros de texto	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	1	5%
	Neutral	2	11%
	Satisfecho	8	42%
	Muy satisfecho	8	42%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 9. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 3).



Fuente: los autores.

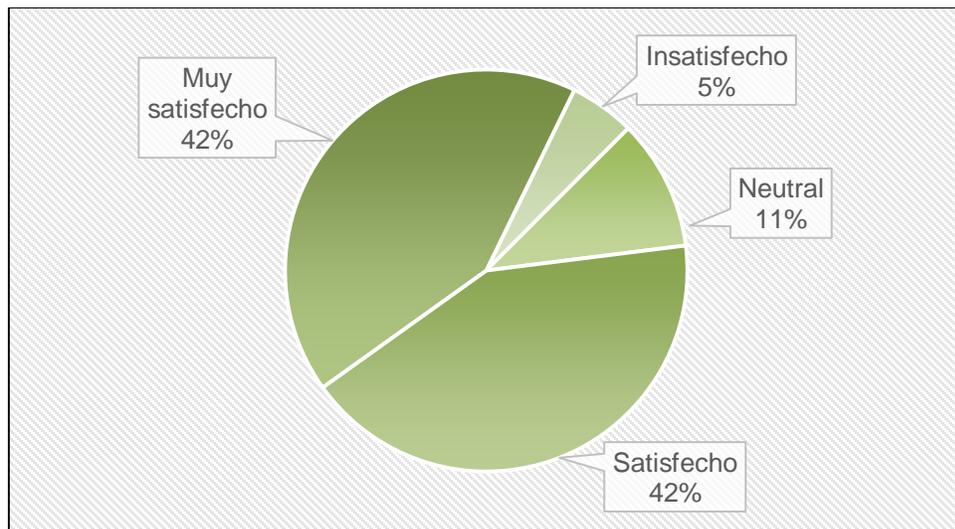
En el desarrollo de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista* es posible encontrar diferentes cuadros de texto, en cuanto a esto, el 42% de los estudiantes se encuentra muy satisfecho, el mismo porcentaje de los encuestados está satisfecho y el 11% respondió neutralmente.

Tabla 10. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 4).

	ítem	Cantidad	%
Documentos de apoyo	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	1	5%
	Neutral	2	11%
	Satisfecho	8	42%
	Muy satisfecho	8	42%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 10. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 4).



Fuente: los autores.

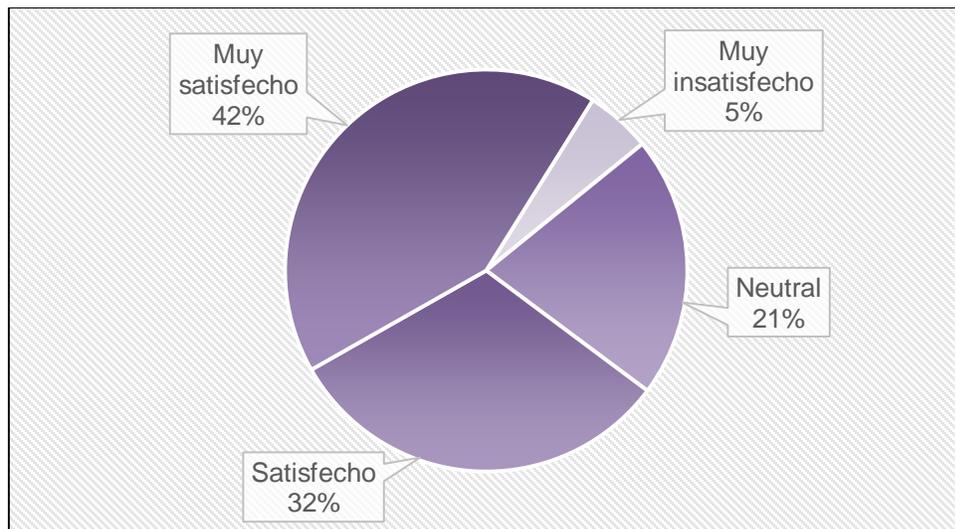
El 42% de los estudiantes se encuentra muy satisfecho en cuando a los documentos de apoyo encontrados durante la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*, el mismo porcentaje de los encuestados está satisfecho. El 11% respondió de forma neutral y el 5% dice estar insatisfecho. Es aquí donde se presenta una oportunidad de mejora en este aspecto en un futuro.

Tabla 11. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 5).

	ítem	Cantidad	%
Sonido	Muy insatisfecho	1	5%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	4	21%
	Satisfecho	6	32%
	Muy satisfecho	8	42%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 11. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 3 (ítem 5).



Fuente: los autores.

En cuanto al sonido, el 42% de los estudiantes que participaron en la lúdica virtual *Construcción de la Autopista* se mostraron muy satisfechos. 32% manifestaron estar muy satisfechos, el 21% contestaron neutralmente y el 5% dijo que estuvo muy insatisfecho. Este último porcentaje se debió, principalmente, a que algunos equipos no tenían tarjeta de sonido por lo tanto los estudiantes no disfrutaron de la experiencia con sonido.

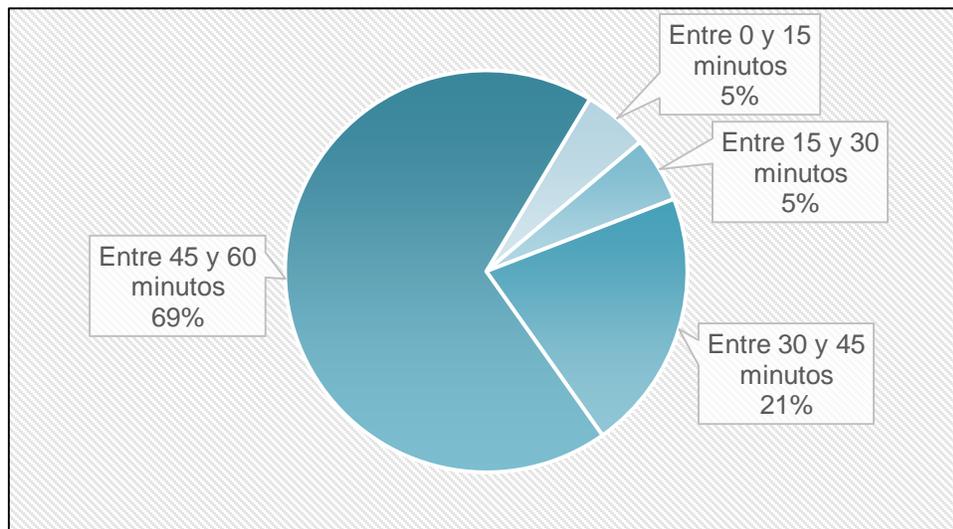
PREGUNTA 4. ¿Cuánto tiempo tardó en el desarrollo de la lúdica?

Tabla 12. Datos encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 4.

	Cantidad	%
Entre 0 y 15 minutos	1	5%
Entre 15 y 30 minutos	1	5%
Entre 30 y 45 minutos	4	21%
Entre 45 y 60 minutos	13	68%
Total	19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 12. Gráfico encuesta Construcción de la Autopista - Pregunta 4.



Fuente: los autores.

Esta pregunta pretendía indaga acerca del tiempo de realización de la lúdica, el cual se extendió hasta dos horas, pero teniendo en cuenta el tiempo de explicación y de conclusión. Por lo tanto, el 69% de los estudiantes se tardaron entre 45 y 60 minutos tan solo jugando la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*, mientras que los demás estudiantes se tardaron menos de este tiempo, esto se debió principalmente a que jugaron rápidamente y no se tomaron el tiempo de leer bien las instrucciones sino que simplemente las escucharon por parte de la docente Laura Angélica Mejía Ospina.

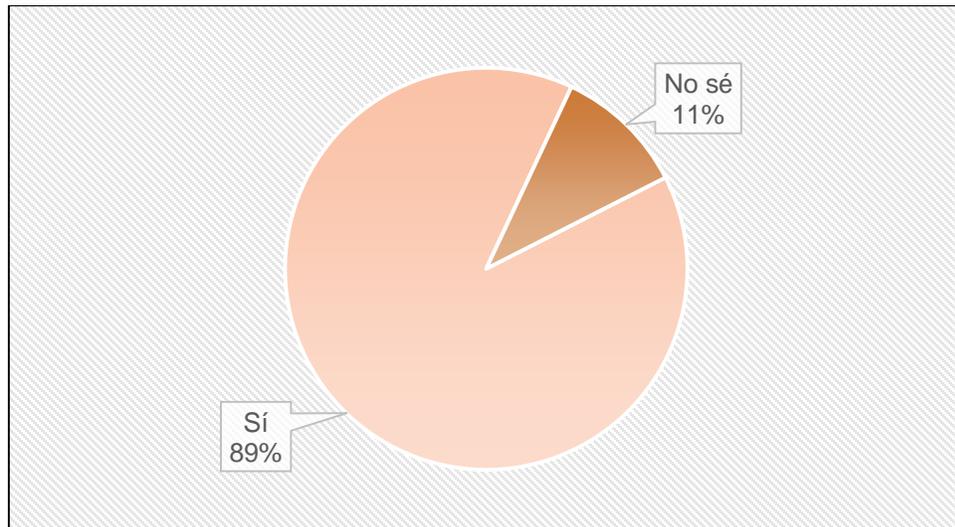
PREGUNTA 5. ¿Volverías a jugar la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*?

Tabla 13. Datos encuesta *Construcción de la Autopista* - Pregunta 5.

	Cantidad	%
Sí	17	89%
No	0	0%
No sé	2	11%
Total	19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 13. Gráfico encuesta *Construcción de la Autopista* - Pregunta 5.



Fuente: los autores.

El 89% de los encuestados dicen que sí volverían a jugar la lúdica virtual *Construcción de la Autopista* y el 11% restante dice que no sabe. En otras palabras, la aceptación por parte de los estudiantes fue muy positiva ya que ninguno de los encuestados dice que no la volvería a jugar.

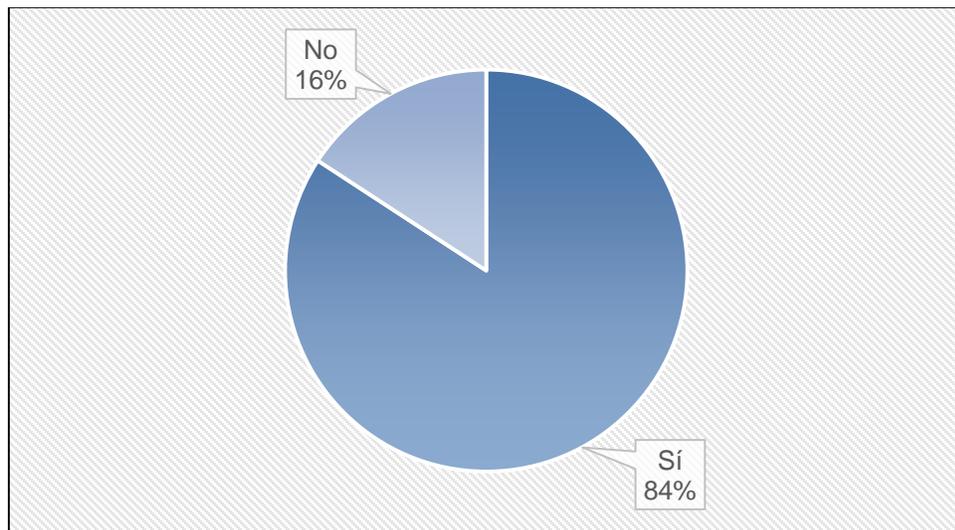
PREGUNTA 6. ¿Le gustaría jugar la lúdica presencial *Construcción de la Autopista*?

Tabla 14. Datos encuesta *Construcción de la Autopista* - Pregunta 6.

	Cantidad	%
Sí	16	84%
No	3	16%
Total	19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 14. Gráfico encuesta *Construcción de la Autopista* - Pregunta 6.



Fuente: los autores.

Esta pregunta se formuló con el fin de determinar el porcentaje de estudiantes que están dispuestos a realizar la lúdica virtual *Construcción de la Autopista* de manera presencial. El 84 % de los encuestados dijeron que sí, esto ofrece un primer diagnóstico que nos indica el interés de los estudiantes por conocer mucho más de la lúdica.

Finalmente, si se quiere apreciar las encuestas diligenciadas, es posible encontrarlas en la lista de los anexos. Exactamente el ANEXO 11.

Evaluación sumativa

La evaluación sumativa es comúnmente conocida como evaluación, que es el instrumento de validación más utilizado por los docentes en todo el mundo ya que es sencilla y sus resultados son muy confiables.

A los estudiantes que participaron en la lúdica virtual se les realizó una evaluación, con el fin de determinar el nivel de conocimiento adquirido durante el desarrollo de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*. Enseguida los resultados:

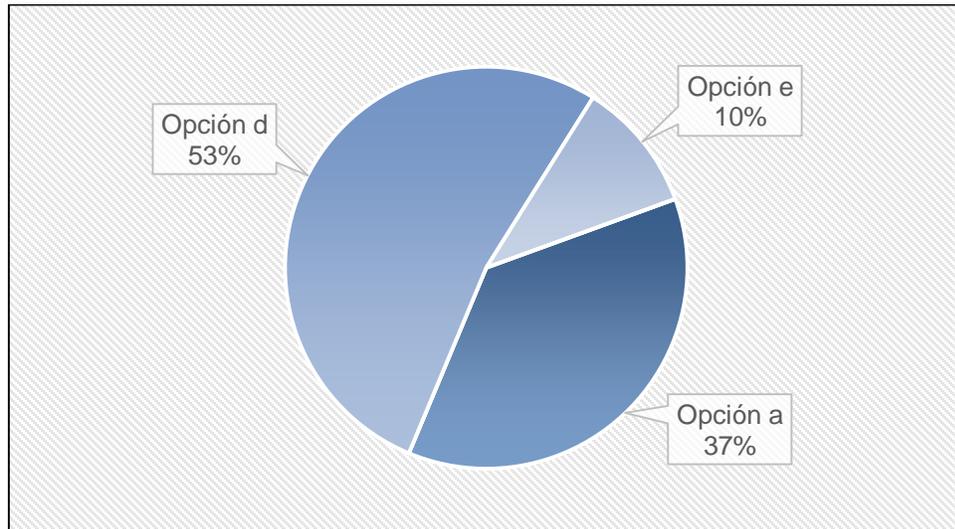
PREGUNTA 1. *En el ejercicio de construcción de la autopista, se logró evidenciar la importancia de la planeación de proyectos porque:*

Tabla 15. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 1.

		Cantidad	%
Opción a	Es necesario considerar las ventajas, beneficios, posibles riesgos que conlleva la ejecución de un proyecto, en especial cuando diferentes disciplinas (roles) están involucrados	7	37%
Opción b	Es necesario considerar las ventajas, beneficios, posibles riesgos que conlleva la ejecución de un proyecto	0	0%
Opción c	Obliga a considerar las necesidades y beneficios de las demás disciplinas que se involucran en el proyecto	0	0%
Opción d	a y c son correctas	10	53%
Opción e	b y c son correctas	2	11%
Opción f	Ninguna de las anteriores	0	0%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 15. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 1.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción d.

De acuerdo al gráfico, se puede observar que el 53% de los estudiantes respondieron bien la pregunta. Es decir, un poco más de la mitad de los estudiantes logró evidenciar la importancia de la planeación durante el desarrollo de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*.

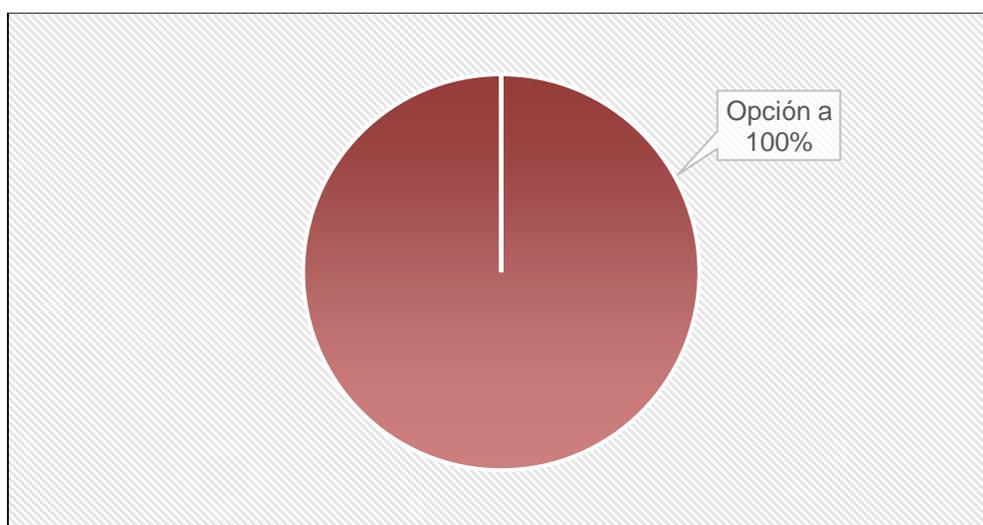
PREGUNTA 2. Es importante desarrolla habilidades de pensamiento sistémico como:

Tabla 16. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 2.

		Cantidad	%
Opción a	Observar el bosque sin dejar de ver los árboles, pensar sobre la naturaleza circular (causa-efecto) de las situaciones, cambiando perspectivas, considerando la influencia de los modelos mentales	19	100%
Opción b	Observar el efecto de una variable en una situación, pensar sobre la naturaleza lineal de la vida cotidiana, echar culpas frente a un problema	0	0%
Opción c	Tomar decisiones pensando en sus efectos a corto plazo, observar el efecto de una variable en una situación, pensar sobre la naturaleza lineal de la vida cotidiana, echar culpas frente a un problema	0	0%
Opción d	Ninguna de las anteriores	0	0%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 16. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 2.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción a.

La pregunta 2 pretende analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la competencia de pensamiento sistémico y su importancia. Ahí se observa que la totalidad de los estudiantes captaron en su totalidad el concepto ya que todos contestaron correctamente esta pregunta.

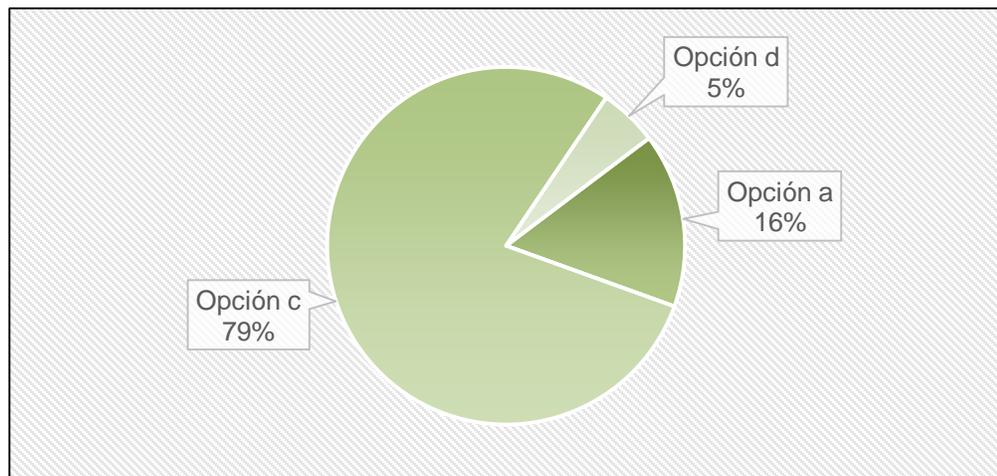
PREGUNTA 3. La siguiente es una afirmación de un pensador lineal:

Tabla 17. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 3.

		Cantidad	%
Opción a	Debo primer observar el comportamiento de todo el sistema, antes de tomar una decisión	3	16%
Opción b	En el momento de tomar una decisión, no debo concentrarme solo en medir las consecuencias en el corto plazo	0	0%
Opción c	En el momento de tomar una decisión, debo concentrarme solo en medir las consecuencias en el corto plazo	15	79%
Opción d	Debo entender que las soluciones de hoy se derivan de problemas de ayer	1	5%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 17. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 3.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción c.

El 79% de los estudiantes contestaron correctamente esta pregunta que intenta aclarar en los estudiantes la importancia de ser un pensador sistémico para evitar convertirse en un pensador lineal.

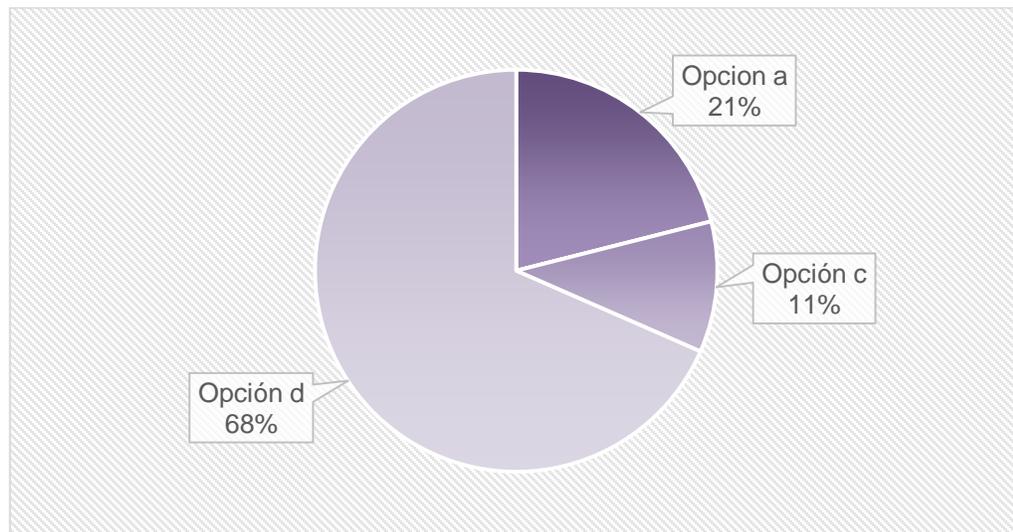
PREGUNTA 4. *En el momento de solucionar el conflicto presentado en la lúdica, la solución “ideal” debería ser:*

Tabla 18. Datos evaluación Construcción de la Autopista – Pregunta 4.

		Cantidad	%
Opción a	El mecanismo de votación, porque de esta forma se toma una decisión que satisfaga las necesidades de todos los involucrados	4	21%
Opción b	El mecanismo de votación, porque de esta forma alguno de los involucrados tiene que ceder en la decisión	0	0%
Opción c	La mediación, porque como perspectiva sistémica involucra algunos indicadores de solución	2	11%
Opción d	La mediación, porque como perspectiva sistémica se proyecta con soluciones dinámicas hacia el futuro	13	68%
Total		19	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 18. Gráfico evaluación Construcción de la Autopista - Pregunta 4.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción d.

La pregunta 4 indaga sobre el conocimiento de los estudiantes en cuanto a la toma de decisiones durante la realización de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*. El 68% de los estudiantes eligieron la opción d, es decir la respuesta correcta.

De acuerdo a los resultados obtenidos (ANEXO 12, ubicado en el CD adjunto) por los estudiantes en esta evaluación realizada, se observa claramente que los conceptos de ingeniería industrial tratados durante el desarrollo de la lúdica virtual quedaron completamente claros. Aquellos estudiantes que erraron en algunas preguntas, posiblemente fue porque no leyeron claramente la información suministrada, ya que durante toda la lúdica virtual estos temas fueron dados a conocer por la docente.

11.2 BEER GAME

11.2.1 Análisis

Características de la audiencia

Inicialmente, la lúdica *Beer Game* está diseñada para aquellos estudiantes que se encuentran matriculados en la Unidad Central del Valle del Cauca, ubicada en la ciudad de Tuluá, y que pertenecen a la carrera de Ingeniería Industrial, especialmente a aquellos que cursan las asignaturas de *Producción I y Logística*

Empresarial. En cuanto al semestre, pueden pertenecer a cualquier de estos, ya que este diseño es transversal.

El siguiente cuadro resume las características principales que debe tener la audiencia a la que va dirigida la lúdica *Beer Game*:

Cuadro 12. Análisis de la audiencia – Beer Game.

Datos Clave		Situación	
Demográficos	<i>Localización</i>	Laboratorios de Sistemas de la Unidad Central del Valle del Cauca, ubicada en la ciudad de Tuluá.	
	<i>Disponibilidad</i>	Aproximadamente 2 horas.	
	<i>Promedio de edad</i>	21 años.	
	<i>Nivel de formación</i>	Ser estudiante del programa de Ingeniería Industrial.	
	<i>Experiencia y actitud hacia la tecnología</i>	Durante la carrera se ha estimulado al estudiante para que haga uso de los sistemas informáticos y aprovechen al máximo los que se encuentran disponibles en la Institución.	
Infraestructura tecnológica	<i>Hardware</i>	<i>Procesador</i>	Intel® Pentium® 4, Intel Centrino®, Intel Xeon®, o Intel Core™ Duo (o compatible)
		<i>RAM</i>	2 GB de RAM (4 GB recomendado)
		<i>Resolución de pantalla</i>	1024x768 (1280x800 recomendada)
		<i>CD/DVD ROM</i>	No se requiere.
		<i>Sonido</i>	Se requiere una salida de audio para recrear lo que sucede en la lúdica.
		<i>Impresora</i>	No se requiere.
		<i>Micrófonos</i>	No se requiere.
		<i>Cámara web</i>	No se requiere.
Infraestructura tecnológica	<i>Software</i>	<i>Sistema operativo</i>	Microsoft® Windows® 7 (32 y 64 bit) o Windows 8 (32 y 64 bit)
		<i>Buscador</i>	No se requiere.
		<i>Navegador web</i>	Navegador compatible con la última versión de flash y HTML5.
		<i>Aplicaciones</i>	Moodle LMS.
	<i>Conexión</i>	<i>Banda ancha</i>	Conexión mínimo de 4 megas.
		<i>Adobe Flash Player</i>	La última versión disponible en el mercado: Adobe Flash Player XI (11.8.800.94)
		<i>Adobe Edge Animate</i>	La última versión disponible en el mercado: Adobe Edge Animate CC (2.0.1)

Cuadro 12. (Continuación).

Datos Clave		Situación
Habilidades y actitudes	<i>Manejo de PC</i>	El estudiante debe tener buen manejo de ofimática y sistemas operativos actuales.
	<i>Manejo de plataformas</i>	Correcto manejo de Web 2.0 y cualquier LMS.

Fuente: los autores.

Identificación del problema

La realización de esta lúdica de forma presencial implica mucho tiempo en el cual se deben explicar las instrucciones del juego así como para otras actividades durante el desarrollo de la misma; actividades como llenar tablas manualmente, calcular datos y otras que alargan el proceso de aprendizaje. Como si fuera poco, algunas ocasiones no se cuenta con los materiales necesarios para la realización de la lúdica, y se generan altos costos en fotocopias y otros documentos que serían ideales tener virtualmente. Es por esto que se propone la virtualización de la lúdica *Beer Game* para contribuir a los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial para que comprendan y apliquen los conceptos de cadena de abastecimiento, control de inventarios y efecto látigo.

La metodología de aprendizaje semipresencial propone un escenario idóneo para el aprendizaje activo de los estudiantes, ya que permite un mayor número de repeticiones y ayuda a explicar aquellos conceptos que no quedaron claros dentro del salón de clase.

Evaluación de las necesidades

Una de las funciones más importantes del egresado de Ingeniería Industrial incluye el control, planificación, organización y dirección de todo el sistema de logística dentro de la organización en la que se desempeña. La logística busca satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, costo y calidad. Tiene como objetivo la gestión de los medios necesarios para lograr satisfacer la demanda (superficies, medios de transportes, informática, entre otros) y moviliza tanto los recursos humanos como los financieros que se consideren necesarios. Es así como el tema de cadena de abastecimiento adquiere una gran importancia dentro de la formación como ingenieros industriales y se puede ver inmerso en la lúdica *Beer Game* a través de la toma de decisiones que pueden afectar (o no) el curso normal de una cadena de suministro, en este caso de cervezas.

Al hablar de una cadena de abastecimiento completa como la que se evidencia en *Beer Game*, es conveniente hacer referencia al concepto de inventario; en la lúdica también se propone un escenario completo en el cual el estudiante puede administrar o controlar el stock de inventario disponible y tomar decisiones de

acuerdo a su criterio que pueden afectar o contribuir al mejoramiento de sus niveles de inventario.

Finalmente, se torna absolutamente necesario introducir a los estudiantes al concepto de efecto látigo y su incidencia en la cadena de suministro. A través de la lúdica se logran determinar las causas que ocasionan este efecto que se da, principalmente porque los pronósticos de la demanda no son precisos y porque no existe una comunicación eficiente entre los diferentes eslabones de la cadena de abastecimiento.

Con la virtualidad se busca estrategias para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades nuevas, a través de técnicas para la elaboración de resúmenes, informes, fichas de trabajo, ensayos, casos de estudio, proyectos, construcción de ideas, diagrama, etc.

Herramientas

Para el correcto diseño, desarrollo e implementación del ambiente virtual en el que se va a llevar a cabo la lúdica *Construcción de la Autopista*, se hace necesario contar con las siguientes herramientas:

Cuadro 13. Herramientas – Beer Game.

Herramienta	Descripción	Uso
Adobe Flash Player	Aplicación en forma de reproductor multimedia creado inicialmente por Macromedia y actualmente distribuido por Adobe Systems. Permite reproducir archivos SWF que pueden ser creados con la herramienta de autoría Adobe Flash,2 con Adobe Flex o con otras herramientas de Adobe y de terceros.	Esta aplicación va a servir como medio para ejecutar las lúdicas, ya que estas van a estar desarrolladas en este lenguaje de programación.
Adobe Edge Animate	Se trata de una herramienta destinada a realizar animaciones de carácter profesional en código HTML5, Javascript y CSS3 que hace parte de la suite de diseño Adobe Edge, y está disponible en una versión de 30 días gratis a través de Adobe Creative Cloud.	Es la herramienta con la cual se piensa desarrollar la animaciones para las lúdicas, y la virtualización de estas.

Fuente: los autores.

Limitaciones

En cuanto a la audiencia, no se observan limitaciones, ya que los estudiantes de estos semestres se encuentran en la capacidad de entender y desarrollar la lúdica correctamente. Además, cuentan con las habilidades informáticas, cognitivas,

organizativas y sociales que le permitan entender el proceso, promover el aprendizaje, el pensamiento crítico, el análisis y la capacidad de cuestionarse en todo momento.

Por otro lado, se pueden encontrar salas de sistemas con un número insuficiente de equipos; el docente o tutor encargado de dirigir la lúdica debe estar preparado para esto y tomar medidas como por ejemplo, agrupar a los estudiantes para que trabajen en equipo o dividir a los estudiantes en dos grupos del mismo tamaño para trabajar en dos sesiones y hacer más amena la clase y disminuir el hacinamiento.

11.2.2 Diseño

Como ya se había mencionado anteriormente, es en esta etapa del desarrollo del diseño instruccional donde se lleva a cabo la planeación basado en los ocho tipos de aprendizaje propuestos por Gagné.

Motivación

El docente debe aclarar cuál es la finalidad del aprendizaje con esta lúdica y preguntar si los estudiantes conocen los conceptos y competencias que serán abarcados con el *Beer Game*.

- *¿Qué te sugiere el título Cadena de Suministro?*
- *¿Cómo podrías observar y medir las consecuencias de tus decisiones?*
- *¿Qué harías como profesional cuando debes responder por una cadena de suministro descontrolada?*
- *¿Cómo podrías medir el impacto de decisiones relacionadas con costos e inventarios en una CDS?*

Con estas preguntas podrá dar un diagnóstico inicial acerca del nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a estos temas.

Comprensión

Brindar una orientación a cerca de la importancia del juego para su carrera como ingeniero industrial. Además, cuáles son los factores a los que debe prestar especial atención a la hora de jugar. Todo esto se puede abarcar haciendo comentarios sobre lo siguiente:

- *Lo importante en este ejercicio es que el estudiante construya con lo que vivió el concepto de Cadena de Suministro.*
- *Medir los efectos que tienen las decisiones que los estudiantes toman en una CDS simulada.*
- *Cómo medir la relación costo/inventario en una Cadena de Suministro.*

- *Esta lúdica le sirve para que fortalezcan competencias en toma de decisiones y administración de la Cadena de Suministro.*

Adquisición

Es importante resaltar que dentro de la lúdica, una vez abierta se encuentra alguna información que es importante leer antes de realizar la actividad, de igual manera, el docente debe conocer esta información:

Introducción

A nivel mundial se ha divulgado el Juego de la Cerveza, o más conocido como Beer Game. Aquí podrás interactuar en una cadena de Suministro de Cerveza, en donde descubrirás de manera clara, sencilla e integrada, la forma en que tus decisiones afectan a otros eslabones (o grupos en la cadena).

En el Beer Game tenemos una Cadena de Suministro, conformada por cuatro eslabones o grupos de trabajo: El minorista, el mayorista, el distribuidor y la fábrica. Estos cuatro eslabones tienen la misión de controlar los inventarios de cerveza en cada una de sus bodegas, además de administrar las decisiones en cuanto a los pedidos que se realizarán en simulaciones por cada semana como también si incurren en faltantes.

Los fabricantes le proveerán a los distribuidores, éstos le suministrarán la cerveza a los mayoristas, quienes en el mismo instante de tiempo serán los proveedores de los minoristas, y éstos últimos le abastecerán la cerveza a un consumidor final.

Cada eslabón de la cadena tiene como objetivo la minimización de la suma de éstos costos, balanceando el costo de mantener el inventario, con el costo de no tener cerveza cuando la piden (órdenes pendientes). Cada uno de los eslabones va llevando la cuenta de sus propios costos. Y al final del juego, el costo total de la SC es la suma de los costos de los cuatro eslabones, o sea: costo del minorista, más costo del mayorista, más costo del distribuidor, más costo del fabricante. Todo lo anterior con el objetivo de minimizar los costos de los eslabones.

Objetivos

- *Introducir a los estudiantes en la importancia de las Cadenas de Suministro o SC, y aquellos efectos que las decisiones sobre la misma tienen en los niveles y los costos de los inventarios.*
- *Evidenciar la importancia del efecto látigo en la administración de la Cadena de Suministro.*
- *Demostrar el efecto de las decisiones tomadas durante el desarrollo de la lúdica y las implicaciones que estas pueden tener en el ámbito laboral.*

Retención

Durante el desarrollo del juego, el docente debe recordarles a los estudiantes el uso de los documentos que se encuentran anexos dentro de la lúdica, por ejemplo: hoja de Inventario e historial de pedidos.

Por otro lado, se debe enfatizar en la importancia de los datos incluidos en estos documentos para la toma de decisiones.

Visualmente el docente puede reiterar que el estudiante analice el efecto de las demoras en la entrega de los pedidos que se pueden ver en la pantalla de juego.

Recordación

A medida que el juego se va llevando a cabo, el estudiante debe ver que, de acuerdo a los resultados que ha obtenido hasta ahora, debe ajustar sus decisiones. Por ejemplo, en la semana cinco el estudiante ve que tiene muchos pendientes entonces el ajustará sus decisiones para disminuirlos con base en el objetivo de la lúdica que es minimizar los costos de inventario.

De este modo, el estudiante lleva a cabo el proceso de recordación a medida que va desarrollando el juego y observa aquellos errores que no puede volver a cometer.

Generalización

El juego termina una vez el facilitador de la lúdica indique que ya es tiempo de terminar. Teniendo en cuenta que el máximo de semanas permitidas para el desarrollo del juego es de 48 (1 año).

Además, el docente debe explicar qué es lo que hay al final de la lúdica y explicar cómo lo podrán ver al final del juego.

El costo de producción del rol en juego se muestra en la parte superior de la tabla, también es posible determinarlo mediante la siguiente fórmula:

$$Total Costo = \left(\sum \text{Inventario Final} \times 0.5 \right) + \sum \text{Pendientes}$$

“La suma de las unidades despachadas y los pendientes nos entrega la cantidad solicitada por el cliente para esa semana”.

Adicionalmente, es posible visualizar la hoja de inventario de los demás roles, haciendo clic en sus iconos.

Después de toda la explicación de los resultados obtenidos se sacan las siguientes conclusiones:

- *¿Qué te sugiere el título cadena de suministro?*
- *Después de vivir la lúdica ¿cómo construye usted el concepto de CDS?*
- *¿Cómo podrías observar y medir las consecuencias de tus decisiones?*
- *¿Cuál es el efecto dentro de la lúdica de las decisiones y cuál es ese factor crítico que les permiten decir que sus decisiones fueron bien tomadas?*
- *¿Qué harías como profesional cuando debes responder por una cadena de suministro descontrolada?*
- *Pasar la lúdica a un escenario real.*
- *¿Cómo podrías medir el impacto de decisiones relacionadas con costos e inventarios en una CDS? (logística externa).*

El último paso del Laboratorio GEIPRO para finalizar una lúdica, es confiarle a los estudiantes sacar sus propias conclusiones al responder las preguntas mencionadas anteriormente.

Desempeño

El desempeño de la lúdica *Beer Game* puede ser medido por el docente mediante un análisis visual de todas las experiencias vividas por los estudiantes durante el desarrollo de la lúdica. El nivel de participación durante la misma, indica la satisfacción de los aprendices en cuanto a la experiencia vivida.

Una serie de preguntas pueden ayudar a determinar el desempeño de los estudiantes durante *Beer Game*:

- *¿Los objetivos de la lúdica estuvieron los suficientemente claros?*
- *¿Los conceptos tratados durante la lúdica son importantes para su formación como ingenieros industriales?*

Rendimiento

Se han propuesto unas preguntas con el fin de determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes que participaron en la realización de la lúdica *Beer Game*.

1. Una Cadena de Suministro es:

- Un conjunto de eslabones desconectados que ofrecen comunicación ineficiente en el manejo de pedidos y entregas entre los mismos.*
- Un conjunto de eslabones de un sistema dado, que están relacionados algunos entre sí, para fortalecer los procesos de comunicación (relación de pedidos y despachos), y trabajar con eficiencia y productividad.*
- Un conjunto de eslabones que tienen funciones de proveedor, fabricante, cliente, distribuidor y detallista, que se integran en un proceso productivo mediante la información y el movimiento de recursos o bienes.*
- Un conjunto de eslabones que tienen conexiones para el manejo de inventarios.*

2. El fenómeno que dificulta la gestión de las cadenas de suministro y que consiste en una distorsión creciente de la demanda transmitida por los eslabones en una Cadena de Suministro para el óptimo funcionamiento del flujo de los productos, a medida que el eslabón se aleja del consumidor final, es definido como:

- a. Respuesta Eficiente al Consumidor
- b. Efecto Látigo
- c. a y b son correctas
- d. Ninguna de las anteriores

3. Para lograr un control y mayor eficiencia en la gestión de los inventarios es importante tener en cuenta:

- a. Costos de los inventarios, Demanda solicitada, Rotación del Inventario, Estrategia de Comunicación entre los eslabones.
- b. Costos de los inventarios, Tiempo de Ciclo, Rotación del Inventario, Estrategia de Comunicación entre los eslabones.
- c. Tiempo de Ciclo, Rotación del Inventario, Estrategia de Comunicación entre los eslabones, Control Estadístico de Procesos.
- d. Makespan, Tiempo de Ciclo, Rotación del Inventario, Control Estadístico de Procesos, Curva de Aprendizaje.

4. Relacione las siguientes palabras, con sus definiciones:

A. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	4. Distorsión presentada en el manejo de los inventarios en cada uno de los eslabones de una Cadena de Suministro. Entre más alejado esté el eslabón del consumidor final, mayor será el incremento en sus inventarios.
B. EFECTO LÁTIGO	3. Proceso en el que la información debe transmitirse (entre emisor-proveedor y receptor-cliente, y viceversa) de manera clara, oportuna y eficaz.
C. RESPUESTA EFICIENTE AL CONSUMIDOR	2. Proceso de Planeación, Organización, Coordinación y Control del conjunto de eslabones interconectados en un sistema de distribución, de tal manera que se pueda tener una comunicación efectiva entre cada uno de los eslabones en la relación pedido-despacho de mercancía y de manejo de la información.
D. COMUNICACIÓN	1. Relación entre proveedores y clientes basadas en la

<i>EFFECTIVA</i>	<i>confianza, permite optimizar los inventarios mientras se incrementa la rentabilidad de los productos a lo largo de la Cadena de Suministro. Esta relación promueve una estrategia de colaboración a través de procesos coadministrados y el compartir información.</i>
------------------	---

Esta evaluación está diseñada para determinar el nivel de conocimiento en cuando a los conceptos y competencias explicados durante la realización de la lúdica virtual *Beer Game*.

11.2.3 Desarrollo

La metodología de desarrollo hipermedia se implementó para la creación de las lúdica *Beer Game* por ser bastante completa al hacer referencia en la fase de análisis, diseño e implementación, aunque no tenga formatos definidos para la documentación, es de resaltar que cubre todo el ciclo de vida del sistema recogiendo objetivos que se deben alcanzar en cada uno de ellos.

OO/Pattern Approach, como se mencionó anteriormente (ver numeral 4.1.3.1), propone el desarrollo de aplicaciones multimedia a través de un proceso compuesto por seis etapas adaptadas según la necesidad para la virtualización de las lúdicas, como se muestra a continuación:

Fase 1. Diseño de casos de uso

Se crean formatos de requerimientos con de los siguientes ítems para evaluar las características, objetivos y posibilidades que cada lúdica debe ofrecer al jugador según el criterio del usuario, dentro de los cuales se podrá observar el diseño de casos de uso por requerimiento:

- a. Id requerimiento/caso de uso, identificador del formato
- b. Fecha, día, mes y año en el que el usuario realizo el requerimiento.
- c. Usuario, persona que genero el requerimiento.
- d. Tipo de requerimiento, funcional (Interacción entre la aplicación y los entes externos) o no funcional (Aspectos de la aplicación visibles por el usuario sin relación a la funcionalidad del sistema).
- e. Descripción del requerimiento, se detalla el requisito del cliente
- f. Restricciones del funcionamiento
- g. Actores, forma en que interviene el usuario en el sistema.
- h. Sistema, forma en el que el sistema responde a la intervención del usuario.
- i. Caso de uso, representación del caso de uso para este requerimiento.
- j. Casos de uso relacionados, identificador de los casos de uso que interfieren en el requerimiento.

Fase 2. Diseño conceptual

En esta fase se construye un esquema conceptual representado por un diagrama de clases, sin entrar en aspectos de interfaz o de navegación.

Fase 3. Diseño de colaboración

Se modela cómo las clases en el diagrama anterior trabajan juntas para conseguir un objetivo común.

Fase 4. Diccionario de datos

Ya que este trabajo es una propuesta para virtualizar actividades lúdicas, esta primera versión no contiene una conexión a base de datos manejando la información solo en tiempo de ejecución, por lo tanto esta fase no se tomara en cuenta para el desarrollo de cada lúdica.

Fase 5. Diseño navegacional

Esta fase muestra un diagrama de navegación o componentes, teniendo en cuenta las tareas que el usuario y el sistema realicen durante el proceso.

Fase 6. Implementación

Una vez realizadas las fases anteriores, se procede a incluir los objetos necesarios en un lenguaje de programación, para obtener así, la implementación ejecutable de la aplicación, aquí se definirán los elementos visuales de cada lúdica adjuntando el código realizado.

11.2.3.1 Diseño de casos de uso

Estos requerimientos y casos de uso detallan las necesidades del usuario para virtualizar la lúdica *Beer Game*, en donde se describe las condiciones y capacidades que debe cumplir este sistema.

Cuadro 14. Descripción de requerimientos – *Beer Game*.

	LÚDICA VIRTUAL BEER GAME
DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS	
Cuando un usuario desee interactuar con la aplicación, el sistema muestra un menú con las siguientes opciones en la pantalla principal (Jugar, Introducción, Instrucciones, Créditos).	
Siempre que un usuario ingrese a la aplicación, esta activara un sonido, el cual el usuario podrá apagar o encender cuando lo desee.	
Cuando el usuario seleccione la opción JUGAR, el sistema muestra una corta animación y despliega un menú de roles con las siguientes opciones: - Minorista - Distribuidor - Mayorista - Productor	

Cuadro 14. (Continuación).

DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS
Después de que el usuario de clic a Comenzar el Juego, el sistema le suministrara la siguiente información en la zona de juego: <ul style="list-style-type: none">- Rol- Cantidad de canastas de cerveza pedidas por el cliente.- Cantidad de canastas de cerveza despachadas al cliente.- Cantidad de canastas de cerveza pendientes en el último envío.- Cantidad de canastas de cerveza ingresadas en el último recibo.- Enlace contabilidad- Demoras (Cantidad de canastas de cerveza a ingresar la proxima semana y entre 2 semanas)- Inventario- Orden a realizar
Cuando el usuario seleccione el botón Historial de Pedidos, el sistema desplegara un documento de apoyo al usuario durante el desarrollo del juego.
Cuando el usuario seleccione el botón Contabilidad, el sistema mostrara la hoja de inventario del rol en juego.
Cuando el usuario se encuentre en la semana 48 o seleccione finalizar el juego, el sistema provee la siguiente información para concluir con el desarrollo de la lúdica: <ul style="list-style-type: none">- Rol desempeñado- Costo de producción por el rol desempeñado- Hoja de inventario por cada rol- Enlaces <i>Volver a Jugar</i> y <i>Evaluación</i>
Cuando el usuario haga clic en el botón INTRODUCCIÓN, el sistema mostrara la información que le sirva de guía para desarrollar la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.
Cuando el usuario haga clic en el botón INSTRUCCIONES el sistema mostrara la información que le sirva de guía para desarrollar la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.
Cuando el usuario haga clic en el botón CRÉDITOS el sistema mostrara la información de derechos de autor de la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.

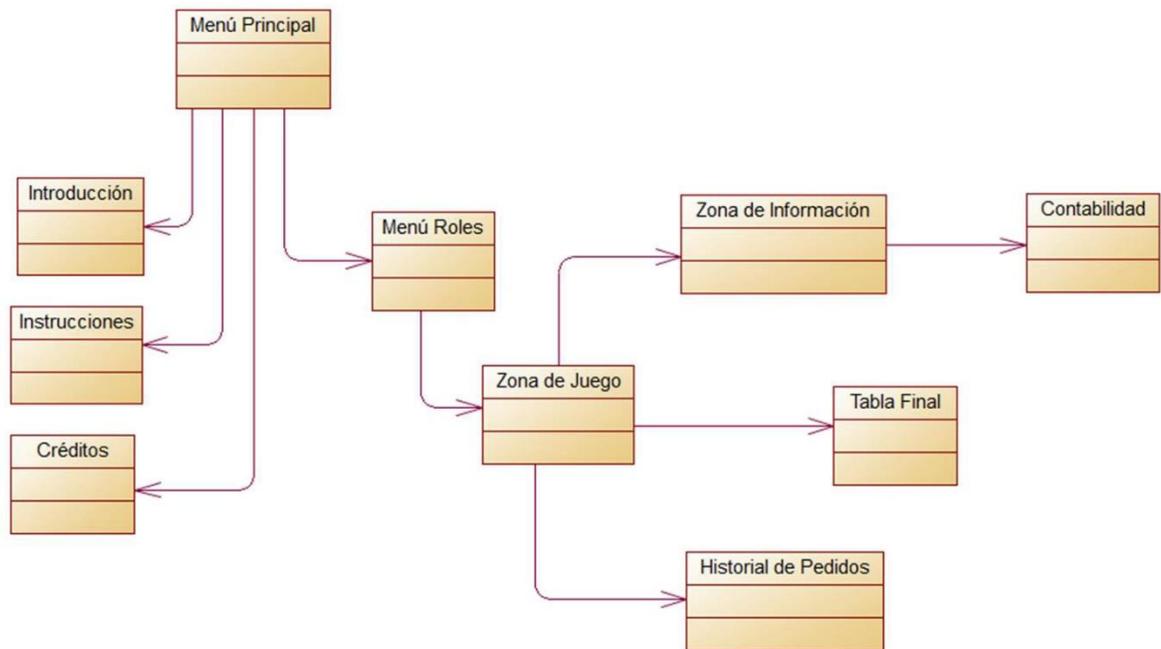
Fuente: los autores.

Para visualizar la información completa de los requerimientos y casos de uso de la lúdica *Beer Game* remitirse al ANEXO 13 en el CD adjunto.

11.2.3.2 Diseño conceptual

Con este modelo *los autores* representan los pasos o estructura para la ejecución de la lúdica *Beer Game*, mediante un diagrama de clases simple (dado a la sencillez de la actividad).

Figura 11. Diseño conceptual - Lúdica Beer Game.

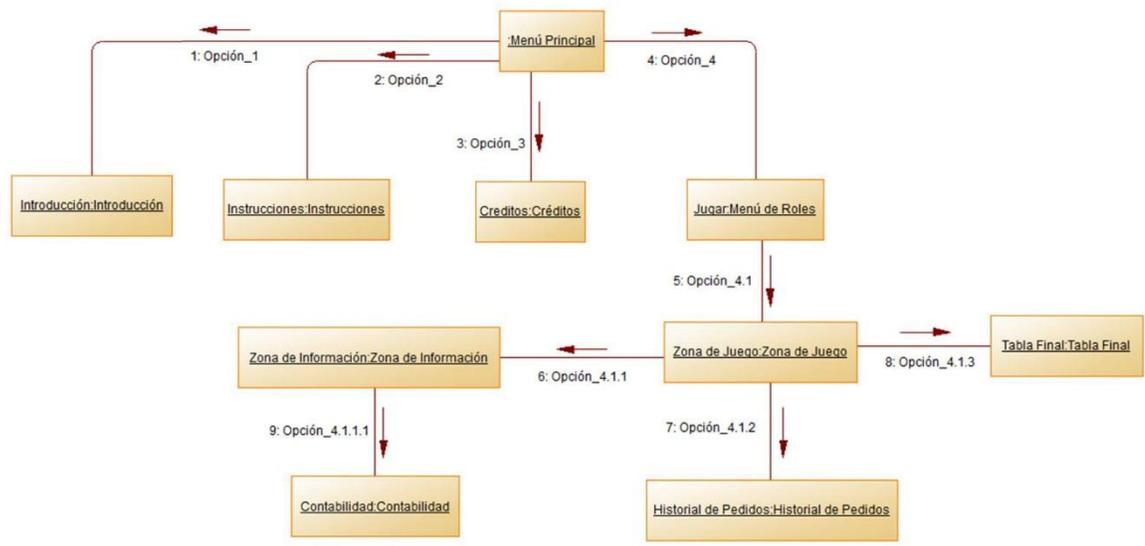


Fuente: los autores.

11.2.3.3 Diseño de colaboración

Es diseñado a partir de las relaciones de los diagramas de clases obtenidos en el numeral anterior, mediante un diagrama de colaboración o diagrama de comunicación.

Figura 12. Diseño de colaboración - Lúdica Beer Game.

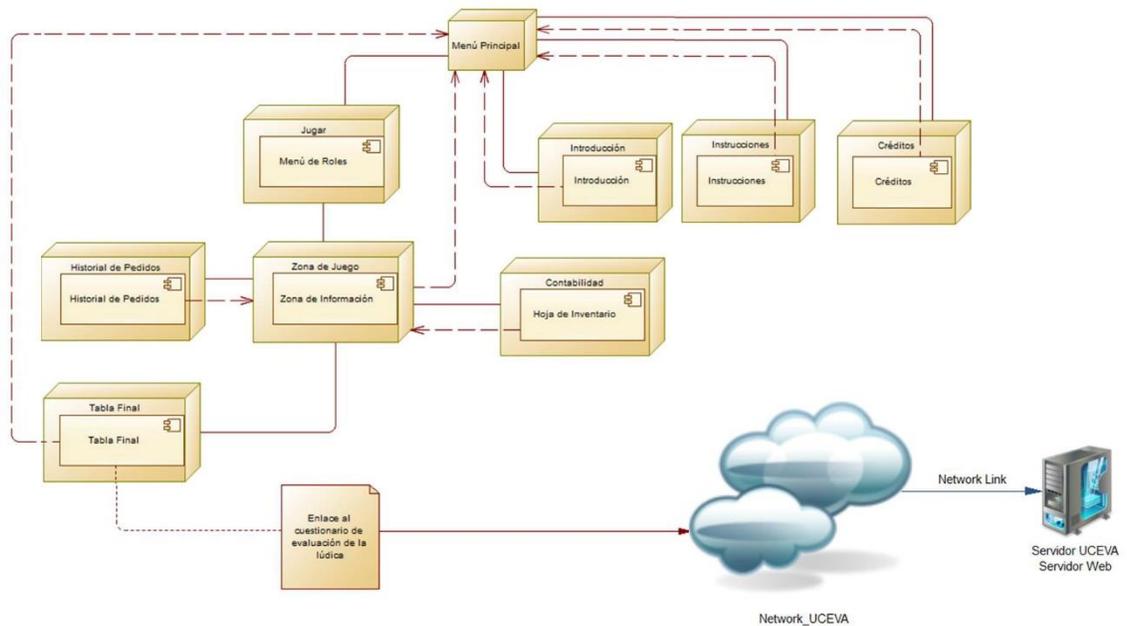


Fuente: los autores.

11.2.3.4 Diseño navegacional

Diseñado a partir de los casos de uso adquiridos en la fase de requerimientos; en este diseño *los autores* representan los caminos del sistema, por donde recorre el usuario obteniendo tareas y avanzando en el proceso hasta llegar al final de la aplicación, y por donde recorre el sistema obteniendo información; es decir, los caminos navegacionales que el usuario y el sistema tienen en el proceso.

Figura 13. Diseño navegacional - Lúdica Beer Game.



Fuente: los autores.

11.2.3.5 Código

Para implementar esta aplicación se manejó *Adobe Edge Animate CC* (ver numeral 4.5.3) una herramienta de diseño para la construcción de aplicaciones basadas en HTML5, Javascript y CSS3, compatibles con los navegadores web usados en la institución.

El código fuente es elaborado mediante el uso del lenguaje de programación JavaScript, ya que su implementación permite mejoras en el diseño de la interfaz de usuario e igualmente suplente las necesidades gráficas para los entornos web, se utilizan diferentes herramientas del *Adobe Edge Animate CC*, las cuales generan el código que suplente muchas de las necesidades visuales para esta aplicación.

Con la combinación del código realizado por los ejecutores de la propuesta en mención, las herramientas proporcionadas por *Adobe Edge Animate CC* y los diseños gráficos (imágenes y sonidos) de *IDEARRIBA* empresa asesora, la interfaz final con la que el usuario interactúa es la siguiente:

Pantalla principal

Al iniciar la aplicación *Beer Game*, se abrirá una pantalla principal o menú de inicio, en donde además de ver imágenes en movimiento, y escuchar el sonido de fondo, se darán las opciones (jugar, introducción, instrucciones y créditos) para su elección y apertura de nuevos elementos dentro de la aplicación.

Imagen 32. Pantalla principal - Beer Game.



Fuente: los autores.

Jugar

Este elemento abre un nuevo menú de opciones, en donde después de elegir el rol a desempeñar en la lúdica (minorista, mayorista, distribuidor y productor), el sistema abre una pantalla nueva para comenzar el juego, y da apertura al siguiente elemento.

Imagen 33. Pantalla roles - Beer Game.



Fuente: los autores.

Imagen 34. Pantalla comenzar juego - Beer Game.



Fuente: los autores.

Zona de Juego

El sistema abre una pantalla informativa en donde se muestra al usuario la semana en juego, y algunos datos colaborativos como el evento que se aproxima y un pedido histórico promedio que hace el cliente, posterior a este elemento, el sistema abre la zona de juego, e inicia con un cuadro informativo según el rol seleccionado en cada lugar previsto para ello (en este ejemplo se eligió el rol Minorista), seguido por una animación de un carro que entrega las canastas de cerveza y un sobre que provee la orden de canastas de las mismas a cada uno de los roles, estas cantidades se representan con la cantidad recibida - color verde y el envío de la cantidad solicitada - color rojo.

En este elemento, el usuario puede dar clic en los botones volver a jugar, finalizar el juego (finaliza el juego y abre la tabla final) e historial de pedidos (documento de apoyo al usuario).

Imagen 35. Pantalla informativa - Beer Game.



Fuente: los autores.

Imagen 36. Pantalla zona de juego - Beer Game.



Fuente: los autores.

Imagen 37. Cantidad de canastas de cerveza recibidas - Beer Game.



Fuente: los autores.

Imagen 38. Cantidad de canastas de cerveza enviadas - Beer Game.



Fuente: los autores.

Cuadro informativo

Este elemento muestra una serie de datos alimentados mediante las órdenes y cantidades de canastas de cervezas adquiridas y despachadas. En el siguiente screenshot se puede apreciar 5 líneas que compuestas por:

- Nombre del rol elegido - Cantidad del ultimo pedido que le realizaron
- Cuadro de texto con líneas internas indicando ultimo despacho realizado, unidades pendientes, ultimo ingreso al inventario con sus cantidades respectivas según las elecciones del usuario, y un enlace de nombre contabilidad, en el que se puede observar la hoja de inventario alimentada por las cantidades ingresadas por el usuario; también se puede apreciar etiquetas de ayuda sobre las líneas con una breve explicación de cada una de ellas.
- Demoras, las cuales muestran las cantidades de cerveza a ingresar al inventario después de 1 semana (demora 2) y 2 semanas (demora 1).
- Cantidad en el inventario – Mi orden a ingresar.
- Botón de ordenar, el cual como su nombre lo indica realiza la orden del pedido que le haya ingresado en la línea anterior *mi orden*.

Imagen 39. Cuadro informativo jugador - Beer Game.



Fuente: los autores.

Imagen 40. Hoja de contabilidad jugador - Beer Game.

SEMANA	INV. INICIAL	ORDEN ENTRANTE	DESPACHO	PENDIENTES	INV. FINAL	ORDEN
1	12	4	4	0	12	2
2	12	4	6	0	10	0
3	10	4	5	0	9	5
4	9	2	4	0	7	3
5	7	0	2	0	5	2
6	5	5	6	0	4	5
7	4	3	1	0	6	1
8	6	2	6	0	2	2
9	2	5	2	0	5	2
10	5	1	5	0	1	1
11	1	2	3	4	0	

Fuente: los autores.

Cabe destacar que los demás roles en juego, generan cantidades de pedido de cervezas mediante una función aleatoria que depende del pedido histórico del cliente mostrado en el documento de ayuda historial de pedidos.

Historial de pedidos

Este elemento contiene toda la información acerca de los datos históricos del cliente y el cronograma de festividades por 48 semanas, con el cual, los estudiantes al consultar logran tomar decisiones acerca de la cantidad de canastas de cerveza a ordenar tal como lo muestra la siguiente imagen.

Imagen 41. Historial de pedidos - Beer Game.

DATOS HISTÓRICOS DEL CLIENTE		CRONOGRAMA DE FESTIVIDADES
Semana	Pedido	Eventos
1	8	Año Nuevo
2	8	
3	4	
4	4	
5	4	Iniciación de actividades académicas
6	4	
7	4	
8	4	
9	4	
10	4	
11	8	
12	8	Día de San Jose
13	4	
14	8	
15	4	Semana Santa
16	8	
17	4	Día del Trabajo
18	4	
19	8	
20	8	

Fuente: los autores.

Finalizar juego

Este elemento como su nombre lo indica finaliza el juego, mostrando las tablas finales de inventario por rol, en donde se puede apreciar 5 partes distribuidas por:

- Iconos del juego (Fin del juego, logotipos aplicación - UCEVA – GEIPRO, e icono de sonido).
- Nombre del rol elegido – Botón *Volver a Jugar* (como su nombre lo indica reinicia el juego).
- Costo total de producción de la actividad para el rol elegido – Botón *Evaluación* (Ingresa a la evaluación propuesta en la plataforma Moodle).

- d. Hoja de Inventario, cargada automáticamente con los datos ingresados por el usuario y la maquina durante la actividad.
- e. En la parte lateral se encuentran unos iconos de los roles en la actividad, por el cual se pueden desplazar y observar las hojas de inventario de cada uno de ellos, con el fin de tomar en cuenta las diferentes cantidades que genera cada uno.

Imagen 42. Tabla inventario final rol elegido - Beer Game.

SEMANA	INV. INICIAL	ORDEN ENTRANTE	DESPACHO	PENDIENTES	INV. FINAL	ORDEN
1	12	4	4	0	12	2
2	12	4	6	0	10	0
3	10	4	5	0	9	5
4	9	2	4	0	7	3
5	7	0	2	0	5	2
6	5	5	6	0	4	5
7	4	3	1	0	6	1
8	6	2	6	0	2	2
9	2	5	2	0	5	2
10	5	1	5	0	1	1
11	1	2	3	4	0	

Fuente: los autores.

Imagen 43. Tabla inventario final rol mayorista - Beer Game.

FIN DEL JUEGO
ROL: MINORISTA
COSTOS DE PRODUCCIÓN: 34.5

BEER GAME
VOLVER A JUGAR EVALUACION

HOJA DE INVENTARIO MAYORISTA

SEMANA	INV. INICIAL	ORDEN ENTRANTE	DESPACHO	PENDIENTES	INV. FINAL	ORDEN
1	12	4	4	0	12	9
2	12	4	2	0	14	7
3	14	4	0	0	18	6
4	18	9	5	0	22	5
5	22	7	3	0	26	5
6	26	6	2	0	30	7
7	30	5	5	0	30	0
8	30	5	1	0	34	7

MINORISTA
MAYORISTA
DISTRIBUIDOR
PRODUCTOR

Fuente: los autores.

Imagen 44. Tabla inventario final rol distribuidor - Beer Game.

FIN DEL JUEGO
ROL: MINORISTA
COSTOS DE PRODUCCIÓN: 34.5

BEER GAME
VOLVER A JUGAR EVALUACION

HOJA DE INVENTARIO DISTRIBUIDOR

SEMANA	INV. INICIAL	ORDEN ENTRANTE	DESPACHO	PENDIENTES	INV. FINAL	ORDEN
1	12	4	4	0	12	5
2	12	4	9	0	7	9
3	7	4	7	0	4	3
4	4	5	6	0	3	3
5	3	9	5	0	7	7
6	7	3	5	0	5	1
7	5	3	7	0	1	4
8	1	7	0	0	8	6

MINORISTA
MAYORISTA
DISTRIBUIDOR
PRODUCTOR

Fuente: los autores.

Imagen 45. Tabla inventario final rol productor - Beer Game.

FIN DEL JUEGO
ROL: MINORISTA
COSTOS DE PRODUCCIÓN: 34.5

BEER GAME
VOLVER A JUGAR EVALUACION

UCEVA

HOJA DE INVENTARIO PRODUCTOR

SEMANA	INV. INICIAL	ORDEN ENTRANTE	DESPACHO	PENDIENTES	INV. FINAL	ORDEN
1	12	4	4	0	12	6
2	12	4	5	0	11	9
3	11	4	9	0	6	4
4	6	6	3	0	9	5
5	9	9	3	0	15	1
6	15	4	7	0	12	1
7	12	5	1	0	16	4
8	16	1	4	0	13	4

MINORISTA
 MAJORISTA
 DISTRIBUIDOR
PRODUCTOR

Fuente: los autores.

Introducción

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se encuentran los diferentes contenidos que encierra esta lúdica, desde la introducción y objetivos, hasta el marco conceptual y las distintas competencias que todo ingeniero industrial debe aplicar en su entorno de trabajo. Además de ello, se puede visualizar un botón *Atrás* para retornar a la pantalla principal.

Imagen 46. Pantalla introducción - Beer Game.



Fuente: los autores.

Instrucciones

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se explica brevemente como jugar esta lúdica, desde la elección de los roles hasta la tabla final de resultados, incluyendo en ellos imágenes para un mejor entendimiento. Además de esto, se puede visualizar un botón *Atrás* para retornar a la pantalla principal.

Imagen 47. Pantalla instrucciones - Beer Game.



Fuente: los autores.

Créditos

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se muestran los créditos iniciales (creadores de la lúdica presencial y adquirentes de la misma), y los créditos finales (autores de la lúdica virtual y colaboradores en el proceso) con sus respectivos logotipos distintivos y una información adicional de ubicación. Además de esto, se puede visualizar un botón *Atrás* para retornar a la pantalla principal.

Imagen 48. Pantalla créditos - Beer Game.



Fuente: los autores.

Para visualizar el código fuente de esta aplicación remitirse al ANEXO 14 en el CD adjunto.

11.2.4 Implementación

Para la consumación de *Beer Game*, se hizo uso de los recursos tecnológicos y de personal disponible en la oficina de sistemas ubicada en la Biblioteca de la UCEVA, los cuales facilitaron el proceso de culminación, ingresando el archivo al servidor de la Institución; a fin de que se pueda acceder al mismo desde la plataforma virtual *Moodle*, dando acceso a las siguientes rutas para este fin educativo.

URL Aplicación Beer Game:

<http://facultades.uceva.edu.co/BeerGame/>

URL Evaluación Beer Game:

http://virtual.uceva.edu.co/moodle_20132/mod/quiz/view.php?id=1416

Una vez se crea la URL de acceso a la aplicación, se prosigue a introducir un curso en Moodle, diseñado específicamente para darle acceso a estudiantes y docentes que requieran el uso de estas aplicaciones, se recuerda que el docente debe de pedir permiso al *Centro de Desarrollo Tecnológico Universitario - CDTU* para ingresar y matricular a sus estudiantes en este curso.

Para usar la aplicación *Beer Game*, se debe ingresar al curso en Moodle e interactuar con su contenido, realizando los siguientes pasos:

1. Ingreso a la plataforma *Moodle*, se debe ingresar al link http://virtual.uceva.edu.co/moodle_20132/?lang=es y dar clic en entrar. Allí, la plataforma pedirá los siguientes datos: nombre de usuario (código del estudiante) y contraseña (contraseña de acceso al SIGA), los cuales debes de proveer para ingresar a los cursos, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 49. Ingreso plataforma Moodle – Beer Game.

Usted no se ha identificado.
Español - Internacional (es)

Página Principal □ Entrar al sitio

Usuarios registrados

Entre aquí usando su nombre de usuario y contraseña
(Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador) ⓘ

Nombre de usuario
Contraseña

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

Algunos cursos permiten el acceso de invitados

Usted no se ha identificado.
Página Principal

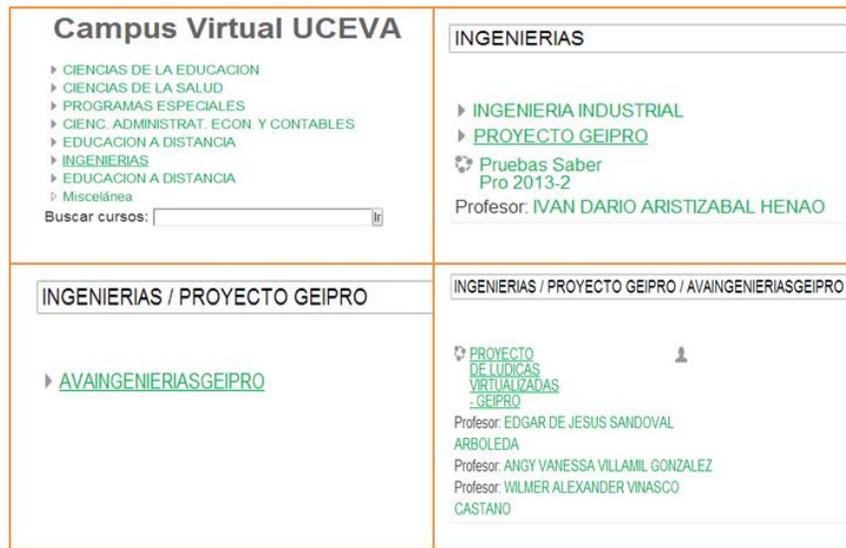
Fuente: los autores.

2. Ingreso al curso Proyecto de Lúdicas Virtualizadas GEIPRO, este curso se encuentra dentro de la siguiente ruta

MIS_CURSOS/INGENIERIAS/PROYECTO_GEIPRO/AVAINGENIERIASGEIPRO/
PROYECTO_DE_LUDICAS_VIRTUALIZADAS-GEIPRO

Como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 50. Ingreso curso – Beer Game.



Fuente: los autores

- Curso Proyecto de Lúdicas Virtualizadas GEIPRO, en este curso se encuentra un tema por aplicación, para este caso, en *Beer Game* se halla una breve introducción, además de sus objetivos de aprendizaje seguido por dos botones, comenzar juego y evaluación.

Imagen 51. Lúdica Beer Game (Screenshot 1).



Fuente: los autores.

Imagen 52. Lúdica Beer Game (Screenshot 2).



Fuente: los autores.

4. Comenzar Juego, aquí los usuarios podrán abrir la aplicación para su posterior uso dependiendo de sus necesidades (jugar o fundamentar sus conceptos con los textos de ayuda presentes en la aplicación).
5. Evaluación, luego de participar en la lúdica, es momento de poner a prueba el desempeño de las habilidades y competencias adquiridas en el juego. Por esto, los estudiantes deben de realizar esta evaluación con la cual obtendrán una nota dependiendo del criterio del docente.

Imagen 53. Evaluación - Beer Game (Screenshot 1).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#)

Luego de participar en la lúdica, es momento de poner a prueba el desempeño de tus habilidades y competencias en el juego. Para ello deberás responder las siguientes preguntas:

Método de calificación: Calificación más alta

[Intente resolver el cuestionario ahora](#)

Navegación

- Página Principal
- Área personal
- Mi perfil
- Curso actual
 - PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO
 - Participantes
 - Insignias
 - LÚDICA BEER GAME
- Mis cursos

Administración

- Administración del curso

Fuente: los autores.

Imagen 54. Evaluación - Beer Game (Screenshot 2).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#)

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
[Marcar pregunta](#)

Una Cadena de Suministro es:

Seleccione una:

- a. Un conjunto de eslabones de un sistema dado, que están relacionados algunos entre sí, para fortalecer los procesos de comunicación (relación de pedidos y despachos), y trabajar con eficiencia y productividad.
- b. Un conjunto de eslabones desconectados que ofrecen comunicación ineficiente en el manejo de pedidos y entregas entre los mismos.
- c. Un conjunto de eslabones que tienen funciones de proveedor, fabricante, cliente, distribuidor y detallista, que se integran en un proceso productivo mediante la información y el movimiento de recursos o bienes.
- d. Un conjunto de eslabones que tienen conexiones para el manejo de inventarios.

[Siguiente](#)

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 55. Evaluación - Beer Game (Screenshot 3).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#)

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
[Marcar pregunta](#)

El fenómeno que dificulta la gestión de las cadenas de suministro y que consiste en una distorsión creciente de la demanda transmitida por los eslabones en una Cadena de Suministro para el óptimo funcionamiento del flujo de los productos, a medida que el eslabón se aleja del consumidor final, es definido como:

Seleccione una:

- a. Respuesta Eficiente al Consumidor
- b. Efecto látigo
- c. a y b son correctas
- d. Ninguna de las anteriores

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

[Siguiente](#)

Fuente: los autores.

Imagen 56. Evaluación - Beer Game (Screenshot 4).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#)

Pregunta 3
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
[Marcar pregunta](#)

Relacione las siguientes definiciones, con sus palabras:

Distorsión presentada en el manejo de los inventarios en cada uno de los eslabones de una Cadena de Suministro. Entre más alejado esté el eslabón del consumidor final, mayor será el incremento en sus inventarios.

Relación entre proveedores y clientes basadas en la confianza, permite optimizar los inventarios mientras se incrementa la rentabilidad de los productos a lo largo de la Cadena de Suministro. Esta relación promueve una estrategia de colaboración a través de procesos coadministrados y el compartir información.

Proceso de Planeación, Organización, Coordinación y Control del conjunto de eslabones interconectados en un sistema de distribución, de tal manera que se pueda tener una comunicación efectiva entre cada uno de los eslabones en la relación pedido-despacho de mercancía y de manejo de la información.

Proceso en el que la información debe transmitirse (entre emisor-proveedor y receptor-cliente, y viceversa) de manera clara, oportuna y eficaz.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 57. Evaluación - Beer Game (Screenshot 5).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO

Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#) [.](#)

Pregunta 4

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

[Marcar pregunta](#)

Para lograr un control y mayor eficiencia en la gestión de los inventarios es importante tener en cuenta:

Seleccione una:

- a. Makespan, Tiempo de Ciclo, Rotación del Inventario, Control Estadístico de Procesos, Curva de Aprendizaje.
- b. Costos de los inventarios, Demanda solicitada, Rotación del Inventario, Estrategia de Comunicación entre los eslabones
- c. Tiempo de Ciclo, Rotación del Inventario, Estrategia de Comunicación entre los eslabones, Control Estadístico de Procesos.
- d. Costos de los inventarios, Tiempo de Ciclo, Rotación del Inventario, Estrategia de Comunicación entre los eslabones.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

[Siguiente](#)

Fuente: los autores.

Imagen 58. Evaluación - Beer Game (Screenshot 6).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO

Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#) [.](#) [Resumen del intento](#)

Resumen del intento

Pregunta	Estatus
1	Respuesta guardada
2	Respuesta guardada
3	Respuesta guardada
4	Respuesta guardada

[Volver al intento](#)

[Enviar todo y terminar](#)

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 59. Evaluación - Beer Game (Screenshot 7).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA BEER GAME](#)

Luego de participar en la lúdica, es momento de poner a prueba el desempeño de tus habilidades y competencias en el juego. Para ello deberás responder las siguientes preguntas:

Método de calificación: Calificación más alta

Resumen de sus intentos previos

Intento	Estado	Puntos / 4,00	Calificación / 10,00	Revisión
1	Finalizado Enviado: jueves, 6 de febrero de 2014, 16:38	4,00	10,00	Revisión

Calificación más alta: 10,00 / 10,00.

Navegación

- Página Principal
- Área personal
- Mi perfil
- Curso actual
 - PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO
 - Participantes
 - Insignias
 - LÚDICA BEER GAME
- Mis cursos

Administración

- Administración del curso

Fuente: los autores.

11.2.5 Evaluación

En la fase de evaluación es donde se hace necesario implementar una herramienta efectiva que compruebe los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Durante todo el proceso del modelo ADDIE se realiza una evaluación formativa y otra forma de evaluación llamada sumativa que se realiza al finalizar el proceso.

Ahora, se realiza el análisis de cada una de estas evaluaciones llevadas a cabo durante el desarrollo del modelo ADDIE aplicado a la lúdica virtual *Beer Game*.

Evaluación formativa

A fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje llevado a cabo por los docentes, se aplica la evaluación formativa en cada una de las fases del modelo ADDIE como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 15. Evaluación formativa modelo ADDIE – Beer Game.

Fase	Preguntas evaluación		
Análisis	1	¿Se han recogido todos los datos para la valoración del ambiente externo de la organización? ¿Son precisos y completos?	La información recolectada en esta etapa es la necesaria y fue suficiente para iniciar el proceso. Incluye un análisis completo de la audiencia (estudiantes), posibles limitaciones a la hora de su implementación, las herramientas requeridas, entre otros datos importantes recolectados que se encuentran completos.
	2	¿Está completo el contenido propuesto en la lúdica?	De acuerdo a lo propuesto por la lúdica, el contenido a virtualizar está completo y puede contribuir al aprendizaje del estudiante de manera satisfactoria.
Diseño	3	¿Corresponde el plan de evaluación del proceso y resultados a los objetivos esperados del programa?	Los objetivos de aprendizaje planteados en la lúdica <i>Beer Game</i> están diseñados de tal modo que lo estudiantes alcancen los niveles de aprendizaje esperados por el docente y las necesidades del programa de Ingeniería Industrial.
	4	¿Es probable que los materiales faciliten el cumplimiento de los objetivos?	Los materiales didácticos y de aprendizaje empleados durante la lúdica sirven de cimiento para que los estudiantes complementen sus conocimientos y de esta manera llevar a cabo los objetivos planteados.
Desarrollo	5	¿Es amigable el ambiente en línea de aprendizaje? ¿Facilita el aprendizaje?	El ambiente o entorno de aprendizaje de <i>Beer Game</i> está creado de tal forma que sea visualmente llamativo para el estudiante y se familiarice fácilmente desde el primer momento en que haga uso de este.
	6	¿Facilitarán las actividades el aprendizaje de los participantes?	Las actividades propuestas o instrucciones paso a paso para la realización de <i>Beer Game</i> (definidas anteriormente), están pensadas inicialmente para que el estudiante comprenda su entorno y contextualice la importancia de la toma de decisiones, el liderazgo y el pensamiento sistémico en su formación como futuro ingeniero industrial.
	7	¿Ayudan eficazmente los materiales multimedia en el aprendizaje?	Los materiales multimedia incluidos en el juego sirven de apoyo para que los estudiantes se guíen durante el desarrollo del juego y comprendan a mayor escala los objetivos propuestos inicialmente.

Cuadro 15. (Continuación)

Fase	Preguntas evaluación		
Implementación	8	¿Es adecuado el ambiente de aprendizaje en línea?	Haciendo uso de la plataforma de la UCEVA (Moodle) se realizó la implementación de <i>Beer Game</i> teniendo en cuenta aspectos relacionados con la informática, y desde el punto de vista pedagógico, la correcta planeación del diseño instruccional.
	9	¿Lograron los participantes los resultados intencionados?	Al ser estudiantes de una carrera universitaria, los estudiantes cuentan con unos conocimientos de informática avanzados y hacer uso de la plataforma <i>Moodle</i> les fue sumamente sencillo. Igualmente las indicaciones para ingresar a dicha plataforma fueron entendidas con precisión.
	10	¿Qué cambios son necesarios para mejorar la eficacia de los recursos de aprendizaje?	Los cambios que se le pueden hacer al entorno virtual y al diseño instruccional, se verán reflejados con el tiempo. Ya que entre más se haga uso de esta herramienta de aprendizaje.
	11	¿Qué tanto provee el docente en la orientación, consejo y soporte al estudiante? ¿Están satisfechos los estudiantes con sus experiencias de aprendizaje?	El acompañamiento que realiza el docente es constante desde el inicio hasta el final. Para el correcto desarrollo de la lúdica es importante que el docente conozca su aplicación y los pasos que debe seguir para orientarla, en este caso se debe realizar una inducción para aquellos docentes que no conozcan su funcionamiento y requieran hacer uso de ella.
Evaluación	12	¿Los medios de evaluación que se escogieron son los más apropiados para este diseño instruccional?	La evaluación está diseñada de tal forma que aborde todos los temas propuestos durante la clase y de esta manera reforzarlos.
	13	¿Son válidos y confiables los instrumentos de evaluación?	Los instrumentos de evaluación son válidos ya que incluyen contenido tomado de fuentes confiables de información, además están diseñados por docentes de la carrera que conocen de los temas a tratar en <i>Beer Game</i> .

Fuente: los autores.

El anterior cuadro indica los buenos resultados obtenidos durante el proceso de aplicación del modelo ADDIE en la lúdica virtual *Beer Game* ya que se cumplen la mayoría de los objetivos propuestos para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje satisfactorio.

Para llevar a cabo la primera presentación de la lúdica virtual de GEIPRO *Beer Game*, se citó a un grupo de estudiantes de la asignatura *Profundización I: Logística Empresarial* con el acompañamiento de la docente del programa de Ingeniería Industrial *Laura Angélica Mejía Ospina*, esta cita se llevó a cabo el 03 de febrero de 2014. El número de asistentes para ese día fue 21 estudiantes (ver ANEXO 15). La reunión se llevó a cabo en la sala C de sistemas de la facultad de Ingeniería Industrial desde las 08:30 a.m. hasta las 10:30 a.m.

Al ser la primera vez que se presentaba una lúdica virtual diseñada por estudiantes de la Unidad Central del Valle del Cauca, se tenía incertidumbre sobre a cuáles iban a ser los resultados obtenidos en cuanto a desempeño y rendimiento de los estudiantes, los cuales demostraron mucho interés por entender la lúdica y prestaron mucha atención, dejando en claro sus ganas de aprender y de adquirir nuevos conocimientos, esta vez de la mano de una nueva herramienta tecnológica que iba a facilitar este aprendizaje.

Igualmente, al finalizar el desarrollo de la lúdica virtual *Beer Game*, se solicitó a los estudiantes que diligenciaran una encuesta de satisfacción (ver ANEXO 16) que consta de 6 preguntas cerradas con el fin de evaluar el impacto inicial del producto final (lúdica virtual *Beer Game*) y dar un diagnóstico inicial de su implementación. El diseño de la encuesta estuvo a cargo de los autores, con el acompañamiento de la docente *Laura Angélica Mejía Ospina*.

Para conocer cuáles fueron los resultados de la encuesta, se presenta una serie de gráficos a continuación:

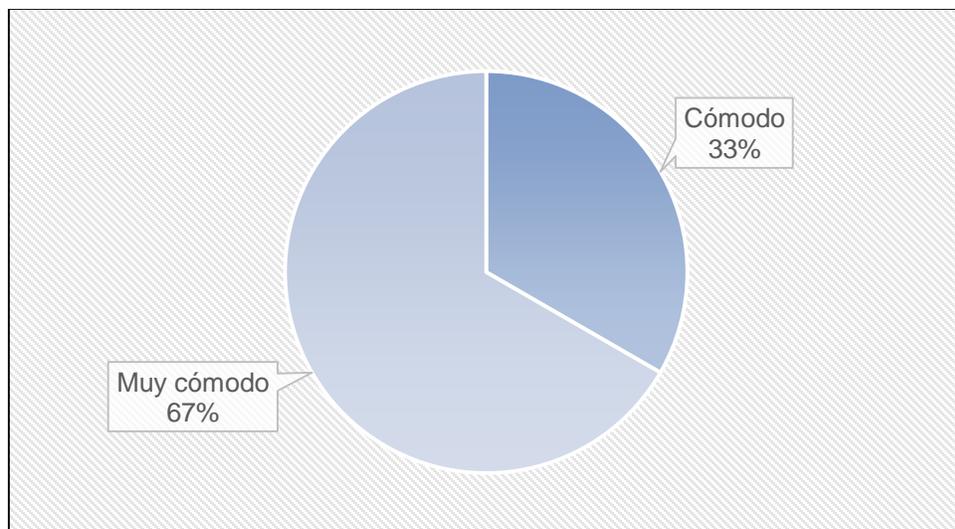
PREGUNTA 1. ¿Qué tan cómodo te sientes al usar las herramientas TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)?

Tabla 19. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 1.

	Cantidad	%
Incómodo	0	0%
Poco cómodo	0	0%
Cómodo	7	33%
Muy cómodo	14	67%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 19. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 1.



Fuente: los autores.

Se evidencia que el 67% de los estudiantes se sienten muy cómodos utilizando las herramientas TIC, mientras que el 33% restante se sienten cómodos. De acuerdo a estos resultados, se puede concluir que los estudiantes ven la tecnología como un componente importante en su vida diaria, además, que la explicación y aplicación de la lúdica virtual *Beer Game* va a resultar un tanto fácil. De igual manera, los estudiantes se pueden familiarizar fácilmente con todo el entorno multimedia presentado.

PREGUNTA 2. Teniendo en cuenta los contenidos académicos de la lúdica (conceptos y teorías), califique los ítems conforme a estas opciones:

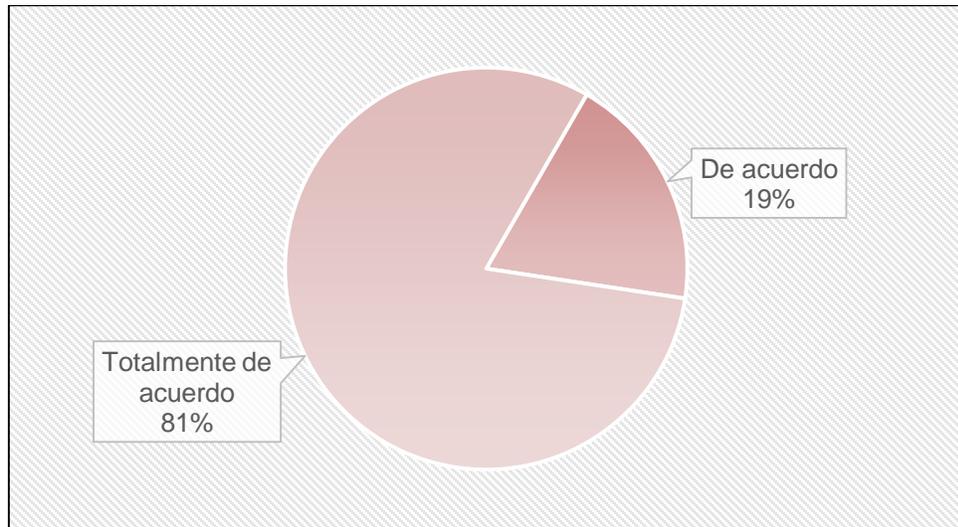
1. Totalmente de acuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Neutral.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

Tabla 20. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 1).

	Ítem	Cantidad	%
Los contenidos de la actividad son útiles para mi formación como Ingeniero	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	4	19%
	Totalmente de acuerdo	17	81%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 20. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 1).



Fuente: los autores.

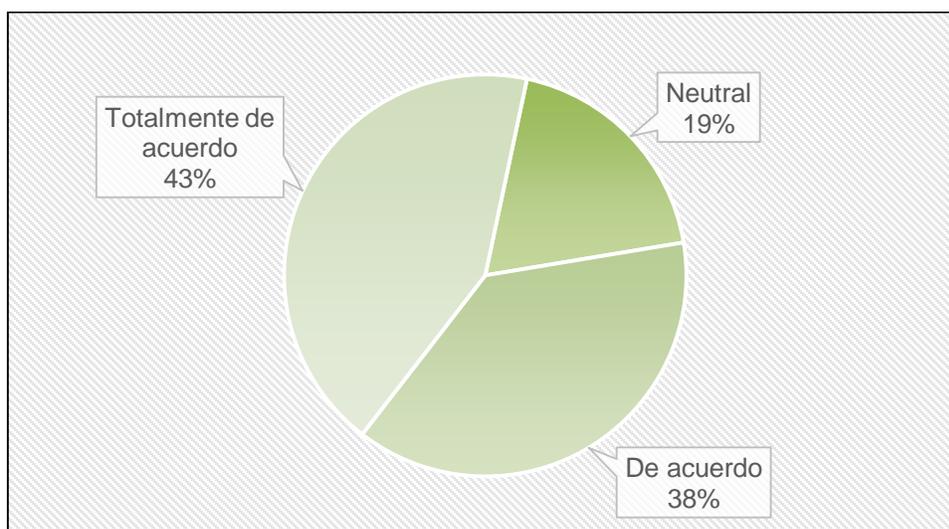
La lúdica *Beer Game* abarca una serie de conceptos y competencias propias del programa de Ingeniería Industrial tales como cadena de suministro, efecto látigo y control de inventarios. El 81% de los estudiantes cree que estos contenidos mostrados son de suma importancia para su desarrollo como futuros profesionales. Por otro lado, el 19% está de acuerdo.

Tabla 21. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 2).

	Ítem	Cantidad	%
Los objetivos de la lúdica fueron explicados con claridad	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	4	19%
	De acuerdo	8	38%
	Totalmente de acuerdo	9	43%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 21. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 2).



Fuente: los autores.

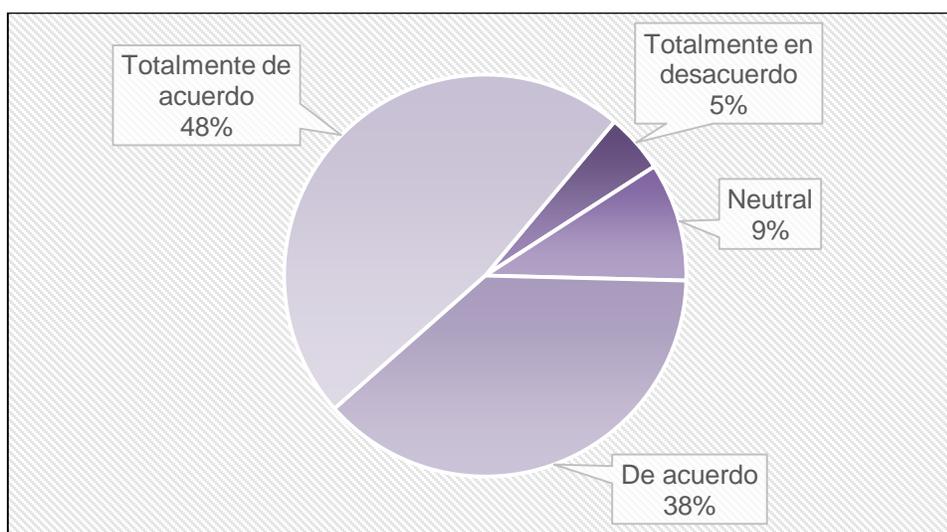
Al inicio de la lúdica, el docente explicó con claridad cuáles son los objetivos de la lúdica. Según los estudiantes, el 43% de ellos está totalmente de acuerdo con lo explicado por la docente al inicio, el 38% está de acuerdo. Sin embargo, el 19% adopta una posición neutral frente a este punto. Es importante destacar que era la primera vez que se llevaba a cabo el proceso de instrucción frente a la lúdica virtual *Beer Game*, de modo tal que aún hay que pulir algunos factores importantes que inciden en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Tabla 22. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 3).

	Ítem	Cantidad	%
Considero que se han alcanzado los objetivos de la actividad	Totalmente en desacuerdo	1	5%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	2	10%
	De acuerdo	8	38%
	Totalmente de acuerdo	10	48%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 22. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 3).



Fuente: los autores.

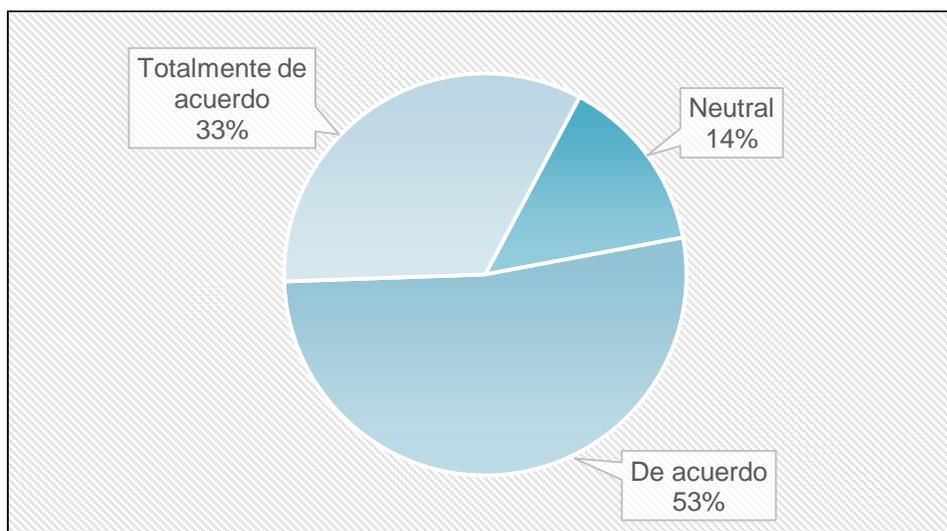
Primero se explicaron los objetivos de la lúdica virtual *Beer Game*, posteriormente había que velar para que se cumplieran. Es ahí donde el 48% de los estudiantes considera que se cumplieron completamente los objetivos propuestos inicialmente para la actividad, el 38% dice estar de acuerdo; esto brinda un panorama muy positivo en cuanto a los objetivos de aprendizaje, ya que sí quedaron claros. Ahora, el 9% dice estar neutral, pero tan solo el 5%, es decir una sola persona, considera que no se alcanzaron los objetivos y se muestra totalmente en desacuerdo.

Tabla 23. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 4).

	Ítem	Cantidad	%
La lúdica fue suficientemente clara y amena	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	3	14%
	De acuerdo	11	52%
	Totalmente de acuerdo	7	33%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 23. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 4).



Fuente: los autores.

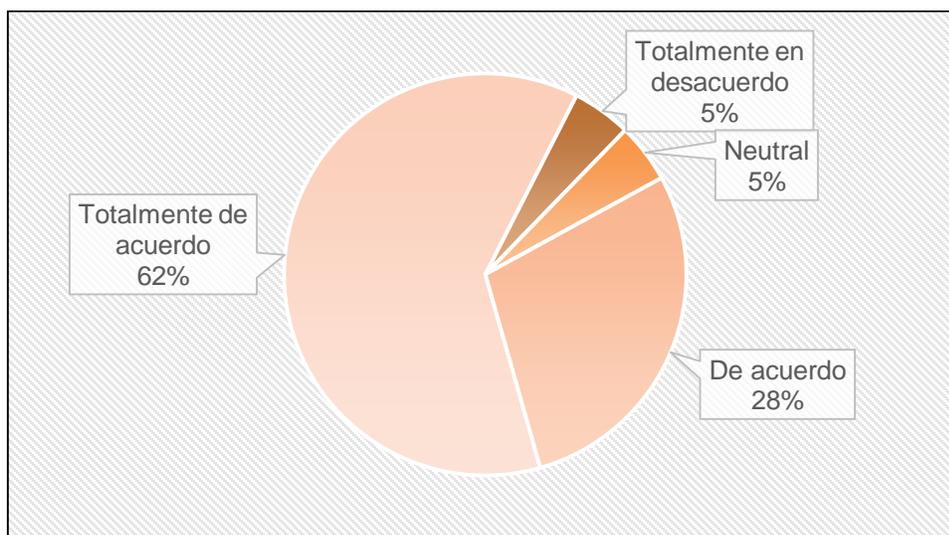
El 33% de los estudiantes están totalmente de acuerdo que la lúdica fue clara y amena, mientras que el 53% está simplemente de acuerdo. Por otro lado, el 14% de los encuestados dicen estar en una posición neutral. Esto se debió al gran número de estudiantes ya que al explicar la lúdica se debió hacer varias veces, de igual manera el resultado final fue satisfactorio y los estudiantes entendieron a la perfección cuál era el objetivo de la lúdica y la funcionalidad el entorno virtual de *Beer Game*.

Tabla 24. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 5).

	Ítem	Cantidad	%
El periodo de tiempo para la realización de la lúdica fue adecuado	Totalmente en desacuerdo	1	5%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	1	5%
	De acuerdo	6	29%
	Totalmente de acuerdo	13	62%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 24. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 2 (ítem 5).



Fuente: los autores.

El 62% de los estudiantes considera que el tiempo utilizado para la realización de la lúdica es el pertinente y se muestra totalmente de acuerdo; el 28% dice estar de acuerdo y el 5% contesta de manera neutral. Por otro lado, el 5% cree que el tiempo fue excesivo y dice estar totalmente en desacuerdo. El 5% corresponde a una persona, esto se debió al tiempo que se tardó en explicar cómo funcionaba la aplicación y al número de veces que se tuvo que repetir este proceso.

PREGUNTA 3. ¿Qué tan satisfecho estuviste con los siguientes aspectos visuales de la lúdica? Responde teniendo en cuenta estas opciones:

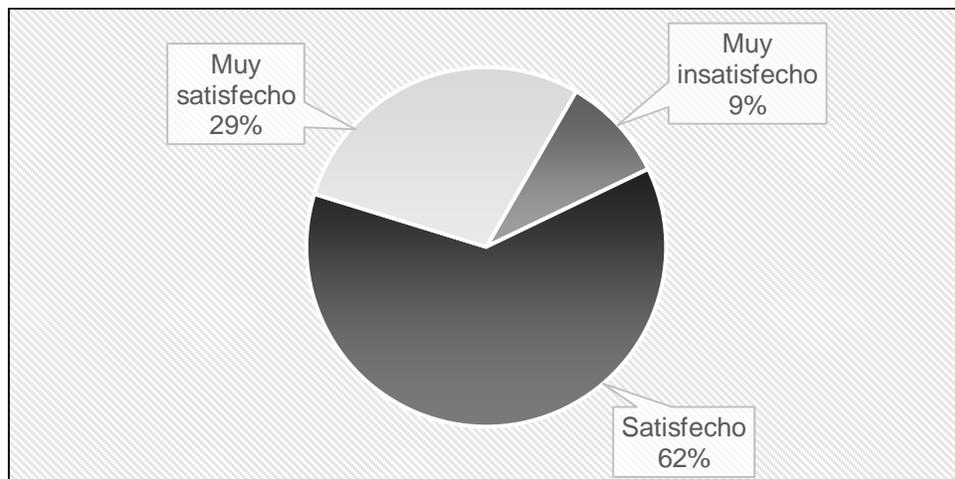
- 6. *Muy insatisfecho.*
- 7. *Insatisfecho.*
- 8. *Neutral.*
- 9. *Satisfecho.*
- 10. *Muy satisfecho.*

Tabla 25. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 1).

	Ítem	Cantidad	%
Diseño gráfico	Muy insatisfecho	2	10%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	0	0%
	Satisfecho	13	62%
	Muy satisfecho	6	29%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 25. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 1).



Fuente: los autores.

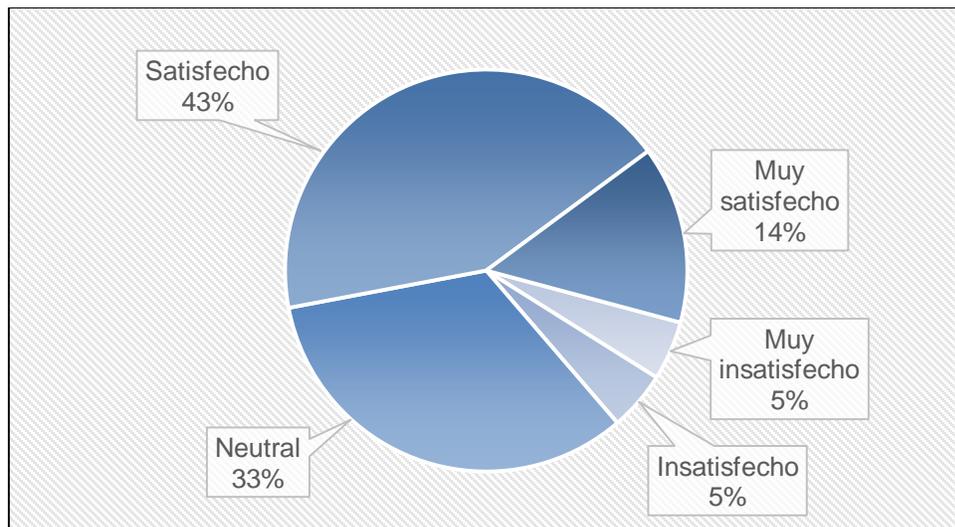
Se les preguntó a los estudiantes acerca del diseño gráfico observado en la lúdica virtual *Beer Game* y el 29% dijo estar muy satisfecho, así mismo el 62% dijo estar satisfecho con el entorno virtual en cuanto a diseño gráfico. El 9% (2 personas) quedaron inconformes con lo que observaban en la pantalla de sus computadores.

Tabla 26. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 2).

	Ítem	Cantidad	%
Ubicación y disposición de botones	Muy insatisfecho	1	5%
	Insatisfecho	1	5%
	Neutral	7	33%
	Satisfecho	9	43%
	Muy satisfecho	3	14%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 26. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 2).



Fuente: los autores.

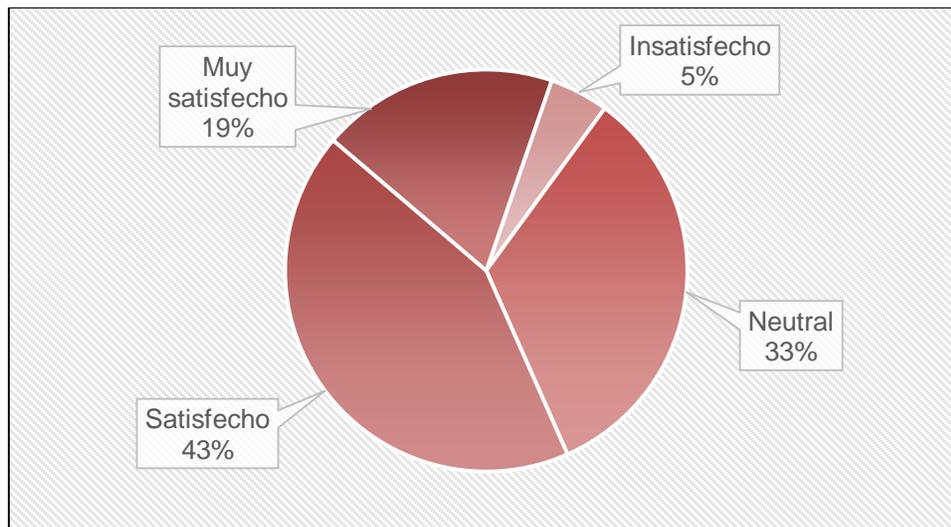
Se puede observar en el anterior gráfico una división en cuanto a respuestas, ya que el 43% de los estudiantes está satisfecho con la ubicación y la disposición de los botones de la lúdica virtual *Beer Game*, mientras que tan solo el 14% se encuentra muy satisfecho. De igual manera, el 33% de los encuestados respondió de manera neutral, y por último, el 5% se mostró muy insatisfecho igual que el mismo porcentaje dijo estar insatisfecho. Esto se debe, posiblemente, a las veces que se debió explicar la lúdica para que se entendiera, además el juego en sí trae muchas opciones para que los estudiantes exploren e indaguen sobre la importancia de tomar decisiones y como inciden estas en el desarrollo del juego.

Tabla 27. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 3).

	Ítem	Cantidad	%
Cuadros de texto	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	1	5%
	Neutral	7	33%
	Satisfecho	9	43%
	Muy satisfecho	4	19%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 27. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 3).



Fuente: los autores.

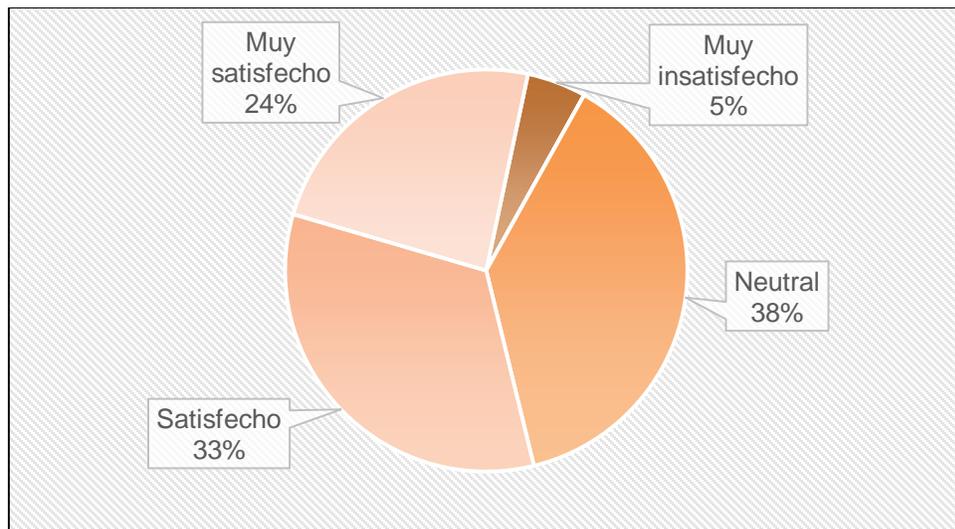
Los cuadros de texto sirven como guía para que los estudiantes que realicen la lúdica virtual *Beer Game* lo hagan de manera satisfactoria. Los resultados en cuanto a este aspecto fueron en general satisfactorios: el 43% de los estudiantes dijo estar muy satisfechos, el 19% de los estudiantes se mostró muy satisfecho con los cuadros de texto ubicados en todo el entorno virtual. Tan solo un 5% manifestó estar insatisfecho y el 33% calificó este aspecto de forma neutral.

Tabla 28. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 4).

	Ítem	Cantidad	%
Etiquetas	Muy insatisfecho	1	5%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	8	38%
	Satisfecho	7	33%
	Muy satisfecho	5	24%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 28. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 4).



Fuente: los autores.

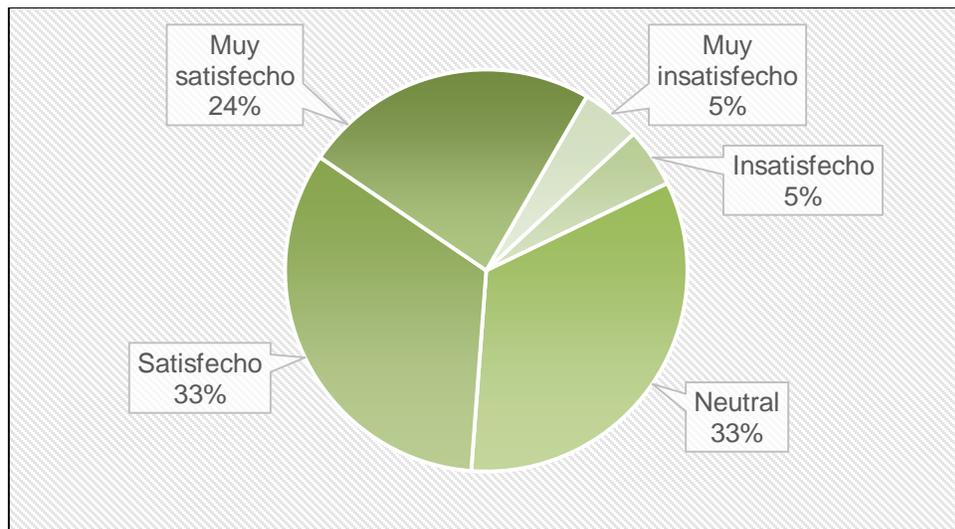
Al pasar el mouse por encima de cada uno de los botones ubicados en el entorno virtual de *Beer Game* es posible observar una pequeña descripción acerca de su uso. El 24% de los estudiantes se mostró muy satisfecho en cuanto a este aspecto, solo un 5% dijo estar muy insatisfecho y consideran que podría mejorar. Mientras que el 33% dijo estar satisfecho con los resultados y el mayor porcentaje obtenido: 38% corresponde a aquellas personas que respondieron de forma neutral a esta pregunta.

Tabla 29. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 5).

	Ítem	Cantidad	%
Documentos de apoyo	Muy insatisfecho	1	5%
	Insatisfecho	1	5%
	Neutral	7	33%
	Satisfecho	7	33%
	Muy satisfecho	5	24%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 29. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 5).



Fuente: los autores.

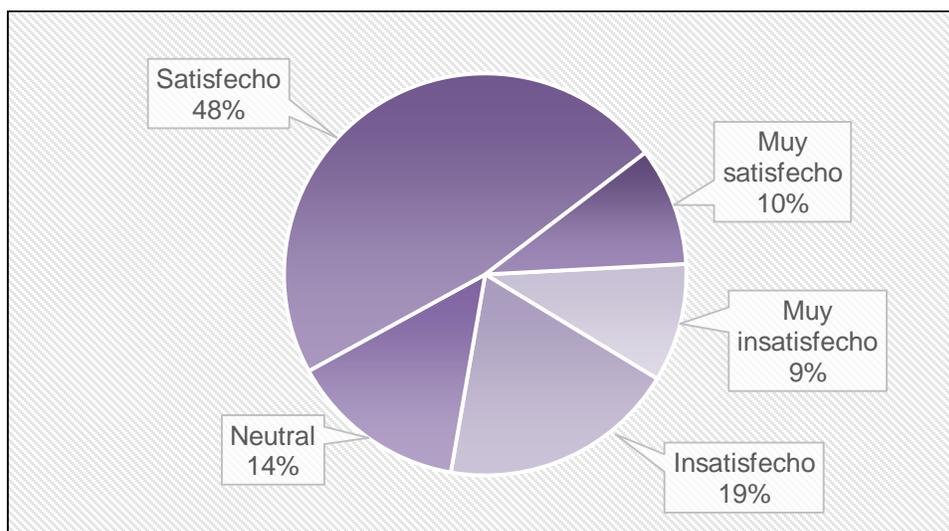
Las opiniones en este ítem se encuentran muy divididas, ya que el 33% se muestra satisfecho en cuanto a los documentos de apoyo encontrados en la lúdica virtual *Beer Game*, un porcentaje muy bajo; tan solo el 10% tiene una opinión dividida y manifiestan sentirse muy insatisfechos. Por otro lado el 33% contesta de forma neutral y el 24% dice encontrarse muy satisfecho.

Tabla 30. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 6).

	Ítem	Cantidad	%
Sonido	Muy insatisfecho	2	10%
	Insatisfecho	4	19%
	Neutral	3	14%
	Satisfecho	10	48%
	Muy satisfecho	2	10%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 30. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 3 (ítem 6).



Fuente: los autores.

El sonido juega un papel muy importante para la ambientación de la lúdica. En cuanto a este aspecto el 48% de los estudiantes manifestó su satisfacción, en cuanto al 10% de estos dijo estar satisfecho. Por otro lado, el 9% dijo estar muy insatisfecho; el 19% insatisfecho y el 14% contestaron de forma neutral. Una de las principales causas de este resultado es que el sonido les impide concentrarse para realizar los pedidos de las canastas de cerveza, entonces se optó por bajar el volumen del sonido.

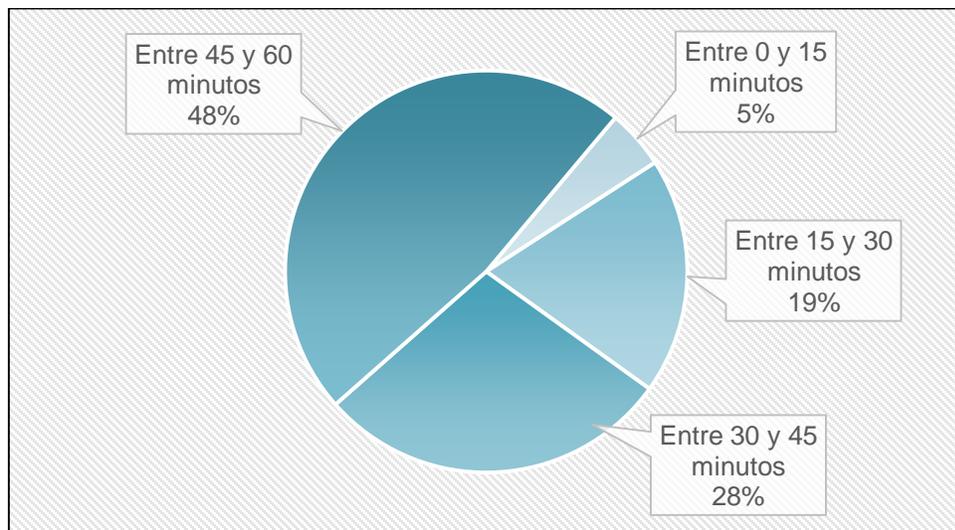
PREGUNTA 4. ¿Cuánto tiempo tardó en el desarrollo de la lúdica?

Tabla 31. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 4.

	Cantidad	%
Entre 0 y 15 minutos	1	5%
Entre 15 y 30 minutos	4	19%
Entre 30 y 45 minutos	6	29%
Entre 45 y 60 minutos	10	48%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 31. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 4.



Fuente: los autores.

Como ya se había mencionado anteriormente, el tiempo de esta actividad virtual se extendió por la repetición a la hora de la explicación de la lúdica virtual *Beer Game*. Sin embargo, el 48% de los estudiantes se tardó entre 45 y 60 minutos tan solo en el uso de la herramienta tecnológica. Por otro lado, el 28% se tardó entre 30 y 45 minutos jugando la lúdica. El porcentaje restante tardó menos de 30 minutos.

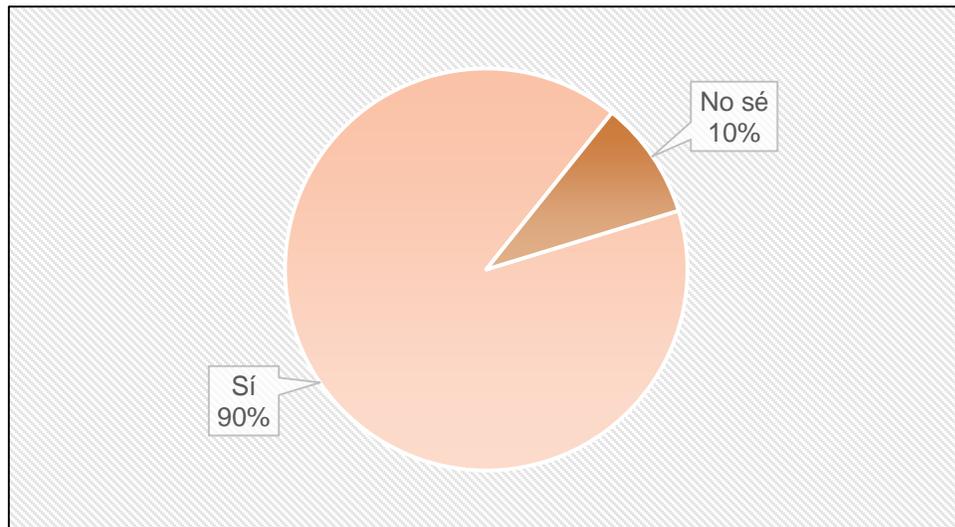
PREGUNTA 5. ¿Volverías a jugar la lúdica virtual *Beer Game*?

Tabla 32. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 5.

	Cantidad	%
Sí	19	90%
No	0	0%
No sé	2	10%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 32. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 5.



Fuente: los autores.

Con los resultados obtenidos en la pregunta 5, se puede evidenciar la buena aceptación de la lúdica virtual *Beer Game*, ya que el 90% de los estudiantes que la jugaron quedaron muy satisfechos con su resultado final y desean volver a jugarla, por otro lado el 10% de los encuestados aún se encuentran dudosos y no saben si volverían a jugarla alguna vez.

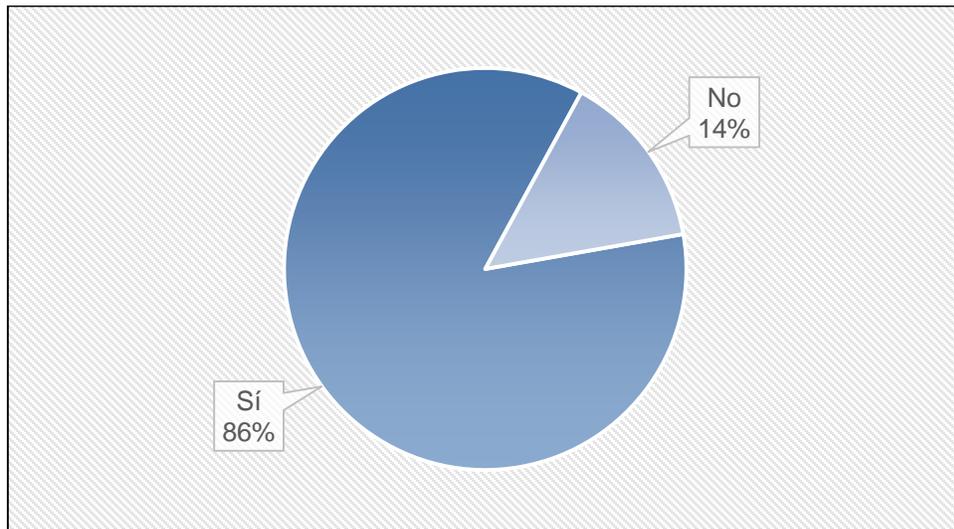
PREGUNTA 6. ¿Le gustaría jugar la lúdica presencial Beer Game?

Tabla 33. Datos encuesta Beer Game - Pregunta 6.

	Cantidad	%
Sí	18	86%
No	3	14%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 33. Gráfico encuesta Beer Game - Pregunta 6.



Fuente: los autores.

Haciendo un comparativo con la lúdica presencial, el 86% de los estudiantes considera muy importante jugar la lúdica virtual *Beer Game* de manera presencial para determinar cuáles son las diferencias.

Por último, las encuestas diligenciadas se pueden consultar en el apartado de Anexos al final del documento, puntualmente en el ANEXO 17.

Evaluación sumativa

En esta etapa del proceso se utilizó una herramienta muy común en todo el mundo y la más conocida por todos los docentes, la evaluación. En este caso la evaluación sumativa lo que busca es validar los conocimientos de los estudiantes que participaron durante el desarrollo de la lúdica virtual *Beer Game*. Los resultados se encuentran a continuación:

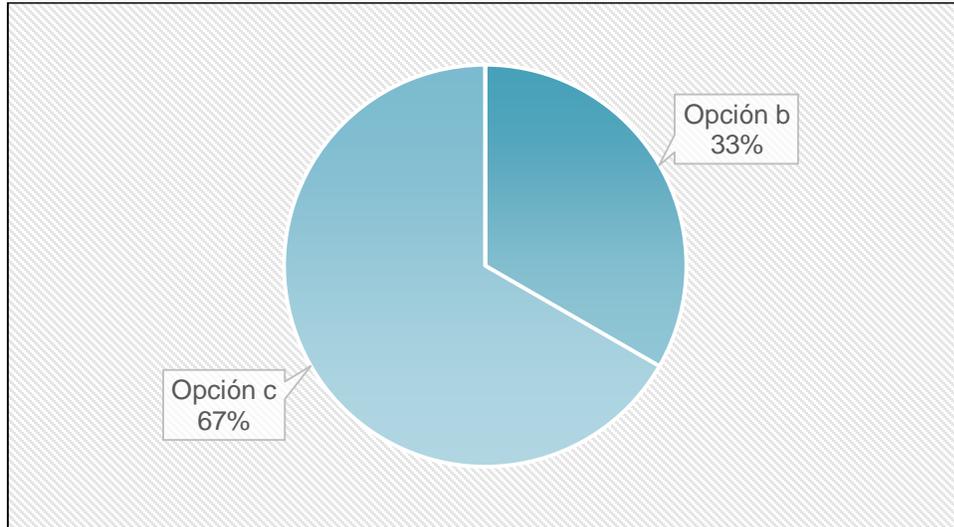
PREGUNTA 1. *Una cadena de suministro es:*

Tabla 34. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 1.

		Cantidad	%
Opción a	Un conjunto de eslabones desconectados que ofrecen comunicación ineficiente en el manejo de pedidos y entregas de los mismos	0	0%
Opción b	Un conjunto de eslabones de un sistema dado, que están relacionados algunos entre sí, para fortalecer los procesos de comunicación (relación de pedidos y despachos), y trabajar con eficiencia y productividad	7	33%
Opción c	Un conjunto de eslabones que tienen funciones de proveedor, fabricante, cliente, distribuidor y detallista, que se integran en un proceso productivo mediante la información y el movimiento de recursos o bienes	14	67%
Opción d	Un conjunto de eslabones que tienen conexiones para el manejo de inventarios	0	0%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 34. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 1.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción c.

Al preguntar a los estudiantes si conocían sobre el concepto de cadena de suministro, el cual fue tratado durante todo el desarrollo de la lúdica *Beer Game*, el 67% contestó correctamente y tan solo el 33% contestó erróneamente.

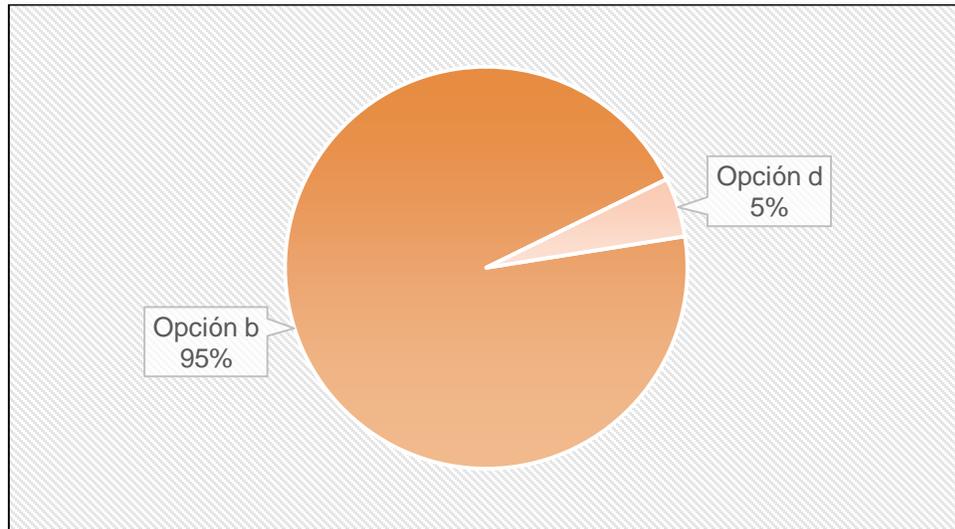
PREGUNTA 2. El fenómeno que dificulta la gestión de las cadenas de suministros y que consiste en una distorsión creciente de la demanda transmitida por los eslabones en una cadena de suministro para el óptimo funcionamiento del flujo de los productos, a medida que el eslabón se aleja del consumidor, es conocido como:

Tabla 35. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 2.

		Cantidad	%
Opción a	Respuesta eficiente al consumidor	0	0%
Opción b	Efecto látigo	20	95%
Opción c	a y b son correctas	0	0%
Opción d	Ninguna de las anteriores	1	5%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 35. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 2.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción b.

Al analizar los resultados de esta pregunta, el 95% de los estudiantes respondieron correctamente sobre el concepto de efecto látigo. Por otro lado, con un bajo porcentaje, solo una persona no contestó correctamente a esta pregunta.

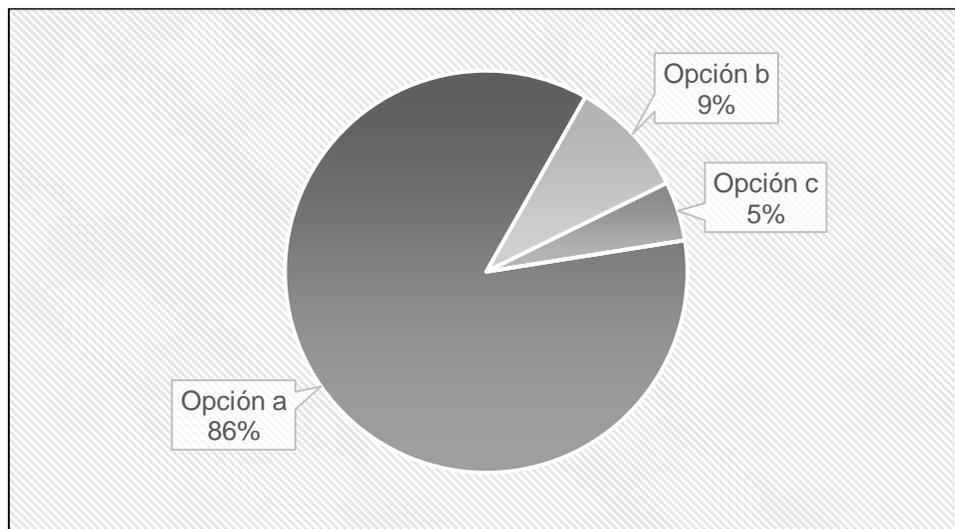
PREGUNTA 3. Para lograr un control y la mayor eficiencia en la gestión de los inventarios es importante tener en cuenta:

Tabla 36. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 3.

		Cantidad	%
Opción a	Costos de inventarios, demanda solicitada, rotación de inventario, estrategia de comunicación entre los eslabones	18	86%
Opción b	Costos de inventarios, tiempo de ciclo, rotación de inventario, estrategia de comunicación entre los eslabones	2	10%
Opción c	Tiempo de ciclo, rotación de inventario, estrategia de comunicación entre los eslabones, control estadístico de los procesos	1	5%
Opción d	Makespan, tiempo de ciclo, rotación de inventario, control estadístico de procesos, curva de aprendizaje	0	0%
Total		21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 36. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 3.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción a.

Es importante destacar el nivel de conocimiento alcanzado en cada una de las etapas de la lúdica virtual *Beer Game*. En esta pregunta se ponía a prueba a los estudiantes el concepto de control de inventarios y el resultado fue muy satisfactorio, puesto que el 86% de los estudiantes respondieron correctamente a esta pregunta.

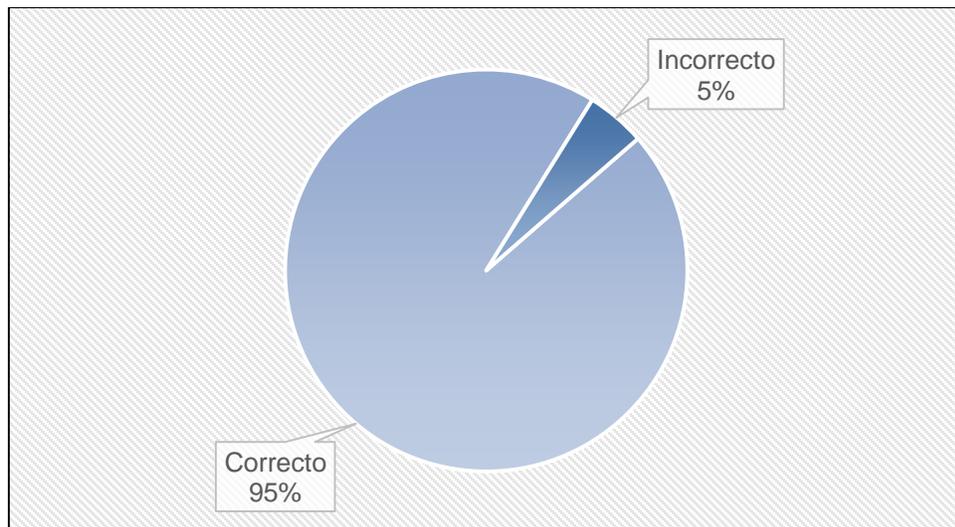
PREGUNTA 4. *Relacione las siguientes palabras con sus definiciones:*

Tabla 37. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción A).

A. Gestión de la cadena de suministro		
Correcto	20	95%
Incorrecto	1	5%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 37. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción A).



Fuente: los autores.

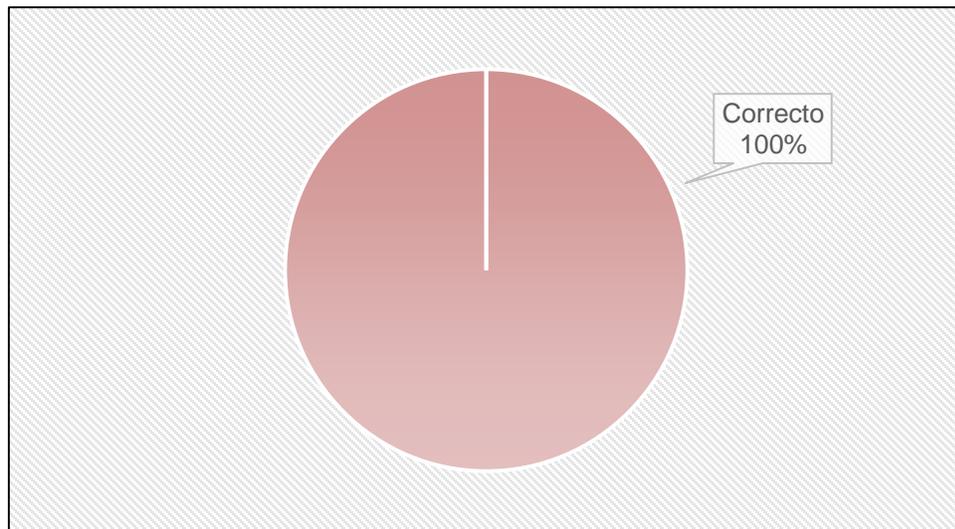
El 95% de los estudiantes supo relacionar correctamente el concepto de gestión de la cadena de suministro con su significado y tan solo el 5% contestó esta pregunta de una forma errónea.

Tabla 38. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción B).

B. Efecto látigo		
Correcto	21	100%
Incorrecto	0	0%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 38. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción B).



Fuente: los autores.

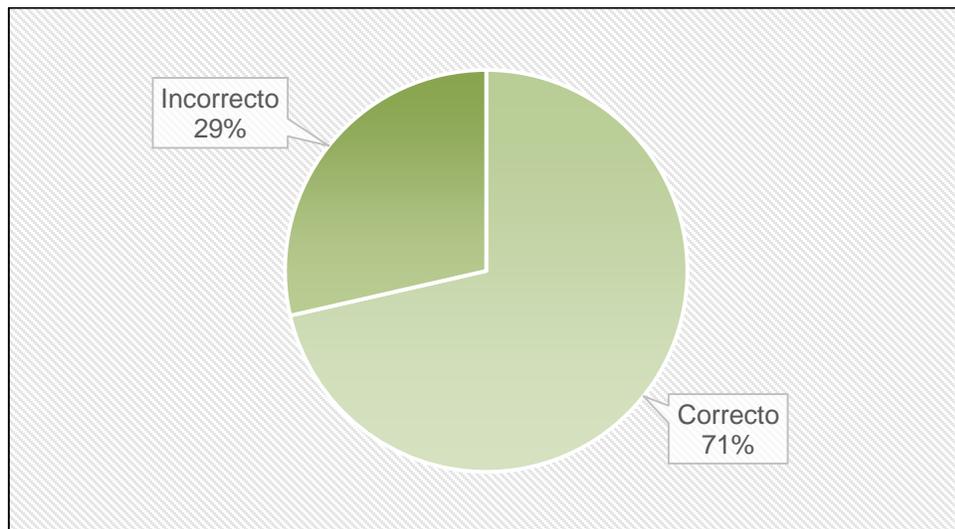
La totalidad de los estudiantes respondieron correctamente esta pregunta, lo que indica que conocen a la perfección el concepto de efecto látigo y que la explicación brindada por la docente durante el ejercicio de la lúdica virtual *Beer Game* fue lo suficientemente clara.

Tabla 39. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción C).

C. Respuesta eficiente al consumidor		
Correcto	15	71%
Incorrecto	6	29%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 39. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción C).



Fuente: los autores.

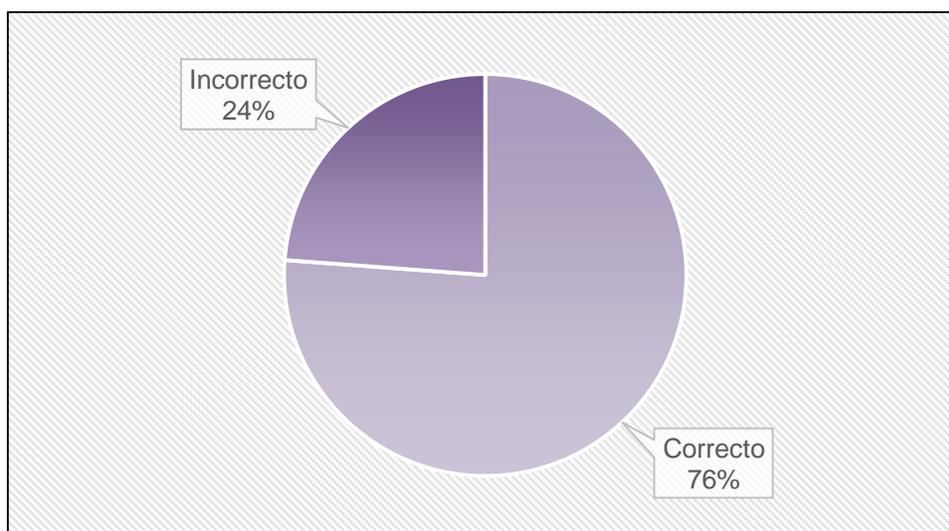
El 71% de los estudiantes respondieron correctamente esta pregunta que pretendía poner a prueba sus conocimientos en cuanto al concepto de respuesta eficiente al consumidor. Por el contrario, el 29% se equivocó al relacionar este concepto con su verdadero significado.

Tabla 40. Datos evaluación Beer Game – Pregunta 4 (opción D).

D. Comunicación efectiva		
Correcto	16	76%
Incorrecto	5	24%
Total	21	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 40. Gráfico evaluación Beer Game - Pregunta 4 (opción D).



Fuente: los autores.

Durante todo el desarrollo de la lúdica virtual *Beer Game* se habló sobre la importancia de una buena comunicación y en esta pregunta se pregunta sobre el concepto de esta competencia. El 76% de los estudiantes relacionó correctamente esta competencia con su significado y tan solo el 24% contestó incorrectamente.

Los anteriores resultados (ANEXO 18, ubicado en el CD adjunto) brindan un juicio inicial en cuanto a los niveles de conocimiento y aprendizaje alcanzado por los estudiantes durante la primera presentación de la lúdica virtual *Beer Game* ya que los resultados obtenidos, en general, son satisfactorios y cumplieron con los objetivos de aprendizaje propuestos inicialmente.

11.3 FÁBRICA DE VASOS

11.3.1 Análisis

Características de la audiencia

Esta lúdica está dirigida para todos aquellos estudiantes del programa de Ingeniería Industrial que se encuentren matriculados en la Unidad Central del Valle ubicada en la ciudad de Tuluá, especialmente a los estudiantes que se encuentren cursando las asignaturas de *Producción I*, *Producción II* y *Producción III* de cualquiera de los semestres de la carrera universitaria.

Cuadro 16. Características de la audiencia – Fábrica de Vasos.

Datos Clave		Situación	
Demográficos	<i>Localización</i>		Laboratorios de Sistemas de la Unidad Central del Valle del Cauca, ubicada en la ciudad de Tuluá.
	<i>Disponibilidad</i>		Aproximadamente 2 horas.
	<i>Promedio de edad</i>		21 años.
	<i>Nivel de formación</i>		Ser estudiante del programa de Ingeniería Industrial.
	<i>Experiencia y actitud hacia la tecnología</i>		Durante la carrera se ha estimulado al estudiante para que haga uso de los sistemas informáticos y aprovechen al máximo los que se encuentran disponibles en la Institución.
Infraestructura tecnológica	Hardware	<i>Procesador</i>	Intel® Pentium® 4, Intel Centrino®, Intel Xeon®, o Intel Core™ Duo (o compatible)
		<i>RAM</i>	2 GB de RAM (4 GB recomendado)
		<i>Resolución de pantalla</i>	1024x768 (1280x800 recomendada)
		<i>CD/DVD ROM</i>	No se requiere.
		<i>Sonido</i>	Se requiere una salida de audio para recrear lo que sucede en la lúdica.
		<i>Impresora</i>	No se requiere.
		<i>Micrófonos</i>	No se requiere.
Infraestructura tecnológica	Software	<i>Sistema operativo</i>	Microsoft® Windows® 7 (32 y 64 bit) o Windows 8 (32 y 64 bit)
		<i>Buscador</i>	No se requiere.
		<i>Navegador web</i>	Navegador compatible con la última versión de flash y HTML5.
		<i>Aplicaciones</i>	Moodle LMS.
	Conexión	<i>Banda ancha</i>	Conexión mínimo de 4 megas.
		<i>Adobe Flash Player</i>	La última versión disponible en el mercado: Adobe Flash Player XI (11.8.800.94)
		<i>Adobe Edge Animate</i>	La última versión disponible en el mercado: Adobe Edge Animate CC (2.0.1)
Habilidades y actitudes	<i>Manejo de PC</i>		El estudiante debe tener buen manejo de ofimática y sistemas operativos actuales.
	<i>Manejo de plataformas</i>		Correcto manejo de Web 2.0 y cualquier LMS.

Fuente: los autores.

Identificación del problema

Uno de los principales problemas que se observan en las lúdicas, en especial en *Fábrica de Vasos*, es el uso excesivo de materiales como vasos, cinta adhesiva, entre otros. Además, el tiempo requerido para la preparación de la lúdica presencial es de aproximadamente una hora mientras se organiza el escenario donde se llevará a cabo. Esto trae consigo aumento en el tiempo de realización de la lúdica, por lo tanto el número de repeticiones se disminuye a uno. En cuanto a la lúdica virtual, el escenario ya estará disponible, organizado y siempre se encontrará disponible para que los estudiantes hagan uso de este el número de veces que deseen y de esta manera aclarar conceptos como Justo a Tiempo, *Kanban*, entre otros que se encuentran inmersos dentro de la lúdica.

Es importante destacar que *Fábrica de Vasos*, es una animación que demostrará la importancia de dos sistemas productivos como *Push* y *Pull*, por lo tanto la interacción de los estudiantes con la máquina será meramente visual y el docente debe estimular la clase para que no se vuelva monótona y al contrario sea amena y agradable.

Evaluación de las necesidades

Al hacer referencia a *Fábrica de Vasos* es importante destacar esta lúdica como una de las más importantes y de mayor impacto en el laboratorio de GEIPRO, ya que los conceptos y temas tratados en esta lúdica tienen especial incidencia en la formación como futuro ingenieros industriales.

Primero que todo, la lúdica *Fábrica de Vasos* habla sobre dos sistemas de producción y realiza una comparación clara sobre estos dos; los modelos de producción de los que se hablan son *Push* y *Pull*. El primero es aquel donde el operario trabaja a su máxima capacidad y empuja el trabajo a la siguiente estación. En cuanto al *Pull*, consiste en que el trabajo no sea pasado a la operación siguiente hasta que esta no sea liberada.

Además, el *Justo a Tiempo* también se ve reflejado durante la realización de *Fábrica de Vasos*, el cual hace parte del *Lean Manufacturing* donde se pretende la eliminación de todas aquellas actividades que no agregan valor al producto. Para esto se combina al JIT con otras herramientas como son el *kanban* y el *poka yoke*.

Por último, el sistema de producción basado en *Pull* muestra claramente en qué consiste el *Kanban* y da un acercamiento claro sobre su uso y su importancia en este modelo productivo.

Es por esto que el uso de la lúdica *Fábrica de Vasos* abarca una cantidad importante de conceptos claves de la Ingeniería Industrial y su aplicación se convierte en pieza fundamental para que los estudiantes aclaren estos conceptos a través de la lúdica.

Herramientas

Para la correcta virtualización de la lúdica *Fábrica de Vasos*, es importante contar con las siguientes herramientas desde el punto de vista tecnológico.

Cuadro 17. Herramientas – Fábrica de Vasos.

Herramienta	Descripción	Uso
Adobe Flash Player	Aplicación en forma de reproductor multimedia creado inicialmente por Macromedia y actualmente distribuido por Adobe Systems. Permite reproducir archivos SWF que pueden ser creados con la herramienta de autoría Adobe Flash,2 con Adobe Flex o con otras herramientas de Adobe y de terceros.	Esta aplicación va a servir como medio para ejecutar las lúdicas, ya que estas van a estar desarrolladas en este lenguaje de programación.
Adobe Edge Animate	Se trata de una herramienta destinada a realizar animaciones de carácter profesional en código HTML5, Javascript y CSS3 que hace parte de la suite de diseño Adobe Edge, y está disponible en una versión de 30 días gratis a través de Adobe Creative Cloud.	Es la herramienta con la cual se piensa desarrollar la animaciones para las lúdicas, y la virtualización de estas.

Fuente: los autores.

Limitaciones

En cuanto a la audiencia, no se observan limitaciones, ya que los estudiantes de estos semestres se encuentran en la capacidad de entender y desarrollar la lúdica correctamente. Además, cuentan con las habilidades informáticas, cognitivas, organizativas y sociales que le permitan entender el proceso, promover el aprendizaje, el pensamiento crítico, el análisis y la capacidad de cuestionarse en todo momento.

Por otro lado, se pueden encontrar salas de sistemas con un número insuficiente de equipos; el docente o tutor encargado de dirigir la lúdica debe estar preparado para esto y tomar medidas como por ejemplo, agrupar a los estudiantes para que trabajen en equipo o dividir a los estudiantes en dos grupos del mismo tamaño para trabajar en dos sesiones y hacer más amena la clase y disminuir el hacinamiento.

11.3.2 Diseño

Motivación

El docente debe aclarar cuál es la finalidad del aprendizaje con esta animación y preguntar si conocen los conceptos y competencias que serán abarcados con la Fábrica de Vasos.

- *¿Conoces el significado de producción PUSH/PULL?*
- *¿Sabes cómo aplicar los métodos de producción PUSH/PULL en un entorno productivo real?*
- *¿Conoces el significado del KANBAN?*
- *¿Cómo controlarías una planta de producción?*
- *¿Cuáles son las ventajas del control de inventarios?*
- *¿Qué sucede en la superficie de trabajo de cada estación por línea de producción?*
- *¿Qué ocurre con la calidad de los productos por método de producción?*
- *¿Cómo es el comportamiento del inventario en proceso?*
- *¿Cuál o cuáles estaciones son cuellos de botella y que solución recomiendas?*

Con estas preguntas podrá dar un diagnóstico inicial acerca del nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a estos temas.

Comprensión

Ofrecer una orientación acerca de la importancia de la animación para su carrera como ingeniero industrial en formación, centrando la atención en el uso de las siguientes variables para el buen desarrollo de la actividad.

- *Línea de producción push, estaciones de trabajo 1, 2, 3 y 4.*
- *Línea de producción pull, estaciones de trabajo 1, 2, 3 y 4.*
- *Datos estadísticos en la tabla final.*

Adquisición

Es importante resaltar que dentro de la lúdica, una vez abierta se encuentra información que es importante leer antes de realizar la actividad, de igual manera, el docente debe conocer esta información:

Introducción

Fábrica de Vasos, enseña varios de los conceptos claves para el entendimiento y funcionamiento de las herramientas que ofrece la Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).

Imagina que te han contratado como gerente de una planta de producción que produce una serie de vasos en una secuencia determinada. Allí, se te presentan

problemas de administración de inventarios, excesos de producto en proceso, trabajadores con sobrecarga de trabajo y tiempos de procesamiento muy ineficientes. ¿Qué harías? ¿Por dónde comenzarás a controlar tu planta de producción? Pues bien, en este ejercicio podrás encontrar la solución a este problema.

Aquí, podrás identificar las características que se presentan en un sistema productivo tipo PUSH (Empujar), en donde se genera una gran cantidad de inventarios (de materias primas, producto en proceso y producto terminado), en contraste con un sistema productivo tipo PULL (Halar), en donde la herramienta KANBAN juega un papel fundamental.

Objetivos

- *Ilustrar las características, ventajas y desventajas de los sistemas productivos tipo PUSH y PULL.*
- *Articular la herramienta KANBAN para controlar los inventarios, en un esquema de producción tipo PULL.*
- *Apropiarse de la Teoría del Justo A Tiempo.*

Retención

Durante el desarrollo de la animación el estudiante podrá realizar una comparación efectiva entre el método de producción *Push* y *Pull*, al visualizar dos corridas de producción con cada uno de estos métodos con el fin de observar las diferencias entre cada uno de ellos.

La animación muestra las estaciones de trabajo de cada uno de los métodos de producción a las cuales el estudiante debe prestar mayor atención, ya que con ellos se representa una marcada diferencia en ambas líneas, con ello, el alumno retendrá la información suministrada.

Recordación

A medida que la animación se está ejecutando, el estudiante se verá incluido en el recorrido que hace cada línea de producción, al ser visualmente diferente cada estación de trabajo, con esto se logra atraer la atención del alumno para que tenga en cuenta los errores que se cometieron en cada estación y evaluarlos en el área de calidad (4 estación).

Con esto, se logra llevar al estudiante a un proceso de recordación a medida que se va desarrollando la animación.

Generalización

Al finalizar la animación, se muestra una tabla de estadísticas por cada método dependiendo de los tiempos elegidos al inicio de la lúdica, con ella, el docente puede replicar a los estudiantes visualizar los resultados de ambas líneas de producción; para concluir a partir de ello, las características que se presentan en un sistema productivo tipo *push* (empujar), en contraste con un sistema productivo tipo *pull* (halar), en donde la herramienta *kanban* juega un papel fundamental.

Al terminar sus conclusiones, los estudiantes estarán en la capacidad de responder las siguientes preguntas.

- *¿Conoces el significado de producción push/pull?*
- *¿Sabes cómo aplicar los métodos de producción push/pull en un entorno productivo real?*
- *¿Conoces el significado del kanban?*
- *¿Cómo controlarías una planta de producción?*
- *¿Cuáles son las ventajas del control de inventarios?*
- *¿Qué sucede en la superficie de trabajo de cada estación por línea de producción?*
- *¿Qué ocurre con la calidad de los productos por método de producción?*
- *¿Cómo es el comportamiento del inventario en proceso?*
- *¿Cuál o cuáles estaciones son cuellos de botella y que solución recomiendas?*

Desempeño

Como ya se había mencionado anteriormente, para calcular el desempeño de los estudiantes durante la lúdica es importante que el docente preste especial atención aquellos detalles que se presenten en el desarrollo de la misma.

- *¿Cuáles fueron los estudiantes que mostraban más atención a los detalles de la lúdica?*
- *¿Quiénes tenían mayor interacción con el docente?*
- *¿Se generó un espacio de discusión adecuado para la solución de dudas y aclaración de conceptos?*

Rendimiento

Las siguientes preguntas se realizarán a los estudiantes después de visualizar la animación de *Fábrica de Vasos* y que el docente concluya el tema, con el fin de determinar el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes.

1. La siguiente no es una característica de los sistemas productivos tipo pull:

- a. Se maneja un control de inventarios, de tal forma que estén reducidos en el proceso productivo.
- b. El inventario de producto en proceso se incrementa en la medida en que avanza la jornada de producción.
- c. El inventario de producto en proceso se mantiene igual en la medida en que avanza la jornada de producción.
- d. Ninguna de las anteriores.

2. Un sistema de producción tipo push presenta:

- a. Un sistema de control de inventario eficiente.
- b. Un sistema de control de inventario con sobrecostos.
- c. Inventario de producto en proceso cercano a cero.
- d. a y b son correctas.
- e. a y c son correctas.
- f. Ninguna de las anteriores.

3. El kanban es una herramienta del Justo a Tiempo que traduce (opción múltiple):

- a. Una señal visual que permite controlar el inventario de producto en proceso.
- b. Una señal visual que permite controlar el flujo del producto a lo largo de la línea de producción.
- c. Un método de identificación de inventarios que permite controlar la materia prima y el producto en proceso.
- d. Un programa de control de calidad a los inventarios de producto en proceso.

4. El justo a tiempo es:

- a. Una filosofía que indica cuánto se debe producir, qué se debe producir y con qué especificaciones se debe producir.
- b. Una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción.
- c. Medio por el cual los proveedores generan muchas entregas, generando sobre inventario en el inicio del proceso productivo.
- d. Sistema de administración de los inventarios, con prioridad de generar inventario cero en el proceso productivo.
- e. a y c son correctas.
- f. a y b son correctas.
- g. b y c son correctas.

11.3.3 Desarrollo

La metodología de desarrollo hipermedia se implementó para la creación de las lúdica *Fábrica de Vasos* por ser bastante completa al hacer referencia en la fase de análisis, diseño e implementación, aunque no tenga formatos definidos para la documentación, es de resaltar que cubre todo el ciclo de vida del sistema recogiendo objetivos que se deben alcanzar en cada uno de ellos.

OO/Pattern Approach, como se mencionó anteriormente (ver numeral 4.1.3.1), propone el desarrollo de aplicaciones multimedia a través de un proceso compuesto por seis etapas adaptadas según la necesidad para la virtualización de las lúdicas, como se muestra a continuación:

Fase 1. Diseño de casos de uso

Se crean formatos de requerimientos con de los siguientes ítems para evaluar las características, objetivos y posibilidades que cada lúdica debe ofrecer al jugador según el criterio del usuario, dentro de los cuales se podrá observar el diseño de casos de uso por requerimiento:

- a. Id requerimiento/caso de uso, identificador del formato
- b. Fecha, día, mes y año en el que el usuario realizo el requerimiento.
- c. Usuario, persona que genero el requerimiento.
- d. Tipo de requerimiento, funcional (Interacción entre la aplicación y los entes externos) o no funcional (Aspectos de la aplicación visibles por el usuario sin relación a la funcionalidad del sistema).
- e. Descripción del requerimiento, se detalla el requisito del cliente
- f. Restricciones del funcionamiento
- g. Actores, forma en que interviene el usuario en el sistema.
- h. Sistema, forma en el que el sistema responde a la intervención del usuario.
- i. Caso de uso, representación del caso de uso para este requerimiento.
- j. Casos de uso relacionados, identificador de los casos de uso que interfieren en el requerimiento.

Fase 2. Diseño conceptual

En esta fase se construye un esquema conceptual representado por un diagrama de clases, sin entrar en aspectos de interfaz o de navegación.

Fase 3. Diseño de colaboración

Se modela cómo las clases en el diagrama anterior trabajan juntas para conseguir un objetivo común.

Fase 4. Diccionario de datos

Ya que este trabajo es una propuesta para virtualizar actividades lúdicas, esta primera versión no contiene una conexión a base de datos manejando la

información solo en tiempo de ejecución, por lo tanto esta fase no se tomara en cuenta para el desarrollo de cada lúdica.

Fase 5. Diseño navegacional

Esta fase muestra un diagrama de navegación o componentes, teniendo en cuenta las tareas que el usuario y el sistema realicen durante el proceso.

Fase 6. Implementación

Una vez realizadas las fases anteriores, se procede a incluir los objetos necesarios en un lenguaje de programación, para obtener así, la implementación ejecutable de la aplicación, aquí se definirán los elementos visuales de cada lúdica adjuntando el código realizado.

11.3.3.1 Diseño de casos de uso

Estos requerimientos y casos de uso detallan las necesidades del usuario para virtualizar la lúdica *Fábrica de Vasos*, en donde se describe las condiciones y capacidades que debe cumplir este sistema.

Cuadro 18. Descripción de requerimientos – *Fábrica de Vasos*.

	LÚDICA VIRTUAL FÁBRICA DE VASOS
DESCRIPCION DE LOS REQUERIMIENTOS	
Cuando un usuario desee interactuar con la aplicación, el sistema muestra un menú con las siguientes opciones en la pantalla principal (Play, Introducción, Instrucciones, Créditos).	
Siempre que un usuario ingrese a la aplicación, esta activara un sonido, el cual el usuario podrá apagar o encender cuando lo desee.	
Cuando el usuario seleccione la opción PLAY, el sistema despliega un menú de tiempos con las siguientes opciones. - 2 Minutos - 5 Minutos	
Cuando el usuario seleccione el botón 2 MINUTOS, el sistema muestra una animación determinada.	
Cuando el usuario seleccione el botón 5 MINUTOS, el sistema muestra una animación determinada.	
Cuando el usuario termine de visualizar la animación, el sistema provee la siguiente información para concluir con el desarrollo de la animación: - Minutos - Tabla de estadísticas - Enlaces Volver a Jugar y Evaluación	
Cuando el usuario haga clic en el botón INTRODUCCIÓN, el sistema mostrara la información que le sirva de guía para desarrollar la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.	
Cuando el usuario haga clic en el botón INSTRUCCIONES el sistema mostrara la información que le sirva de guía para desarrollar la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.	
Cuando el usuario haga clic en el botón CRÉDITOS el sistema mostrara la información de derechos de autor de la lúdica. Haciendo clic en el botón atrás, podrá regresar al menú principal.	

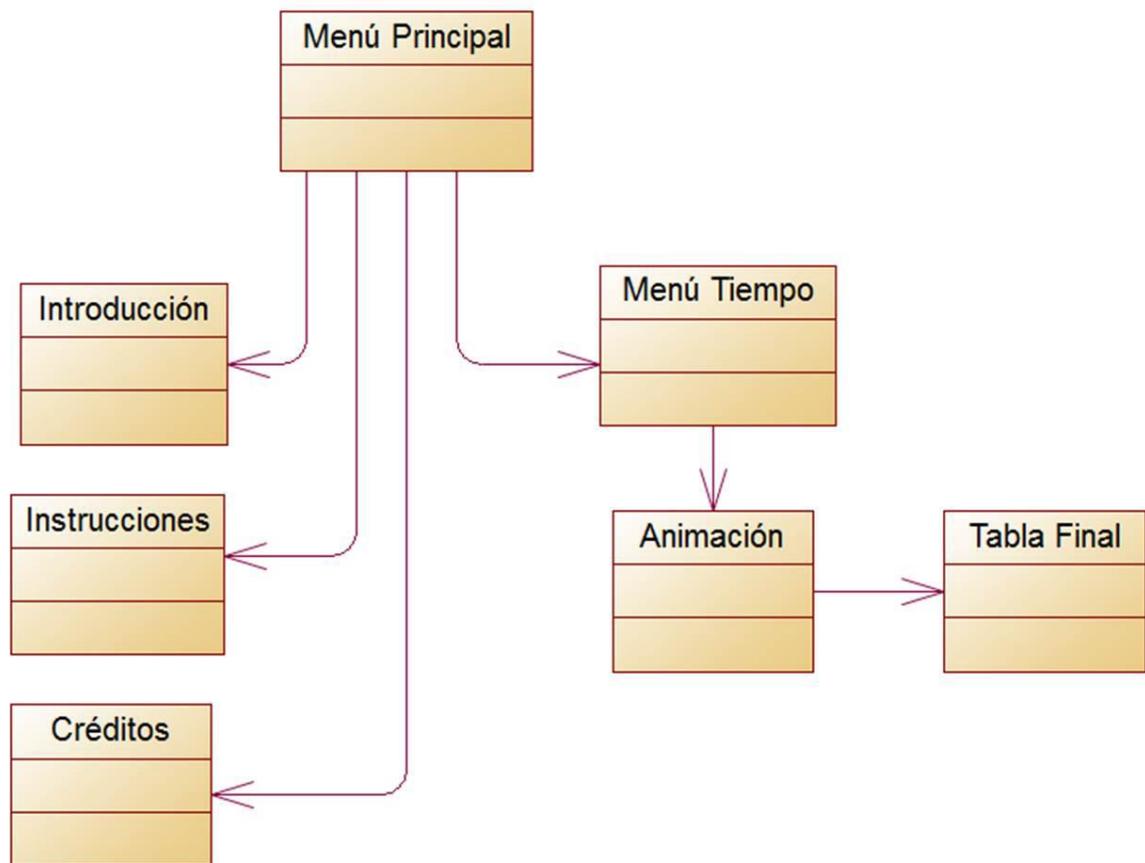
Fuente: los autores.

Para visualizar la información completa de los requerimientos y casos de uso de la lúdica *Fábrica de Vasos* remitirse al ANEXO 19 en el CD adjunto.

11.3.3.2 Diseño conceptual

Con este modelo *los autores* representan los pasos o estructura para la ejecución de la lúdica *Fábrica de Vasos*, mediante un diagrama de clases simple (dado a la sencillez de la actividad).

Figura 14. Diseño conceptual - Lúdica Fábrica de Vasos.

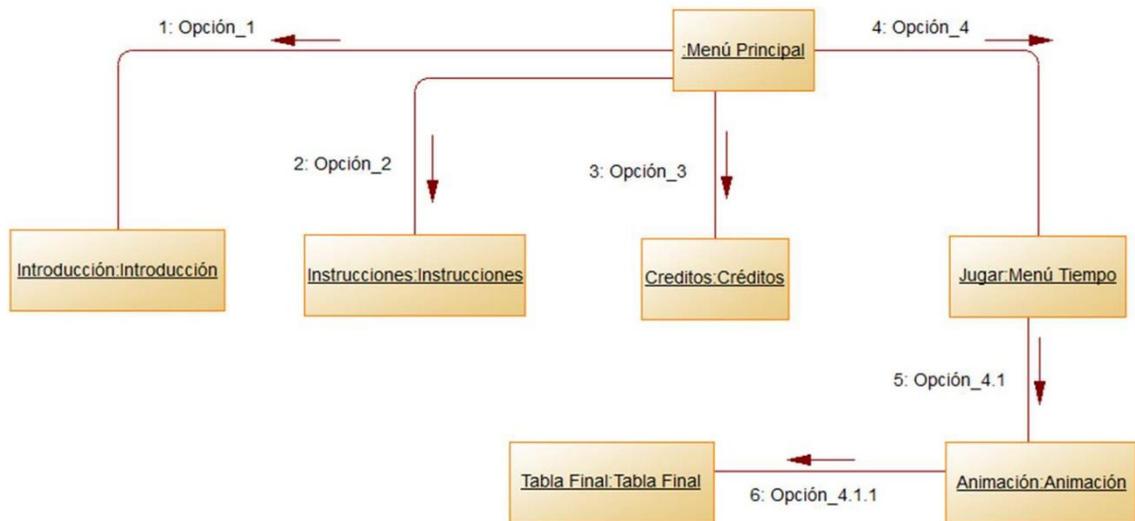


Fuente: los autores.

11.3.3.3 Diseño de colaboración

Es diseñado a partir de las relaciones de los diagramas de clases obtenidos en el numeral anterior, mediante un diagrama de colaboración o diagrama de comunicación.

Figura 15. Diseño de colaboración - Lúdica Fábrica de Vasos.

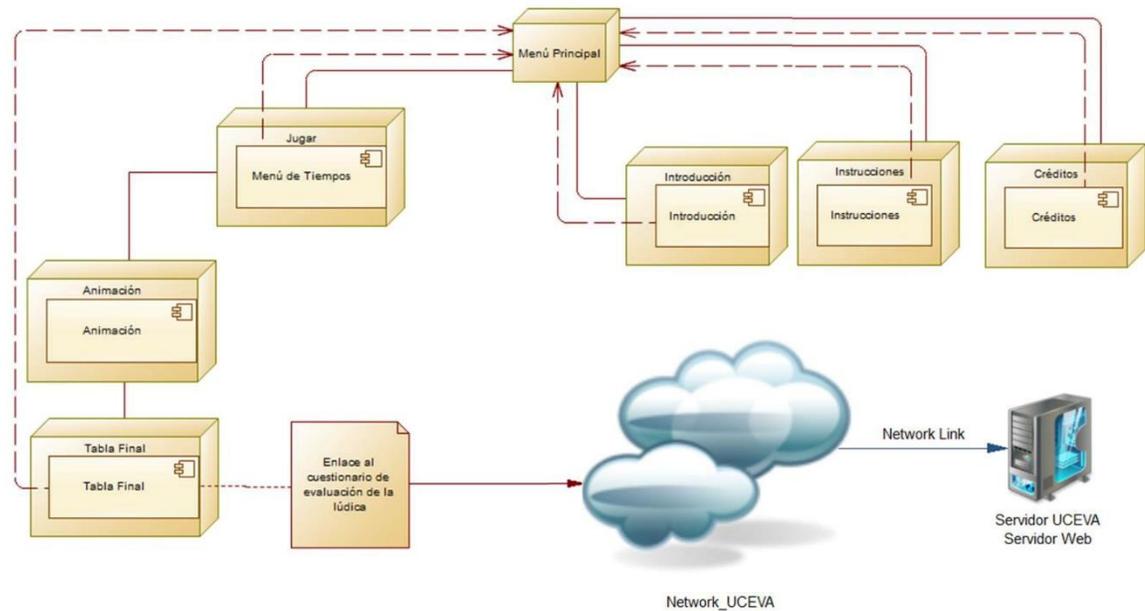


Fuente: los autores.

11.3.3.4 Diseño navegacional

Diseñado a partir de los casos de uso adquiridos en la fase de requerimientos; en este diseño *los autores* representan los caminos del sistema, por donde recorre el usuario obteniendo tareas y avanzando en el proceso hasta llegar al final de la aplicación, y por donde recorre el sistema obteniendo información; es decir, los caminos navegacionales que el usuario y el sistema tienen en el proceso.

Figura 16. Diseño navegacional - Lúdica Fábrica de Vasos.



Fuente: los autores.

11.3.3.5 Código

Para implementar esta aplicación se manejó *Adobe Edge Animate CC* (ver numeral 4.5.3) una herramienta de diseño para la construcción de aplicaciones basadas en HTML5, Javascript y CSS3, compatibles con los navegadores web usados en la institución.

El código fuente es elaborado mediante el uso del lenguaje de programación JavaScript, ya que su implementación permite mejoras en el diseño de la interfaz de usuario e igualmente suple las necesidades gráficas para los entornos web, se utilizan diferentes herramientas del *Adobe Edge Animate CC*, las cuales generan el código que suple muchas de las necesidades visuales para esta aplicación.

Con la combinación del código realizado por los ejecutores de la propuesta en mención, las herramientas proporcionadas por *Adobe Edge Animate CC* y los diseños gráficos (imágenes y sonidos) de *IDEARRIBA* empresa asesora, la interfaz final con la que el usuario interactúa es la siguiente:

Pantalla principal

Al iniciar la actividad *Fábrica de Vasos*, se abrirá una pantalla principal o menú de inicio, en donde además de ver imágenes en movimiento, y escuchar el sonido de fondo, se darán las opciones (*play*, introducción, instrucciones y créditos) para su elección y apertura de nuevos elementos dentro de la animación.

Imagen 60. Pantalla principal - Fábrica de Vasos.



Fuente: los autores.

Play

Este elemento abre un menú con 2 opciones, en donde se podrá elegir el tiempo para la línea de producción (2 o 5 minutos) para después darle apertura a la animación.

Imagen 61. Elección de tiempo - Fábrica de Vasos.

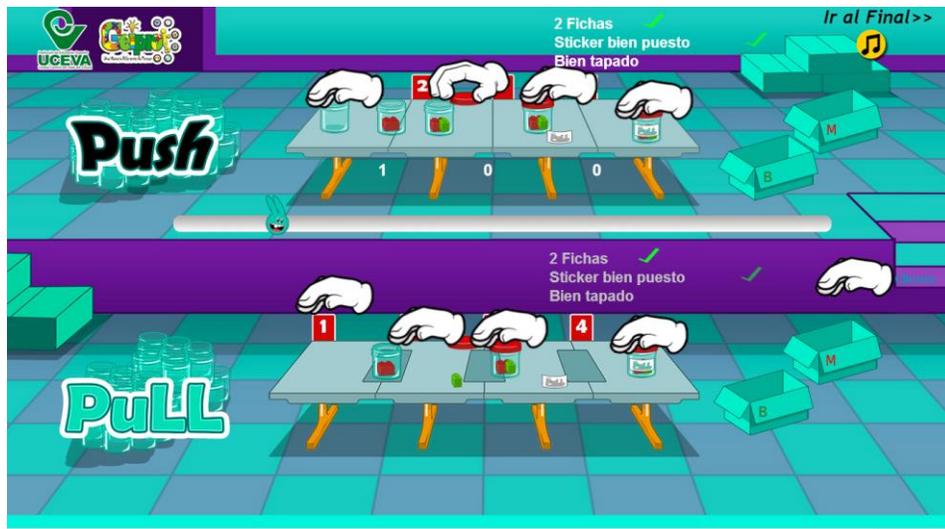


Fuente: los autores.

Inicio animación

En este elemento inicia la animación, aquí se pueden observar ambas líneas de producción (*push* y *pull*) trabajando cada una con sus criterios definidos. En este elemento también se sitúa el enlace de *Ir al Final*, vínculo con el cual se puede saltar la animación y pasar a la tabla final de estadísticas.

Imagen 62. Pantalla comenzar juego – Fábrica de Vasos.



Fuente: los autores.

Tabla final de estadísticas

Según sea el tiempo elegido por el usuario esta tabla mostrará una serie de datos estadísticos recolectados por los estudiantes de ingeniería industrial durante el juego presencial *Fábrica de Vasos*; la animación previa a esta tabla no incurre en los resultados.

En este elemento también se sitúan los enlaces *Evaluación* (Ingresa a la evaluación propuesta en la plataforma Moodle), y *Volver al Menú* (como su nombre lo indica retorna al menú principal).

Imagen 63. Pantalla comenzar juego – Fábrica de Vasos.



Minutos: 🎵

	Productos en proceso	Buenos	Malos	
Estación 1	0	0	0	0
Estación 2	0	0	0	% Productos Buenos
Estación 3	0	0	0	
Estación 4	0	0	0	
Estación 1	0	0	0	
Estación 2	0	0	0	% Productos Buenos
Estación 3	0	0	0	
Estación 4	0	0	0	
Estación 1	0	0	0	

Evaluación
<<< *Volver al MENU*

Fuente: los autores.

Introducción

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se encuentra la introducción de esta lúdica. Además de ello, se puede visualizar un botón *Atrás* para retornar a la pantalla principal.

Imagen 64. Pantalla introducción - Fábrica de Vasos.

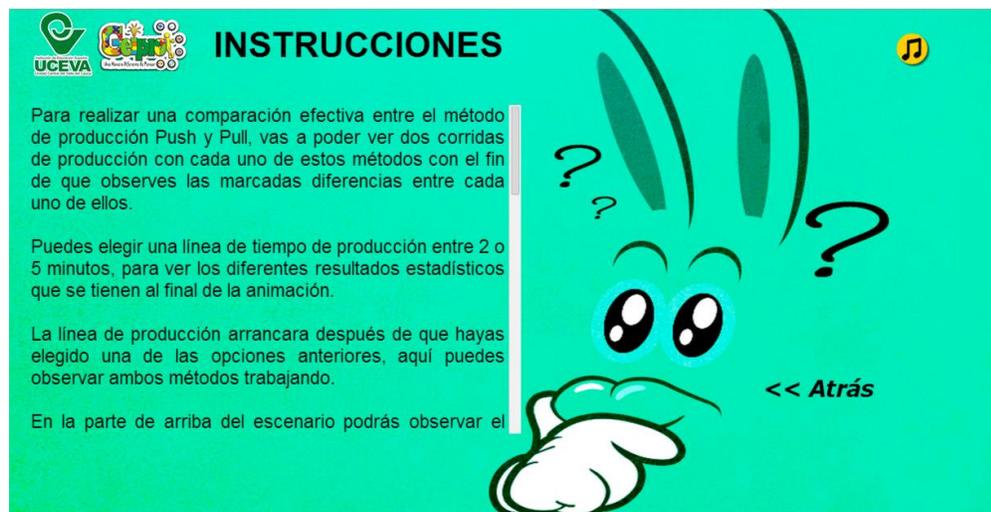


Fuente: los autores.

Instrucciones

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se explica brevemente los pasos a realizar en la animación, desde la elección del tiempo de producción hasta la tabla final de resultados estadísticos por cada método dependiendo de las cantidades que hayan elegido al inicio de la lúdica. Además de esto, se puede visualizar un botón *Atrás* para retornar a la pantalla principal.

Imagen 65. Pantalla instrucciones - Fábrica de Vasos.



Fuente: los autores.

Créditos

Este elemento abre un cuadro de texto en donde se muestran los créditos iniciales (creadores de la lúdica presencial y adquirentes de la misma), y los créditos finales (autores de la lúdica virtual y colaboradores en el proceso) con sus respectivos logotipos distintivos y una información adicional de ubicación. Además de esto, se puede visualizar un botón *Atrás* para retornar a la pantalla principal.

Imagen 66. Pantalla créditos - Fábrica de Vasos.



Fuente: los autores.

Para visualizar el código fuente de esta aplicación remitirse al ANEXO 20 en el CD adjunto.

11.3.4 Implementación

Para la consumación de la *Fábrica de Vasos*, se hizo uso de los recursos tecnológicos y de personal disponible en la oficina de sistemas ubicada en la Biblioteca de la UCEVA, los cuales facilitaron el proceso de culminación, ingresando el archivo al servidor de la Institución; a fin de que se pueda acceder al mismo desde la plataforma virtual Moodle, dando acceso a las siguientes rutas para este fin educativo.

URL Aplicación Fábrica de Vasos:

<http://facultades.uceva.edu.co/PushandPull/>

URL Evaluación Fábrica de Vasos:

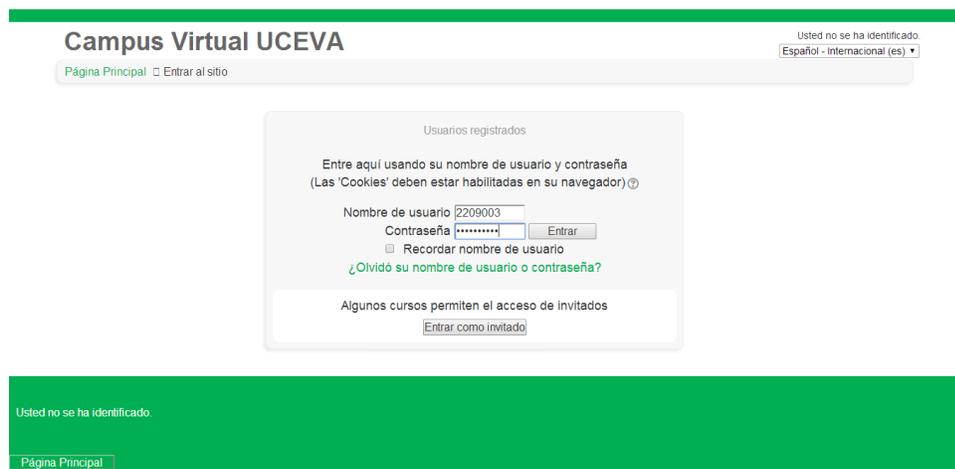
http://virtual.uceva.edu.co/moodle_20132/mod/quiz/view.php?id=1425

Una vez se crea la URL de acceso a la aplicación, se prosigue a introducir un curso en Moodle, diseñado específicamente para darle acceso a estudiantes y docentes que requieran el uso de estas aplicaciones, se recuerda que el docente debe de pedir permiso al *Centro de Desarrollo Tecnológico Universitario - CDTU* para ingresar y matricular a sus estudiantes en este curso.

Para usar la aplicación *Fábrica de Vasos*, se debe ingresar al curso en Moodle e interactuar con su contenido, realizando los siguientes pasos:

1. Ingreso a la plataforma Moodle, se debe ingresar al link http://virtual.uceva.edu.co/moodle_20132/?lang=es y dar clic en entrar. Allí, la plataforma pedirá los siguientes datos: nombre de usuario (código del estudiante) y contraseña (contraseña de acceso al SIGA), los cuales debes de proveer para ingresar a los cursos, como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 67. Ingreso plataforma Moodle – Fábrica de Vasos.



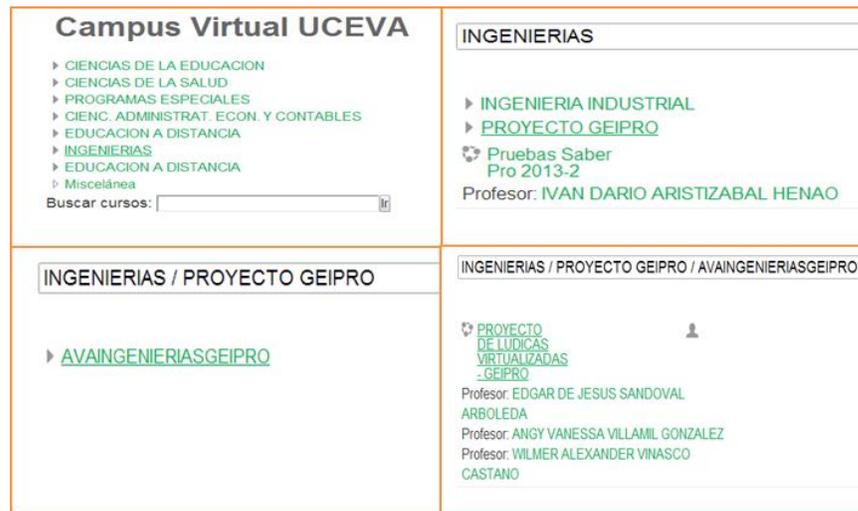
Fuente: los autores.

2. Ingreso al curso Proyecto de Lúdicas Virtualizadas GEIPRO, este curso se encuentra dentro de la siguiente ruta:

MIS_CURSOS/INGENIERIAS/PROYECTO_GEIPRO/AVAINGENIERIASGEIPRO/
PROYECTO_DE_LUDICAS_VIRTUALIZADAS-GEIPRO

Como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 68. Ingreso curso – Fábrica de Vasos.



Fuente: los autores.

3. Curso Proyecto de Lúdicas Virtualizadas GEIPRO, en este curso se encuentra un tema por aplicación, para este caso, en la animación *Fábrica de Vasos* se halla una breve introducción además de sus objetivos de aprendizaje seguido por dos botones, *play* y *evaluación*.

Imagen 69. Lúdica Fábrica de Vasos (Screenshot 1).



Fuente: los autores.

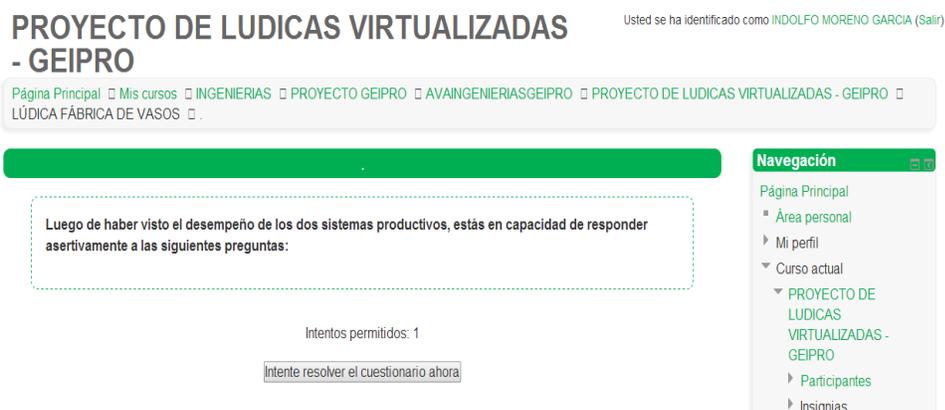
Imagen 70. Lúdica Fábrica de Vasos (Screenshot 2).



Fuente: los autores.

4. Play, aquí los usuarios podrán abrir la animación para su posterior uso dependiendo de sus necesidades (Ver la animación o fundamentar sus conceptos con los textos de ayuda presentes en la misma).
5. Evaluación, luego de participar en la lúdica, es momento de poner a prueba el desempeño de las habilidades y competencias adquiridas en la actividad. Por esto, los estudiantes deben de realizar esta evaluación con la cual obtendrán una nota dependiendo del criterio del docente.

Imagen 71. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 1).



Fuente: los autores.

Imagen 72. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 2).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA FÁBRICA DE VASOS](#)

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
⌵ Marcar pregunta

El Kanban es una herramienta del Justo a Tiempo que traduce:

Seleccione una o más de una:

- a. Un programa de control de calidad a los inventarios de producto en proceso.
- b. Una señal visual que permite controlar el inventario de producto en proceso.
- c. Un método de identificación de inventarios que permite controlar la materia prima y el producto en proceso.
- d. Una señal visual que permite controlar el flujo del producto a lo largo de la línea de producción.

[Siguiente](#)

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 73. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 3).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA FÁBRICA DE VASOS](#)

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
⌵ Marcar pregunta

Un sistema de producción tipo PUSH presenta:

Seleccione una:

- a. Un sistema de control de inventario eficiente.
- b. Un sistema de control de inventario con sobrecostos.
- c. Inventario de producto en proceso cercano a cero.
- d. a y b son correctas.
- e. a y c son correctas.
- f. Ninguna de las anteriores.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 74. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 4).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA FÁBRICA DE VASOS](#)

Pregunta 3
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
[Marcar pregunta](#)

El Justo a Tiempo es:

Seleccione una:

- a. Una filosofía que indica cuánto se debe producir, qué se debe producir y con qué especificaciones se debe producir.
- b. Una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción.
- c. Medio por el cual los proveedores generan muchas entregas, generando sobreinventario en el inicio del proceso productivo.
- d. Sistema de administración de los inventarios, con prioridad de generar inventario cero en el proceso productivo.
- e. a y c son correctas.
- f. a y b son correctas.
- g. b y c son correctas.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 75. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 5).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA FÁBRICA DE VASOS](#)

Pregunta 4
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
[Marcar pregunta](#)

La siguiente no es una característica de los sistemas productivos tipo PULL:

Seleccione una:

- a. Se maneja un control de inventarios, de tal forma que estén reducidos en el proceso productivo.
- b. El inventario de producto en proceso se mantiene igual en la medida en que avanza la jornada de producción.
- c. El inventario de producto en proceso se incrementa en la medida en que avanza la jornada de producción.
- d. Ninguna de las anteriores.

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4

[Terminar intento...](#)

Fuente: los autores.

Imagen 76. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 6).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA FÁBRICA DE VASOS](#) [Resumen del intento](#)

Resumen del intento

Pregunta	Estatus
1	Respuesta guardada
2	Respuesta guardada
3	Respuesta guardada
4	Respuesta guardada

[Volver al intento](#)
[Enviar todo y terminar](#)

Navegación por el cuestionario

1
2
3
4

Terminar intento...

Fuente: los autores.

Imagen 77. Evaluación - Fábrica de Vasos (Screenshot 7).

PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO Usted se ha identificado como INDOLFO MORENO GARCIA (Salir)

[Página Principal](#) [Mis cursos](#) [INGENIERIAS](#) [PROYECTO GEIPRO](#) [AVAINGENIERIASGEIPRO](#) [PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO](#) [LÚDICA FÁBRICA DE VASOS](#)

Luego de haber visto el desempeño de los dos sistemas productivos, estás en capacidad de responder asertivamente a las siguientes preguntas:

Intentos permitidos: 1

Resumen de sus intentos previos

Estado	Puntos / 4,00	Calificación / 10,00	Revisión
Finalizado <small>Enviado: jueves, 6 de febrero de 2014, 21:38</small>	4,00	10,00	Revisión

No se permiten más intentos

Su calificación final en este cuestionario es 10,00/10,00

Navegación

- [Página Principal](#)
- [Área personal](#)
- [Mi perfil](#)
- Curso actual
 - PROYECTO DE LUDICAS VIRTUALIZADAS - GEIPRO
 - [Participantes](#)
 - [Insignias](#)
 - LÚDICA FÁBRICA DE VASOS
 - [Mis cursos](#)

Administración

- [Administración del curso](#)

Fuente: los autores.

Nota:

- Una vez haya finalizado el desarrollo de la lúdica y la evaluación, se pueden retirar del curso o según como lo disponga el docente, para esto, el docente

puede guiarse de los pasos del modelo ADDIE – Diseño, explicados posteriormente.

2. Para la correcta ejecución de la aplicación, se debe abrir mediante el explorador *Google Chrome*, con la última actualización que brinda la conexión a internet.

11.3.5 Evaluación

Igual que en las anteriores lúdicas, el uso de la evaluación durante el desarrollo del modelo ADDIE supone su aplicación tanto durante cada una de sus fases, así como también al final de estas. La evaluación formativa (durante el proceso) sirve para evaluar y corregir la metodología empleada en la labor de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, la evaluación sumativa, es la que se usa para determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes.

Evaluación formativa

El siguiente cuadro incluye una serie de preguntas contestadas a lo largo del proceso de aplicación del modelo ADDIE en la lúdica virtual *Fábrica de Vasos* con el fin de evaluar y validar el proceso de aprendiza-enseñanza que llevó a cabo y determinar el impacto de la instrucción.

Cuadro 19. Evaluación formativa modelo ADDIE – Fábrica de Vasos.

Fase	Preguntas evaluación		
Análisis	1	¿Se han recogido todos los datos para la valoración del ambiente externo de la organización? ¿Son precisos y completos?	La información recolectada en esta etapa es la necesaria y fue suficiente para iniciar el proceso. Incluye un análisis completo de la audiencia (estudiantes), posibles limitaciones a la hora de su implementación, las herramientas requeridas, entre otros datos importantes recolectados que se encuentran completos.
	2	¿Está completo el contenido propuesto en la lúdica?	De acuerdo a lo propuesto por la lúdica, el contenido a virtualizar está completo y puede contribuir al aprendizaje del estudiante de manera satisfactoria.
Diseño	3	¿Corresponde el plan de evaluación del proceso y resultados a los objetivos esperados del programa?	Los objetivos de aprendizaje planteados en la lúdica <i>Fábrica de Vasos</i> están diseñados de tal modo que lo estudiantes alcancen los niveles de aprendizaje esperados por el docente y las necesidades del programa de Ingeniería Industrial.
	4	¿Es probable que los materiales faciliten el cumplimiento de los objetivos?	Los materiales didácticos y de aprendizaje empleados durante la lúdica sirven de cimiento para que los estudiantes complementen sus conocimientos y de esta manera llevar a cabo los objetivos planteados.

Cuadro 19. (Continuación).

Fase	Preguntas evaluación		
Desarrollo	5	¿Es amigable el ambiente en línea de aprendizaje? ¿Facilita el aprendizaje?	El ambiente o entorno de aprendizaje de Fábrica de Vasos está creado de tal forma que sea visualmente llamativo para el estudiante y se familiarice fácilmente desde el primer momento en que haga uso de este.
	6	¿Facilitarán las actividades el aprendizaje de los participantes?	Las actividades propuestas o instrucciones paso a paso para la realización de Fábrica de Vasos (definidas anteriormente), están pensadas inicialmente para que el estudiante comprenda su entorno y contextualice la importancia de la toma de decisiones, el liderazgo y el pensamiento sistémico en su formación como futuro ingeniero industrial.
	7	¿Ayudan eficazmente los materiales multimedia en el aprendizaje?	Los materiales multimedia incluidos en el juego sirven de apoyo para que los estudiantes se guíen durante el desarrollo del juego y comprendan a mayor escala los objetivos propuestos inicialmente.
Implementación	8	¿Es adecuado el ambiente de aprendizaje en línea?	Haciendo uso de la plataforma de la UCEVA (Moodle) se realizó la implementación de Fábrica de Vasos teniendo en cuenta aspectos relacionados con la informática, y desde el punto de vista pedagógico, la correcta planeación del diseño instruccional.
	9	¿Lograron los participantes los resultados intencionados?	Al ser estudiantes de una carrera universitaria, los estudiantes cuentan con unos conocimientos de ofimática avanzados y hacer uso de la plataforma <i>Moodle</i> les fue sumamente sencillo. Igualmente las indicaciones para ingresar a dicha plataforma fueron entendidas con precisión.
	10	¿Qué cambios son necesarios para mejorar la eficacia de los recursos de aprendizaje?	Los cambios que se le pueden hacer al entorno virtual y al diseño instruccional, se verán reflejados con el tiempo. Ya que entre más se haga uso de esta herramienta de aprendizaje.
	11	¿Qué tanto provee el docente en la orientación, consejo y soporte al estudiante? ¿Están satisfechos los estudiantes con sus experiencias de aprendizaje?	El acompañamiento que realiza el docente es constante desde el inicio hasta el final. Para el correcto desarrollo de la lúdica es importante que el docente conozca su aplicación y los pasos que debe seguir para orientarla, en este caso se debe realizar una inducción para aquellos docentes que no conozcan su funcionamiento y requieran hacer uso de ella.
Evaluación	12	¿Los medios de evaluación que se escogieron son los más apropiados para este diseño instruccional?	La evaluación está diseñada de tal forma que aborde todos los temas propuestos durante la clase y de esta manera reforzarlos.
	13	¿Son válidos y confiables los instrumentos de evaluación?	Los instrumentos de evaluación son válidos ya que incluyen contenido tomado de fuentes confiables de información, además están diseñados por docentes de la carrera que conocen de los temas a tratar en Fábrica de Vasos.

Fuente: los autores.

Como todas las lúdicas fueron diseñadas bajo el mismo modelo de aprendizaje, los resultados obtenidos en cada una de las etapas del modelo ADDIE fueron satisfactorios y cumplieron con lo estipulado inicialmente. La realización de la evaluación formativa se realiza con el fin de determinar cuáles son las deficiencias en cada una de las fases y de esta manera corregirlas.

Así mismo, la primera presentación de la lúdica virtual de GEIPRO *Fábrica de Vasos* se llevó a cabo el día 04 de febrero de 2014 con un total de 14 estudiantes (ver ANEXO 21) pertenecientes a la asignatura de *Producción II* con el acompañamiento de la docente de Ingeniería Industrial *Laura Angélica Mejía Ospina* y tuvo lugar en la sala C de sistemas de la facultad de Ingeniería Industrial desde las 07:30 a.m. hasta las 09:00 a.m.

La lúdica virtual *Fábrica de Vasos* está orientada a orientar en temas propios de la asignatura de Producción, es por esto que se aplicó a este grupo de estudiantes, los cuales se mostraron muy entusiastas de aprender estos conceptos de la mano de una nueva herramienta tecnológica apoyados en las TIC y el *b-learning*.

Adicionalmente, se les aplicó a los estudiantes un instrumento de encuesta para determinar el nivel de satisfacción en cuanto a lo observado durante la práctica virtual de la lúdica *Fábrica de Vasos*. La encuesta (ver ANEXO 22) consta de 5 preguntas cerradas diseñadas con el fin de evaluar los principales aspectos de la lúdica en cuanto a diseño y aprendizaje.

Enseguida se pueden visualizar los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes.

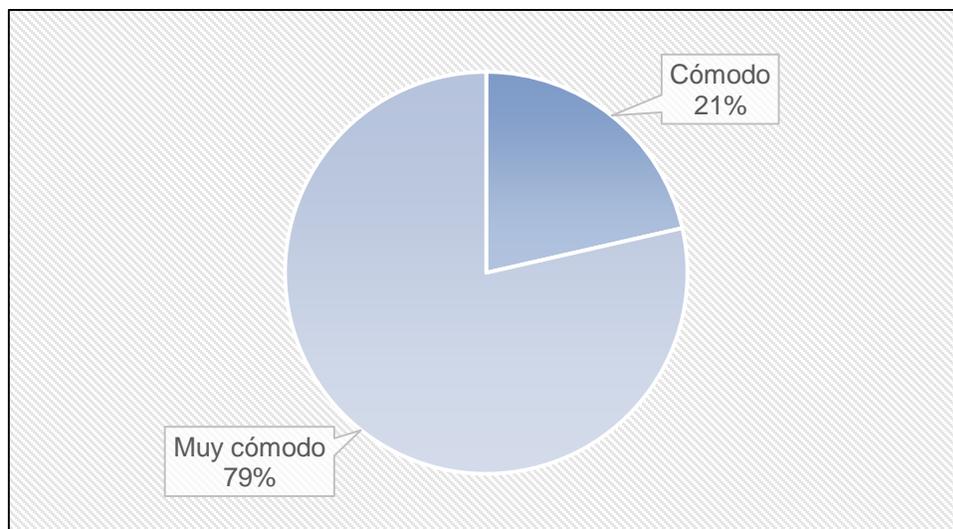
PREGUNTA 1. ¿Qué tan cómodo te sientes al usar las herramientas TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)?

Tabla 41. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 1.

	Cantidad	%
Incómodo	0	0%
Poco cómodo	0	0%
Cómodo	3	21%
Muy cómodo	11	79%
Total	14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 41. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 1.



Fuente: los autores.

De acuerdo al anterior gráfico es posible deducir que el 79% de los estudiantes se encuentra muy cómodo frente a la utilización de las TIC, mientras que un porcentaje muy pequeño, 21%, se siente satisfecho. Lo que indica un excelente nivel en el manejo de los sistemas informáticos lo que hace más fácil la enseñanza a través de medios virtuales.

PREGUNTA 2. Teniendo en cuenta los contenidos académicos de la lúdica (conceptos y teorías), califique los ítems conforme a estas opciones:

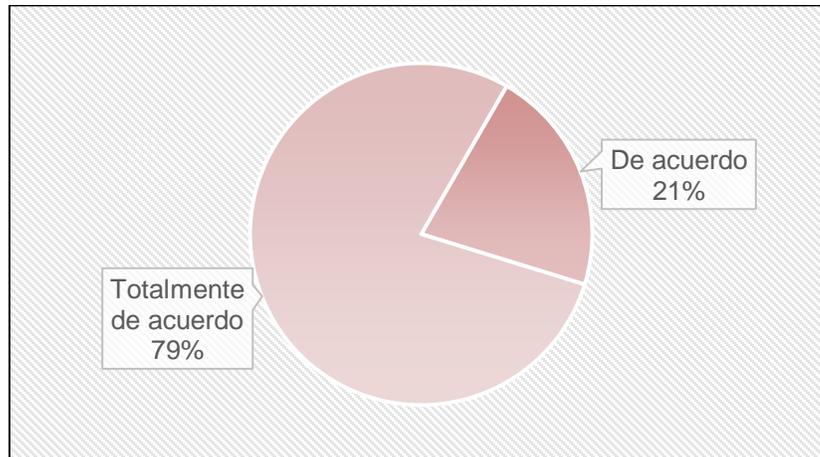
1. Totalmente de acuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Neutral.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

Tabla 42. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 1).

	Ítem	Cantidad	%
Los contenidos de la actividad son útiles para mi formación como Ingeniero	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	3	21%
	Totalmente de acuerdo	11	79%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 42. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 1).



Fuente: los autores.

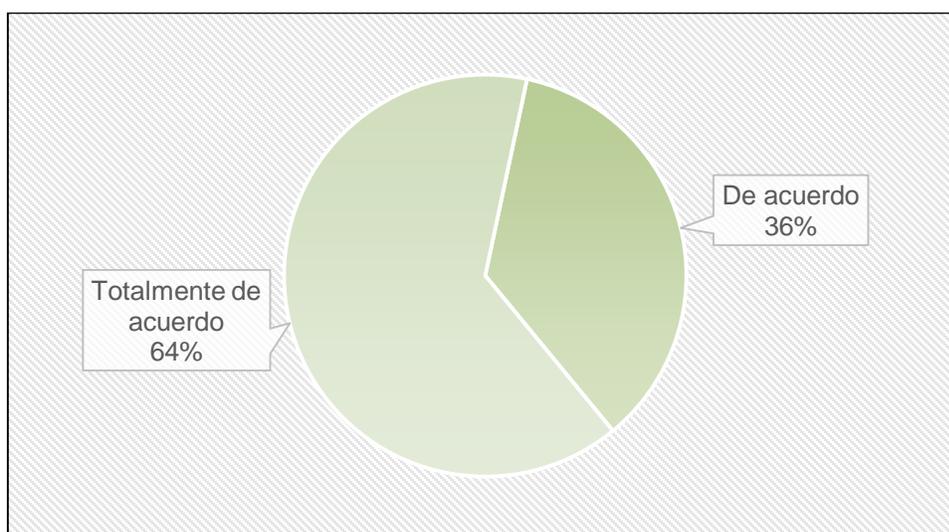
El 79% de los estudiantes encuestados están de acuerdo que los estudiantes tratados durante el desarrollo de la lúdica virtual *Fábrica de Vasos* son útiles para su formación como ingenieros, mientras que un 21% se muestra satisfecho. Esto quiere decir que la lúdica va bien encaminada en cuanto a los objetivos de aprendizaje establecidos inicialmente.

Tabla 43. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 2).

	Ítem	Cantidad	%
Los objetivos de la lúdica fueron explicados con claridad	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	5	36%
	Totalmente de acuerdo	9	64%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 43. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 2).



Fuente: los autores.

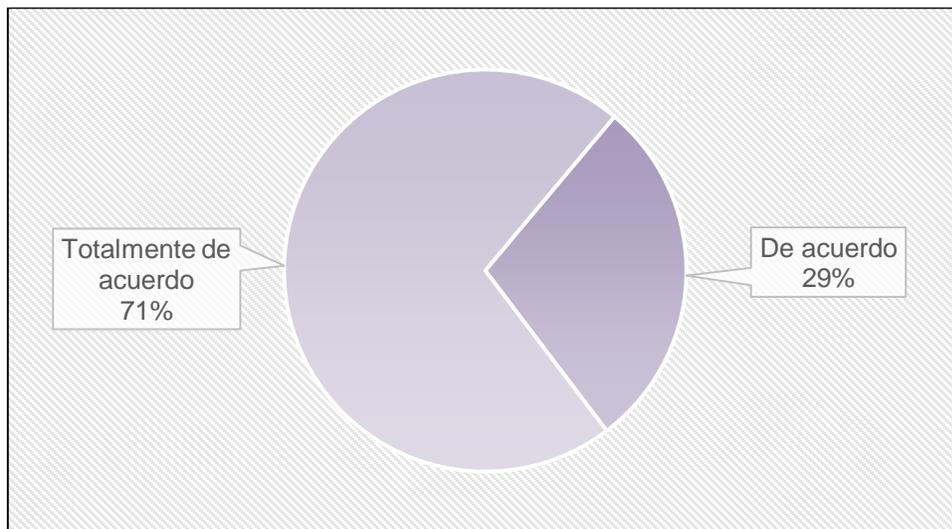
Al inicio de la lúdica, la docente es la encargada de suministrar la información sobre los objetivos de aprendizaje; cuáles son y en qué consisten. De acuerdo a esta información y a los resultados obtenidos, el 64% está de acuerdo en que estos fueron explicados con claridad, sin embargo el 36% de los estudiantes encuestados creen que faltó un poco más en la explicación, por lo que manifiestan sentirse de acuerdo.

Tabla 44. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 3).

	Ítem	Cantidad	%
Considero que se han alcanzado los objetivos de la actividad	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	4	29%
	Totalmente de acuerdo	10	71%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 44. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 3).



Fuente: los autores.

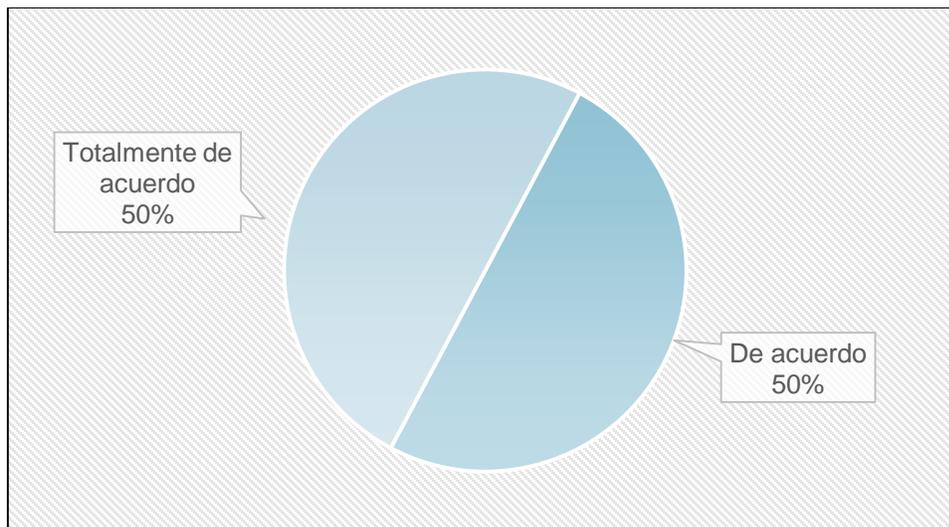
El 71% de los estudiantes encuestados está totalmente de acuerdo y cree que los objetivos explicados inicialmente fueron alcanzados satisfactoriamente, pero el 29% se encuentra de acuerdo. Este resultado significa que la labor de enseñanza-aprendizaje está bien encaminada a que los estudiantes aclaren todos los conceptos propios de la ingeniería industrial.

Tabla 45. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 4).

	Ítem	Cantidad	%
La lúdica fue suficientemente clara y amena	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	7	50%
	Totalmente de acuerdo	7	50%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 45. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 4).



Fuente: los autores.

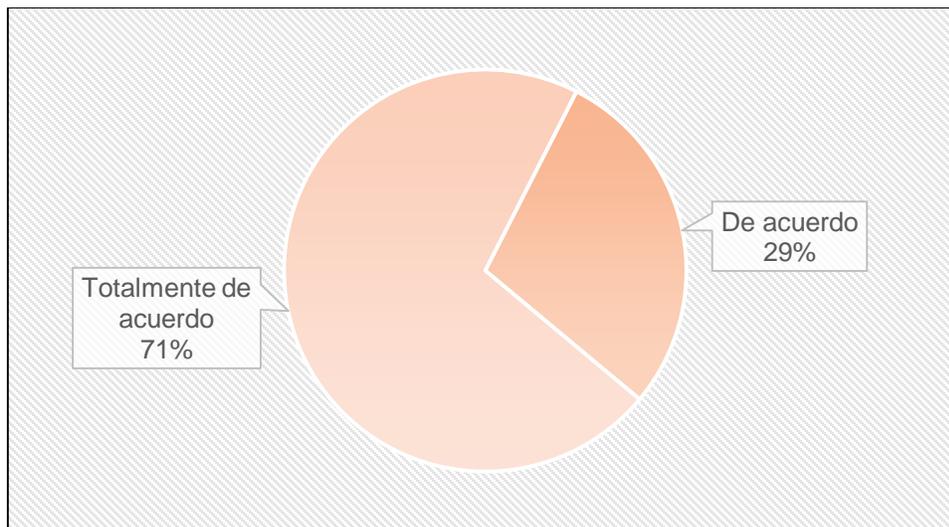
Las opiniones se encuentran divididas en cuanto a este aspecto, aunque ninguna de las opiniones son malas, el 50% de los estudiantes manifiesta estar totalmente de acuerdo con que la lúdica fue lo suficientemente clara y amena, mientras que el 50% restante dice estar de acuerdo.

Tabla 46. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 5).

	Ítem	Cantidad	%
El periodo de tiempo para la realización de la lúdica fue adecuado	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
	Neutral	0	0%
	De acuerdo	4	29%
	Totalmente de acuerdo	10	71%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 46. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 2 (ítem 5).



Fuente: los autores.

El tiempo para la realización de la lúdica está determinar por la cantidad de repeticiones que el docente esté dispuesto a permitir por parte de sus estudiantes, en este caso se hicieron solamente dos repeticiones y el 71% de los estudiantes dijo estar totalmente de acuerdo con el tiempo que tardó toda la lúdica, mientras que el 29% está simplemente de acuerdo.

PREGUNTA 3. ¿Qué tan satisfecho estuviste con los siguientes aspectos visuales de la lúdica? Responde teniendo en cuenta estas opciones:

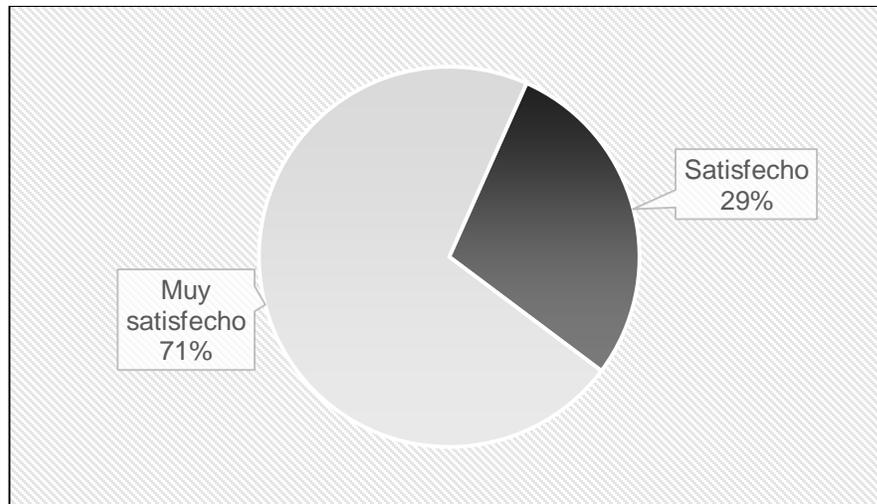
1. *Muy insatisfecho.*
2. *Insatisfecho.*
3. *Neutral.*
4. *Satisfecho.*
5. *Muy satisfecho.*

Tabla 47. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 1).

	Ítem	Cantidad	%
Diseño gráfico	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	0	0%
	Satisfecho	4	29%
	Muy satisfecho	10	71%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 47. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 1).



Fuente: los autores.

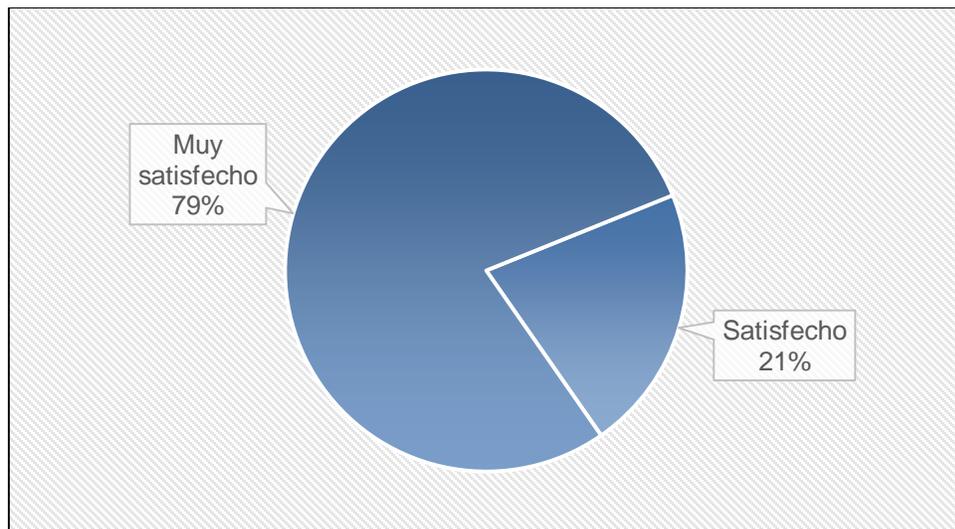
La lúdica virtual *Fábrica de Vasos* está diseñada para ser visualmente atractiva al usuario, y esto se comprueba con los resultados de esta pregunta, puesto que el 71% de los estudiantes está satisfecho con los diseños y el escenario virtual en general. Mientras que un 29% está satisfecho.

Tabla 48. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 2).

	Ítem	Cantidad	%
Ubicación y disposición de botones	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	0	0%
	Satisfecho	3	21%
	Muy satisfecho	11	79%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 48. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 2).



Fuente: los autores.

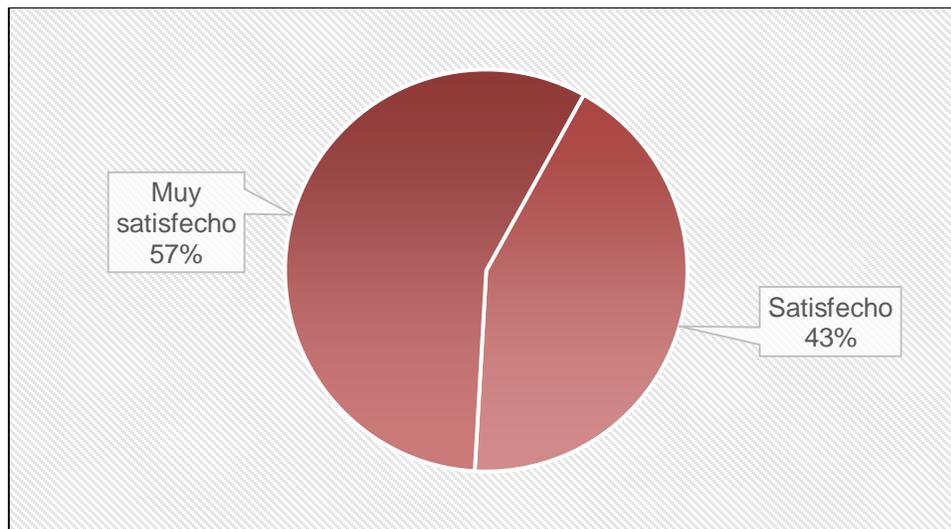
Ahora, analizando la ubicación de los botones que se pueden observar en el escenario virtual, los resultados obtenidos en esta pregunta son muy positivos, ya que el 79% de los estudiantes encuestados dice estar muy satisfecho y el 21% se manifiesta satisfecho. Con estos resultados se observa que el objetivo en cuanto a diseño se está cumpliendo de manera satisfactorio y se logró crear un escenario visualmente atractivo.

Tabla 49. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 3).

	Ítem	Cantidad	%
Cuadros de texto	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	0	0%
	Satisfecho	6	43%
	Muy satisfecho	8	57%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 49. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 3).



Fuente: los autores.

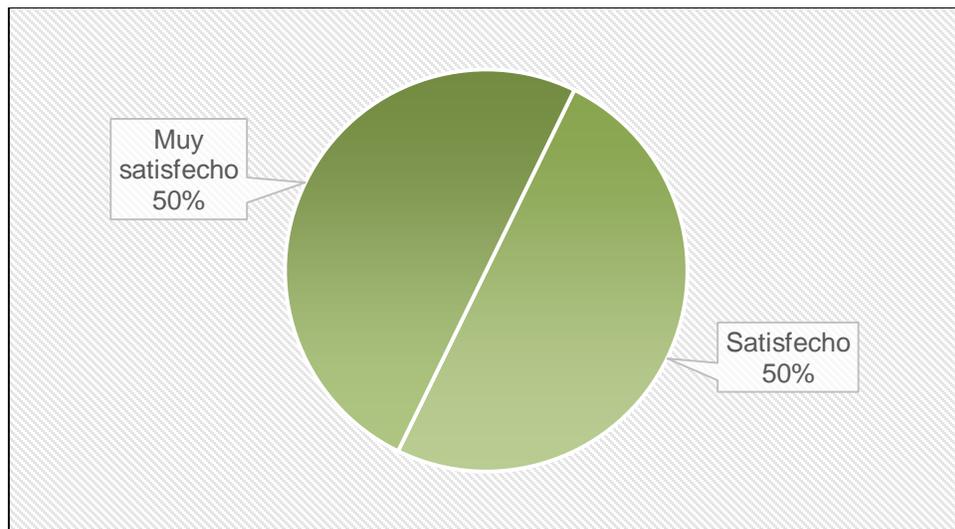
El 57% de los estudiantes dijo estar muy satisfecho con los cuadros de texto durante el desarrollo de la lúdica virtual de *Fábrica de Vasos*. Por otro lado, el 43% dice estar satisfechos.

Tabla 50. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 4).

	Ítem	Cantidad	%
Documentos de apoyo	Muy insatisfecho	0	0%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	0	0%
	Satisfecho	7	50%
	Muy satisfecho	7	50%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 50. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 4).



Fuente: los autores.

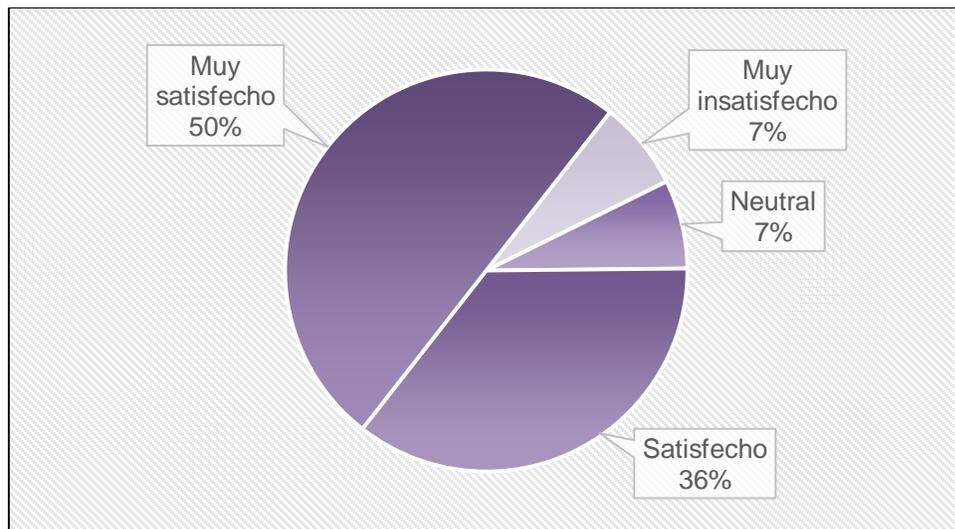
De acuerdo al anterior gráfico se pueden observar unos resultados muy positivos que confirman la excelente labor a la hora de la creación de todo el escenario virtual, ya que casi la totalidad de los encuestados manifiesta su completa satisfacción en cuanto a los documentos de apoyo encontrados en el entorno virtual. El 50% de los encuestados dice estar satisfechos y el 50% restante dice estar muy satisfecho.

Tabla 51. Datos encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 5).

	Ítem	Cantidad	%
Sonido	Muy insatisfecho	1	7%
	Insatisfecho	0	0%
	Neutral	1	7%
	Satisfecho	5	36%
	Muy satisfecho	7	50%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 51. Gráfico encuesta Fábrica de Vasos - Pregunta 3 (ítem 5).



Fuente: los autores.

Como en las anteriores lúdicas, se observa que el sonido es un punto débil en el escenario virtual, ya que se dificulta a los estudiantes el pleno desarrollo de la lúdica porque todos los equipos tienen el sonido encendido. La mitad de los encuestados dice estar muy satisfecho con el sonido, mientras que el 36% dice estar satisfecho, el 7% se muestra neutral y otro 7% dice estar muy insatisfecho con este aspecto.

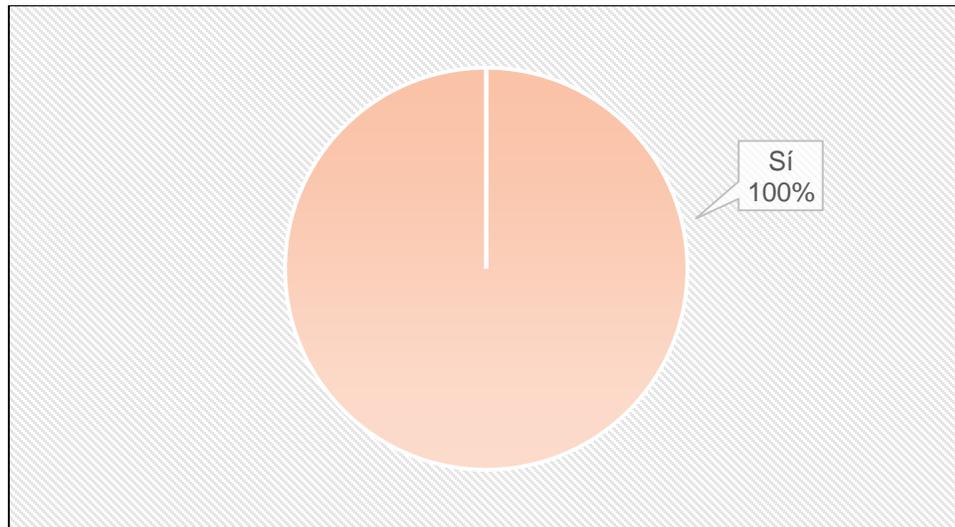
PREGUNTA 4. ¿Volverías a jugar la lúdica virtual *Fábrica de Vasos*?

Tabla 52. Datos encuesta *Fábrica de Vasos* - Pregunta 4.

	Cantidad	%
Sí	14	100%
No	0	0%
No sé	0	0%
Total	14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 52. Gráfico encuesta *Fábrica de Vasos* - Pregunta 4.



Fuente: los autores.

Una de las preguntas clave de la encuesta pretende indagar en los estudiantes encuestados acerca de volver a jugar la lúdica, se ve como la totalidad de los estos dice que sí volvería a jugarla. Lo que quiere decir que en general les agradó toda la experiencia vivida durante el desarrollo de la lúdica virtual *Fábrica de Vasos*.

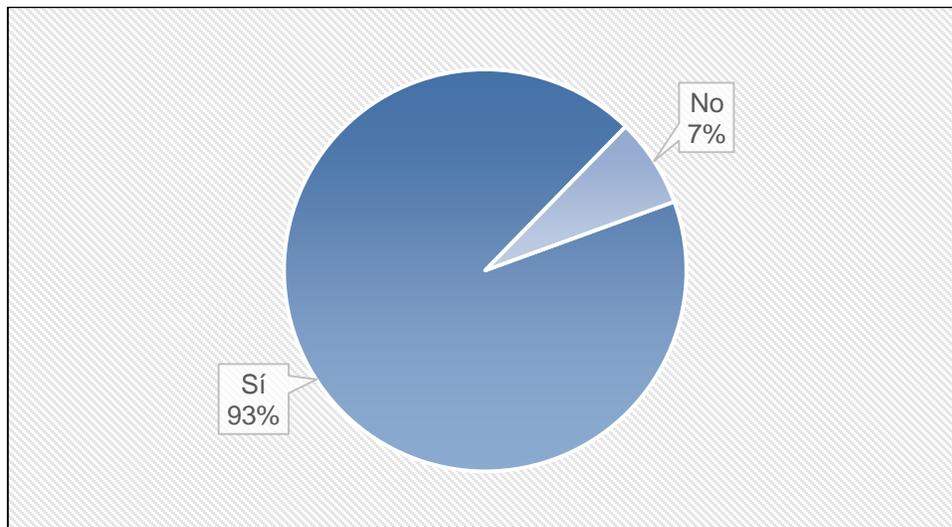
PREGUNTA 5. ¿Le gustaría jugar la lúdica presencial *Fábrica de Vasos*?

Tabla 53. Datos encuesta *Fábrica de Vasos* - Pregunta 5.

	Cantidad	%
Sí	13	93%
No	1	7%
Total	14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 53. Gráfico encuesta *Fábrica de Vasos* - Pregunta 5.



Fuente: los autores.

El 93% de los encuestados dice que le gustaría jugar la lúdica virtual *Fábrica de Vasos* pero de manera presencial. Mientras que el 7%, es decir, una sola persona, dijo rotundamente que no le gustaría jugarla presencialmente.

Por último, si se quieren observar las encuestas completamente diligencias, se encuentran al final del documento en el ANEXO 23.

Evaluación sumativa

Para determinar el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes se utiliza la comúnmente denominada evaluación, que es una de las herramientas más efectivas y conocidas actualmente, ya que se emplea fácilmente y los resultados generalmente son confiables.

Los resultados de la evaluación que se les realizó a los estudiantes que participaron en la lúdica virtual *Fábrica de Vasos*, se pueden ver a continuación.

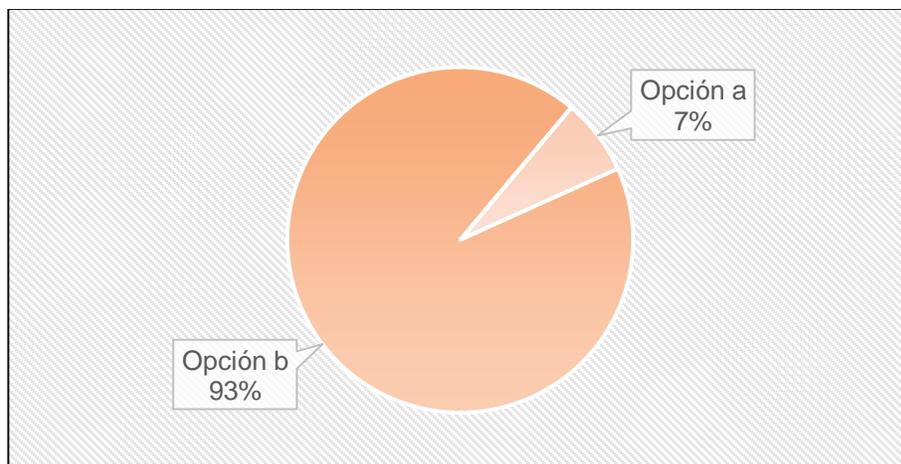
PREGUNTA 1. La siguiente no es una característica de los sistemas productivos tipo Pull:

Tabla 54. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 1.

		Cantidad	%
Opción a	Se maneja un control de inventarios, de tal forma que estén reducidos en el proceso productivo	1	7%
Opción b	El inventario de producto en proceso se incrementa en la medida en que avanza la jornada de producción	13	93%
Opción c	El inventario de producto en proceso se mantiene igual en la medida en que avanza la jornada de producción	0	0%
Opción d	Ninguna de las anteriores	0	0%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 54. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 1.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción b.

La primera pregunta se refiere a las características de los sistemas productivos tipo *Pull*, en donde el 93% contestó correctamente la opción b, dejando en claro que “el inventario de producto en proceso se incrementa en la medida en que avanza la jornada de producción” no es una de las características del *Pull*. Por otro lado, el 7% contestó de manera errónea.

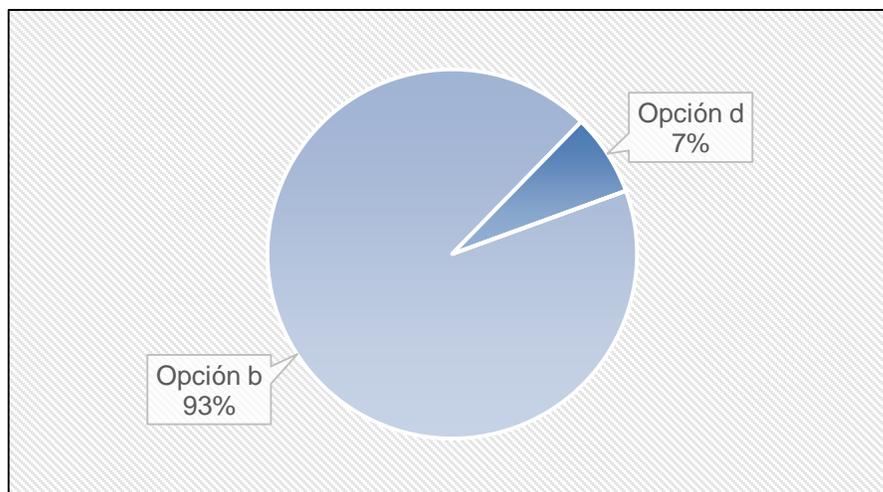
PREGUNTA 2. *Un sistema de producción tipo Push presenta:*

Tabla 55. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 2.

		Cantidad	%
Opción a	Un sistema de control de inventario eficiente	0	0%
Opción b	Un sistema de control de inventario con sobre costos	13	93%
Opción c	Inventario de producto en proceso cercano a cero	0	0%
Opción d	a y b son correctas	1	7%
Opción e	a y c son correctas	0	0%
Opción f	Ninguna de las anteriores	0	0%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 55. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 2.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción b.

El 93% de los estudiantes que asistieron a la primera presentación de la lúdica virtual *Fábrica de Vasos* contestó correctamente la segunda pregunta, ya que durante todo el desarrollo de la lúdica se explicaron cada una de estos dos sistemas productivos y su incidencia en la Ingeniería Industrial. Mientras que el 7% contestó la opción d, la cual es incorrecta.

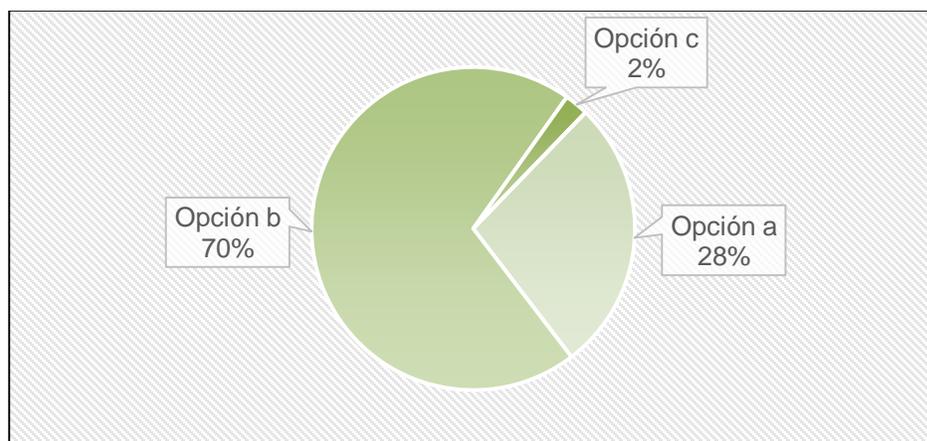
PREGUNTA 3. *El Kanban es una herramienta del Justo a Tiempo que traduce:*
(Opción múltiple)

Tabla 56. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 3.

		Cantidad	%
Opción a	Una señal visual que permite controlar el inventario de producto en proceso	3,8	27%
Opción b	Una señal visual que permite controlar el flujo del producto a lo largo de la línea de producción	9,8	70%
Opción c	Un método de identificación de inventarios que permite controlar la materia prima y el producto en proceso	0,3	2%
Opción d	Un programa de control de calidad a los inventarios de producto en proceso	0,0	0%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 56. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 3.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción a y b.

El 98% de los encuestados respondió correctamente esta pregunta que constaba de dos opciones de respuesta. La pregunta 3 indagaba en los estudiantes sobre su conocimiento de la herramienta Kanban y su aplicación.

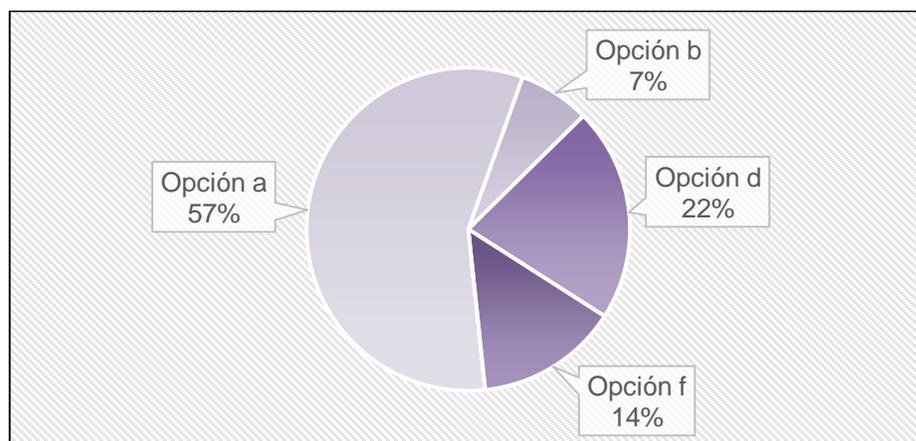
PREGUNTA 4. El Justo a Tiempo es:

Tabla 57. Datos evaluación Fábrica de Vasos – Pregunta 4.

		Cantidad	%
Opción a	Una filosofía que indica cuánto se debe producir, qué se debe producir y con qué especificaciones se debe producir	8	57%
Opción b	Una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción	1	7%
Opción c	Medio por el cual los proveedores generan muchas entregas, generando sobreinventario en el inicio del proceso productivo	0	0%
Opción d	Sistema de administración de los inventarios, con prioridad de generar inventario cero en el proceso productivo	3	21%
Opción e	a y c son correctas	0	0%
Opción f	a y b son correctas	2	14%
Opción g	g y c son correctas	0	0%
Total		14	100%

Fuente: los autores.

Gráfico 57. Gráfico evaluación Fábrica de Vasos - Pregunta 4.



Fuente: los autores.

Respuesta correcta: opción f.

La última pregunta la respondieron correctamente tan solo el 14% de los encuestados. El porcentaje restante no tuvo en cuenta la explicación brindada por el docente durante la lúdica virtual *Fábrica de Vasos*, ya que el concepto de Justo a Tiempo fue explicado con total claridad.

A excepción de la última pregunta, los resultados obtenidos en la evaluación sumativa fueron satisfactorios; lo que comprueba que se cumplieron los objetivos propuestos inicialmente en la lúdica.

Los resultados obtenidos por los estudiantes en la evaluación sumativa se encuentran en el ANEXO 24, ubicado en el CD adjunto.

12. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En este capítulo se desarrollará el análisis económico del proyecto, el cual permitirá estimar los costos operacionales, los beneficios económicos y las inversiones en las cuales se debe incurrir para su correcta implementación. Por tanto, a continuación se presentarán cada uno de los costos de cada partida al igual que unos supuestos que validarán la viabilidad de implementación. Sin embargo, es de anotar que en el contexto de la UCEVA, y en general de cualquier institución de formación profesional, los resultados financieros no son tan preponderantes como los beneficios al contribuir a la formación de los estudiantes

Para la evaluación económica se tendrán en cuenta los siguientes supuestos:

- Tasa de inflación del 2.13 % anual la cual permanece constante durante todo el horizonte de tiempo del proyecto.
- Para la implementación de este proyecto, la UCEVA cuenta con la plataforma *Moodle* y las salas de sistemas dotadas con los computadores requeridos.
- No hay que realizar inversión en terreno, obras de infraestructura, herramientas tecnológicas y mobiliarios.

12.1 INVERSIÓN

Este proyecto incurrirá principalmente en dos tipos de inversión: activos fijos y activos diferidos. En los numerales siguientes se describirá cada uno de ellos.

12.1.1 Inversión en activos fijos

En la Tabla 58 se presentan las inversiones en activos fijos que se requiere para el proyecto.

Tabla 58. Inversión en activos fijos.

Inversión en activos fijos		
Concepto		Valor total
Diseño gráfico del entorno virtual	Construcción de la autopista	\$ 300.000
	Beer Game	\$ 250.000
	Fábrica de Vasos	\$ 250.000
Adobe Creative Cloud		\$ 420.000
Total		\$1.220.000

Fuente: los autores.

La explicación de estas inversiones es la siguiente:

Diseño gráfico del entorno virtual

El diseño gráfico del entorno virtual se refiere a una serie de imágenes, diseños y creación de sonidos originales los cuales fueron creados por la empresa IDEARRIBA, quienes también hacen las veces de asesores de diseño dentro del proyecto.

Adobe Creative Cloud

Para desarrollar contenido multimedia se hace necesario la compra de la licencia del paquete *Adobe Creative Cloud*, la cual incluye una serie de aplicaciones de escritorio como *Adobe Edge Animate CC*; esta, es utilizada para desarrollar la programación de las animaciones en código HTML5 y el entorno virtual para las lúdicas.

12.1.2 Inversión en activos diferidos

En la Tabla 59 se presentan las inversiones en activos diferidos que se requiere para el proyecto.

Tabla 59. Inversión en activos diferidos.

Inversión en activos diferidos	
Concepto	Valor total
Investigación	\$ 500.000
Pruebas piloto	\$ 200.000
Capacitación de docentes	\$ 3.980.800
Divulgación	\$ 200.000
Total	\$ 4.880.800

Fuente: los autores.

La justificación de los rubros mencionados es la siguiente:

Investigación

En esta partida se incluyeron todos los costos generados por la realización de la investigación realizada que incluyó principalmente viáticos y transporte (Zarzal - Tuluá - Zarzal) de los investigadores, papelería, entre otros.

Pruebas piloto

Aquí se desarrollaron pruebas piloto utilizando la plataforma *Moodle* para verificar el funcionamiento y los resultados esperados de cada una de las tres lúdicas propuestas, evaluadas de la siguiente manera:

- Aspectos técnicos: Internet, sonido e imagen de los equipos de cómputo destinados para desarrollar las actividades.
- Aspectos formativos: mide el impacto que reciben y la lluvia de ideas que genera un grupo de estudiantes posterior al desarrollo de las actividades.

Capacitación de docentes

En esta sección se propone desarrollar, inicialmente, un proceso de capacitación de los docentes vinculados a los cursos del área de producción y otras áreas afines. En esta capacitación se espera dar a conocer el funcionamiento de las lúdicas virtuales, las ventajas y cuáles deberían ser los resultados esperados. Además de demostrar las principales diferencias en el uso de ambos ambientes (lúdicas presenciales y virtuales).

Para desarrollar este proceso de capacitación se propone incurrir en algunos costos tales como el pago de la mano de obra de un catedrático y dos estudiantes de GEIPRO como acompañamiento. Además, para este costo se proyecta realizar cuatro capacitaciones en un periodo de tiempo de tres meses y con una intensidad horaria de 4 horas cada uno.

Divulgación

Este proceso se propone para dar a conocer a toda la comunidad académica de la UCEVA la nueva propuesta que les permitirá acceder a los ambientes virtuales.

12.1.3 Resumen de inversión

Este resumen muestra el total de la inversión para desarrollar el presente proyecto, abarcando el costo de las inversiones mencionadas anteriormente (inversión fija e inversión diferida), como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 60. Resumen de inversión.

Resumen de inversión	
Concepto	Total
Inversión en activos fijos	\$ 1.220.000
Inversión en activos diferidos	\$ 4.880.800
Total	\$ 6.100.800

Fuente: los autores.

12.2 PROYECCIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS

La implementación de este proyecto genera algunos beneficios económicos que ayudarán a recuperar la inversión inicial. En este análisis se plantea generar beneficios solamente por el ahorro de los materiales utilizados al desarrollar la lúdica de manera presencial. Algunos de los materiales utilizados en éstas son: papel, vasos desechables, marcadores, cartulina, entre otros.

Para el cálculo del ahorro de estos materiales se plantea el siguiente escenario:

- Las lúdicas se desarrollarán en los cursos de producción (I, II y III), profundización I, gestión de la calidad, creatividad y desarrollo empresarial, introducción a la ingeniería industrial.
- Por año se llevarán a cabo 12 sesiones de la lúdica *Construcción de la Autopista*, 15 sesiones de la lúdica *Beer Game* y 18 sesiones de la lúdica *Fábrica de Vasos*.
- La proyección de beneficios se plantea para un horizonte de 8 años, ya que con un horizonte menor no se recupera la inversión inicial.

Entonces, en la siguiente tabla se resumen los cálculos de consumo de materiales por cada lúdica, que se convierten en un ahorro para este proyecto.

Tabla 61. Proyección de beneficios.

Proyección de beneficios económicos									
Concepto		Horizonte años							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Disminución en el uso de materiales	Construcción de la Autopista	\$ 240.000	\$ 245.112	\$ 250.333	\$ 255.665	\$ 261.111	\$ 266.672	\$ 272.352	\$ 278.154
	Beer Game	\$ 950.000	\$ 970.235	\$ 990.901	\$ 1.012.007	\$ 1.033.563	\$ 1.055.578	\$ 1.078.062	\$ 1.101.024
	Fábrica de Vasos	\$ 702.000	\$ 716.953	\$ 732.224	\$ 747.820	\$ 763.749	\$ 780.016	\$ 796.631	\$ 813.599
Total		\$1.892.000	\$1.932.302	\$1.973.461	\$2.015.492	\$2.058.422	\$2.102.267	\$2.147.045	\$2.192.777

Fuente: los autores.

Se espera incrementar el uso de las aplicaciones virtuales a la cantidad de sesiones por lúdica mencionadas anteriormente, las cuales aumentarán los gastos si fuesen presenciales, de la siguiente forma:

Construcción de la Autopista

Con la implementación de las lúdicas virtuales se espera que se ahorre en la compra de fotocopias, es decir se verá reflejado notablemente la disminución en el consumo de papelería que siempre es excesivo.

Beer Game

Inicialmente se ahorrará en la compra de un tablero de lona donde se desarrolla el juego, cantidades exorbitantes de papelería y unas fichas Lego necesarias para el correcto desarrollo de la lúdica de manera presencial.

Fábrica de Vasos

Es una de las lúdicas más costosas porque implica la compra de muchos materiales como vasos desechables con tapa, marcadores, papelería, un rollo de *stickers*, entre otros.

12.3 PROYECCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN

A continuación se describen los costos en los que se incurre al implementar el proyecto. Estos costos principalmente son los derivados por el mantenimiento de hardware y software, consumo de energía eléctrica y pago del servicio de hosting y dominios.

Para la proyección de los beneficios se tienen en cuenta los siguientes supuestos:

- Cada sala de sistemas posee en promedio 20 equipos de cómputo.
- El número de estudiantes por asignatura es de 20.
- La duración de cada una de las lúdicas es de aproximadamente 2 horas.
- Cada sala de sistemas posee 8 lámparas tipo LED.

Tabla 62. Proyección de costos de operación.

Concepto		Proyección de costos de operación							
		Valor/años							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Mtto.	Equipos de cómputo	\$ 420.000	\$ 428.946	\$ 438.083	\$ 447.414	\$ 456.944	\$ 466.677	\$ 476.617	\$ 486.769
	Plataforma Moodle	\$ 59.500	\$ 60.767	\$ 62.062	\$ 63.384	\$ 64.734	\$ 66.113	\$ 67.521	\$ 68.959
Energía eléctrica	Equipos de cómputo	\$ 192.416	\$ 196.515	\$ 200.701	\$ 204.976	\$ 209.342	\$ 213.801	\$ 218.354	\$ 223.005
	Lámparas	\$ 9.096	\$ 9.290	\$ 9.488	\$ 9.690	\$ 9.896	\$ 10.107	\$ 10.322	\$ 10.542
Servicio hosting y dominios		\$ 420.000	\$ 428.946	\$ 438.083	\$ 447.414	\$ 456.944	\$ 466.677	\$ 476.617	\$ 486.769
Total		\$1.101.012	\$1.124.464	\$1.148.415	\$1.172.876	\$1.197.859	\$1.223.373	\$1.249.431	\$1.276.044

Fuente: los autores.

Cada uno de los rubros mencionado anteriormente se describe enseguida:

Mantenimiento

Para el correcto funcionamiento de las lúdicas durante el horizonte de tiempo determinado, se deben realizar una serie de mantenimientos preventivos a los siguientes ítems:

- Equipos de cómputo: para que funcionen correctamente se hace necesario que a estos se les realice un mantenimiento preventivo dos veces al semestre, el cual lo realiza el monitor encargada de cada sala de sistemas.
- Plataforma *Moodle*: este mantenimiento se realiza para borrar información innecesaria y guardar copias de seguridad.

Energía eléctrica

Para calcular la energía eléctrica que se consumirá en un periodo de un año en las salas de sistemas se realiza teniendo en cuenta el tiempo que estas se utilizarán para la realización de las lúdicas virtuales en ese periodo de tiempo. Para esto se hace necesario calcular el consumo de los equipos de cómputo y las lámparas que hay en cada una de las salas.

Servicio de hosting y dominios

La Unidad Central del Valle asume un contrato con una empresa externa encargada de mantener en línea las URL pertenecientes a su dominio.

12.4 FLUJO DE CAJA

En la Tabla 63 se presenta el flujo de caja en el que se incurre por la implementación del proyecto.

Tabla 63. Flujo de caja.

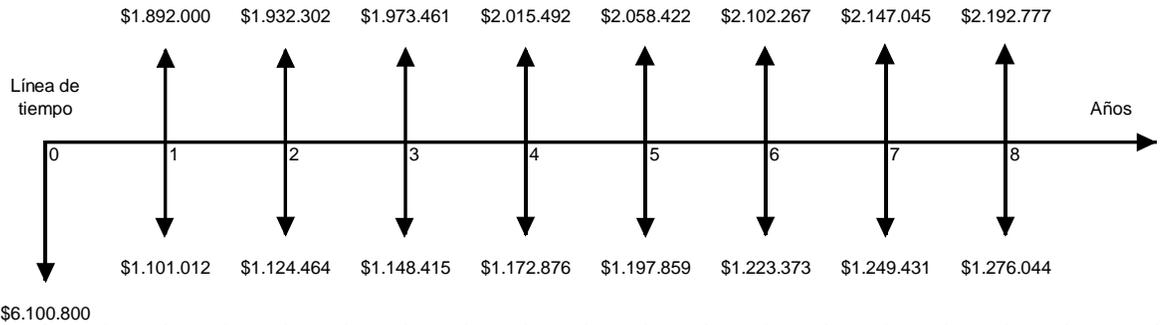
Flujo de caja									
Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Beneficios		\$1.892.000	\$1.932.302	\$1.973.461	\$2.015.492	\$2.058.422	\$2.102.267	\$2.147.045	\$2.192.777
Costos	\$6.100.800	\$1.101.012	\$1.124.464	\$1.148.415	\$1.172.876	\$1.197.859	\$1.223.373	\$1.249.431	\$1.276.044
FLUJO DE CAJA NETO	-\$6.100.800	\$ 790.988	\$ 807.838	\$ 825.045	\$ 842.616	\$ 860.564	\$878.894	\$897.614	\$916.733

Fuente: los autores.

12.4.1 Diagrama de flujo de caja

El siguiente gráfico muestra el diagrama de flujo de caja proyectado con un horizonte de tiempo de 8 años para la implementación del proyecto.

Figura 17. Diagrama de flujo de caja.

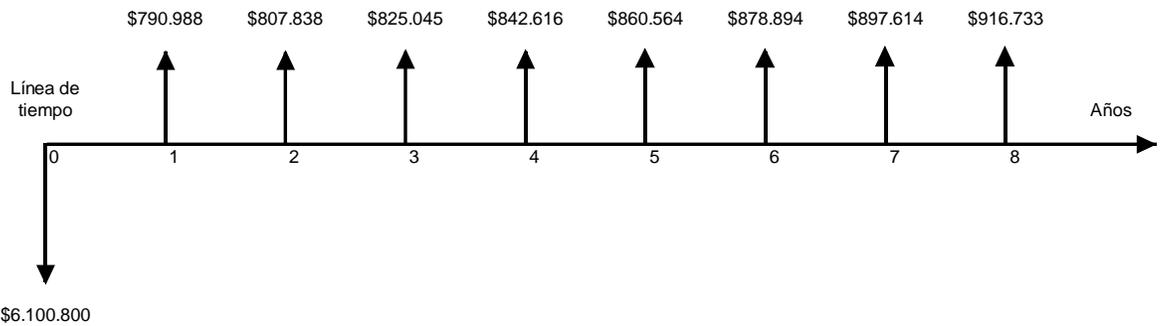


Fuente: los autores.

12.4.2 Diagrama de flujo neto

A continuación se puede observar el diagrama de flujo neto donde se observan los egresos (inversión) y los ingresos (beneficios) que se obtendrán en el periodo de tiempo de 8 años.

Figura 18. Diagrama de flujo neto.



Fuente: los autores.

12.5 RESULTADOS ECONÓMICOS

Con base al flujo de caja proyectado para el proyecto, se tienen los siguientes resultados.

12.5.1 Tasa interna de retorno (TIR)

TIR = 2%

12.5.2 Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)

Utilizando la siguiente expresión se hace el cálculo de la TMAR utilizada para este proyecto:

$$\text{TMAR} = (\text{TIV} + \text{PR}) + (\text{TIV} * \text{PR})$$

Donde:

TIV = Tasa de inflación vigente del país.

PR = Premio al riesgo.

Entonces:

$$\text{TMAR} = (2,13\% + 15\%) + (2,13\% * 15\%)$$

$$\text{TMAR} = 17,45\%$$

12.5.3 Costo beneficio

Para calcular este indicador, se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{BC} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

Para el cálculo de los beneficios en valor presente se llevan los valores futuros a de los periodos 1 hasta el 8 al presente utilizando la tasa de inflación con que se viene trabajando. Luego, se suman en el periodo cero, para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

A continuación se muestran los valores del valor presente de estos flujos:

P1	\$774.491	Total beneficio	=	\$6.195.932
P2	\$774.493	Total costo	=	\$6.100.800
P3	\$774.494			
P4	\$774.491			
P5	\$774.491			
P6	\$774.491			
P7	\$774.491			
P8	\$774.491			
Total	\$6.195.932			

Con estos resultados, se obtiene una relación costo beneficio de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = 1,0155933$$

12.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ECONÓMICOS

Con respecto a la TIR, se observa que en el periodo de evaluación de ocho años se obtiene un valor de 2% que está muy por debajo de la TMAR calculada que es de 17.45%. En un escenario económico en el cual prima la rentabilidad únicamente, se podría tomar la decisión de no aceptar el proyecto. Sin embargo, como se había mencionado anteriormente, en nuestro contexto académico, el interés más importante es el de desarrollar unas mejores competencias y formación profesional.

Para el caso de la relación costo beneficio, se observa que los costos operacionales y los beneficios con aproximadamente iguales, lo cual genera una tranquilidad al invertir ya que no se generan pérdidas económicas que afecten las finanzas de la institución. Para este resultado se espera que la relación costo beneficio sea mayor o igual a uno.

En general, con los resultados obtenidos se puede tomar la decisión de invertir en el proyecto con un periodo de recuperación de ocho años y unos resultados en términos de unas mejores competencias en áreas del conocimiento propias de la ingeniería industrial.

13. RESULTADOS OBTENIDOS

Durante todo el desarrollo de las aplicaciones virtuales y su posterior implementación en la plataforma LMS *Moodle*, se lograron evidenciar mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes que participaron por primera vez en la presentación de cada una de las lúdicas virtualizadas. Desde el punto de vista pedagógico se tuvieron en cuenta unos factores clave a observar durante el desarrollo de las actividades lúdicas virtuales.

En capítulos anteriores se mencionó sobre la metodología empleada para implementar cada una de las lúdicas virtuales en la plataforma *Moodle*; se describió paso a paso todo este proceso, que en términos generales fue satisfactorio, ya que cada uno de las lúdicas virtuales fueron creadas y están ahora disponibles para todos los docentes que deseen hacer uso de estas como apoyo en sus clases presenciales. Solo tienen que seguir las instrucciones indicadas para ingresar a cada uno de los entornos virtuales, como se ve en el numeral 11.1.4 para la lúdica virtual *Construcción de la Autopista*, 11.2.4 para *Beer Game* y 11.3.4 si se quiere utilizar la lúdica virtual *Fábrica de Vasos*.

Como se indicó anteriormente, las lúdicas fueron presentadas por primera vez a estudiantes de diferentes asignaturas del programa de Ingeniería Industrial, en la cual se llevó a cabo una encuesta y una evaluación con el fin de validar todo el proceso de diseño, desarrollo e implementación de los entornos virtuales en la plataforma *Moodle* de la UCEVA cuyos resultados se pueden evidenciar en los anexos 11 y 12 (*Construcción de la Autopista*); 17 y 18 (*Beer Game*); 23 y 24 (*Fábrica de Vasos*).

Durante el desarrollo de cada una de las lúdicas virtuales, y desde el punto de vista pedagógico, la docente que dirigió cada una de ellas (Laura Angélica Mejía Ospina), tuvo en cuenta unos puntos de referencia que se debían observar para realizar una correcta comparación con el desarrollo de la práctica presencial, como se describen a continuación:

13.1 CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA

Se pudo comprobar que tanto en la presencialidad como en la lúdica virtual esta actividad siempre da lugar para que los estudiantes demuestren sus competencias de liderazgo y tomen decisiones de acuerdo a lo vivido durante toda la experiencia. *Construcción de la Autopista* es una de las lúdicas más sencillas, sin embargo lo que aporta al conocimiento siempre es considerado significativo para el estudiante. Esto se evidenció en la fase de conclusión donde la docente llamó adelante a un pequeño grupo de estudiantes, denominados líderes, para que defendieran sus decisiones y a la final llegar a un consenso sobre cuál fue la mejor

ruta escogida por todos. La explicación de la lúdica se llevó a cabo de manera sencilla pero muy clara, de forma tal que todos los estudiantes conocieran cuáles eran los objetivos de aprendizaje y de esta manera alcanzarlos (lo cual así fue).

La primera presentación de la lúdica virtual *Construcción de la Autopista* se llevó a cabo con 19 estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la mano de la docente Laura Angélica Mejía Ospina.

Con una duración de 2 horas y 30 minutos (09:30 a.m. hasta las 12:00 m.) se cumplieron con los objetivos establecidos inicialmente porque no hubo ningún tipo de complicación y los estudiantes se mostraron entusiastas y dinámicos por aprender. La participación se hizo evidente en cada una de las etapas del proceso, aunque de algunos estudiantes más que de otros, como es lo usual. Si se compara el factor tiempo con la presencialidad, se evidencia una disminución en la realización de la lúdica virtual, ya que este nuevo escenario tecnológico ayuda a que los estudiantes realicen un mayor número de repeticiones de manera continua y de esta manera afirmar sus conocimientos y hacer más dinámico el proceso de enseñanza-aprendizaje.

13.2 BEER GAME

En general, fue una de las lúdicas que pedagógicamente tuvo mayor complicación a la hora de su explicación; esta fase de la lúdica tuvo que ser aclarada en constantes ocasiones ya que los estudiantes no entendían muy bien cuáles eran los objetivos del juego. Por otro lado, al ser una nueva herramienta de aprendizaje que involucra las TIC y el *b-learning*, el entusiasmo por iniciar la actividad se hacía evidente en cada uno de los estudiantes; preguntaban cosas como *¿cómo se juega?*, *¿cuáles son los pasos a seguir?*, *¿quién gana al final?*, entre otros interrogantes que fueron contestados en el transcurso de toda la lúdica. El tiempo fue de dos horas (08:30 a.m. hasta las 10:30 a.m.) y solo se realizó una repetición, por el inconveniente que sucedió en cuanto a la contextualización del juego; si se analiza este factor en cuanto a la presencialidad, se observa que no hay mucha variación, pero la lúdica virtual permitió un número mayor de repeticiones, y de este modo aclarar conceptos de una manera mucho más rápida y efectiva.

13.3 FÁBRICA DE VASOS

Como ya se mencionó anteriormente, la lúdica virtual *Fábrica de Vasos* está diseñada a modo de animación y la interacción con el usuario va a ser mínima, pero esto no la hace menos importante que las anteriores, ya que a través de esta se pueden evidenciar conceptos y teorías claves para la formación del Ingeniero Industrial.

En cuanto a la duración de esta lúdica, fue de 1 hora y 30 minutos (07:30 a.m. hasta las 09:00 a.m.) y se realizó con varias repeticiones lo que deja en evidencia la mejora en cuanto al tiempo cuando se hace de manera completamente presencial, ya que esta incurre en un tiempo excesivo en preparación del escenario, el cual ya está preparado en el escenario virtual.

La mayoría de los estudiantes que no conocían la lúdica de ninguna manera (presencial ni virtual), opinaron que lo ideal sería jugar primero la lúdica presencial porque en el proceso observado durante la lúdica virtual es importante que el usuario interactúe con los materiales reales (vasos y demás).

El siguiente cuadro resume cuáles fueron los factores clave a observar en cada una de las lúdicas virtuales:

Cuadro 20. Factores claves de observación.

Factores claves de observación	
Tiempo	Uno de los factores más importantes a medir a la hora de llevar a cabo la implementación de las lúdicas virtuales es el tiempo, en la lúdica <i>Construcción de la Autopista</i> el tiempo utilizado fue de dos horas y treinta minutos, en promedio, lo mismo que tardaría un docente en realizar la lúdica de manera presencial, pero es importante destacar que el número de repeticiones en la lúdica virtual es mucho más efectivo, desde el punto de vista de la ingeniería, un mayor número de repeticiones puede ayudar a perfeccionar la curva de aprendizaje de un individuo.
Receptividad	En general la receptividad por parte de los estudiantes fue muy positiva ya que todos se notaban algo entusiasmados a la hora de llevar a cabo las lúdicas porque era un escenario completamente diferente a todo lo que habían vivido antes en la universidad; un escenario donde podían poner a prueba sus conocimientos de manera práctica pero aplicando las herramientas TIC y el <i>e-learning</i> .
Disposición por aprender	Durante el transcurso de todas las lúdicas virtuales los estudiantes hacían preguntas que demostraban sus ganas por aprender, no solo la funcionalidad de las lúdicas virtuales, sino también los conceptos que cada una de ellas traía inmersos.
Manejo de las TICs	Los estudiantes presentan un alto nivel de conocimiento en cuanto al manejo de las TIC por lo que el desarrollo de las lúdicas no tuvo ningún inconveniente en cuanto a este aspecto.

Fuente: los autores.

14. EJECUTORES Y COLABORADORES

Los ejecutores y colaboradores del estudio que se vieron involucrados en todo el proceso y aportaron enormemente a su correcto desarrollo y finalización se presentan a continuación:

Cuadro 21. Ejecutores del estudio.

Nombres y apellidos	Código estudiantil	Carrera	Semestre	Función
Ejecutores				
Wilmer Alexander Vinasco Castaño	2208525	Ing. industrial	IX	Desarrollo metodológico
Angy Vanessa Villamil Gonzalez	2307524	Ing. de sistemas	X	Desarrollo de software

Cuadro 22. Colaboradores del estudio.

Nombres y apellidos	Función	Formación profesional	Cargo	Entidad
Colaboradores				
Edgar Sandoval Arbolea	Director	Ing. de Sistemas	Docente (Tiempo completo)	UCEVA
Laura Angélica Mejía Ospina	Asesor	Ing. Industrial		
William Buitrago Arana	Asesor	Ing. Mecánico		
Martha Cecilia Giraldo Montoya	Asesor	Lic. en Educación		
Valentina López Vargas	Asesor	Ing. Industrial	Joven investigadora	
Mairon Andres Piedrahita Castro	Asesor	Tecnólogo en Sistemas	Diseñador	IDEARRIBA

Fuente: Los autores.

15. CONCLUSIONES

- Se llevó a cabo una selección y descripción de todos aquellos conceptos propios de la Ingeniería Industrial inmersos en cada una de las lúdicas, así como también las competencias que se buscan fortalecer y que hacen parte del diario vivir de un ingeniero.
- Analizando el contenido curricular, incidencia e importancia de las actividades lúdicas que hacen parte del laboratorio de Ingeniería Industrial GEIPRO, se decidió llevar a cabo el proceso de virtualización en 3 de las 38 lúdicas (*Construcción de la Autopista, Beer Game y Fábrica de Vasos*).
- La Metodología Hipermedia de Patrón de Enfoque Orientado a Objetos (OO/Pattern Approach) fue la metodología que más se adaptó en el desarrollo de la virtualización de las lúdicas por realizar una toma de requerimientos con el usuario.
- Mediante un riguroso análisis, se logró determinar que el modelo que más se adaptó a las necesidades del proyecto buscando implementar las lúdicas virtuales fue el modelo ADDIE, al ser sencillo y de carácter global, ya que supone una serie de pasos bien estructurados que permitieron dar claridad al proceso de enseñanza-aprendizaje abordado por cada lúdica.
- En conjunto con la ingeniería del software, se recolectaron los requisitos abarcados por cada lúdica para su correcto desarrollo.
- Se utilizó la asesoría de una empresa de egresados de la UCEVA llamada IDEARRIBA, quienes fueron los encargados del diseño gráfico que se utilizó para su posterior programación en lenguaje JavaScript y de esta manera crear un escenario virtual agradable para los estudiantes y docentes.
- Con la ayuda de las herramientas TIC, se implementó correctamente en la plataforma *Moodle* de la UCEVA un nuevo escenario; puente y apoyo entre la presencialidad y el ambiente virtual, facilitando a los docentes su uso y guiándolos a través de todo el proceso que involucra cierto conocimiento en áreas propias de la informática.
- Haciendo uso de las tecnologías disponibles en la UCEVA, se contribuyó a la adquisición de un nuevo conocimiento por parte de los estudiantes, al relacionarse con este entorno educativo virtual.

- Con la realización de las encuestas de evaluación (instrumento de validación) en cada una de las presentaciones, se concluye un alto nivel de satisfacción por parte de los estudiantes; además de un alto porcentaje de importancia en los contenidos pedagógicos para su desarrollo como profesionales.
- A través de la evaluación (instrumento de validación), se dedujo el nivel de conocimiento obtenido en la presentación inicial de cada una de las lúdicas, alcanzando los objetivos de aprendizaje propuestos.
- De acuerdo a lo evidenciado en la práctica, se puede afirmar que no existen debilidades en cuanto al uso de la tecnología en el ejercicio pedagógico, debido a que la mayoría de los usuarios poseen los conocimientos mínimos requeridos para aplicarlo.
- El tiempo para la realización de las lúdicas virtuales es igual al tiempo para el desarrollo de las lúdicas presenciales, pero se debe tener en cuenta que las lúdicas virtuales permiten un mayor número de repeticiones en el mismo tiempo.
- Los estudiantes consideran muy importante el uso de las TIC como herramienta efectiva de aprendizaje, siendo reflejada en la disposición demostrada en la primera presentación de las lúdicas virtuales, donde se expresaron activos e interesados por aprender aspectos importantes de la lúdica como su funcionamiento y aplicación en la vida real.
- El uso de la metodología OO/Pattern Approach en la virtualización de las lúdicas hizo posible el buen desempeño para el desarrollo de las mismas.
- Se creó una aplicación que cumple con los objetivos propuestos y no presenta problemas de usabilidad debido a que en el proceso de desarrollo se incorporaron métodos y técnicas de diseño centrado en el usuario.
- La disminución de los materiales se ve reflejada enormemente ya que en la realización de las lúdicas virtuales no se incurre en ningún costo de ningún tipo una vez implementadas.
- Al realizar el análisis costo beneficio se observa que la institución puede implementar este proyecto con toda confianza, ya que la cantidad de inversión no es significativa y los resultados obtenidos se verán reflejados en una mejor calidad de educación para los estudiantes del programa de ingeniería industrial inicialmente.
- No se generan pérdidas económicas ya que la inversión inicial se recuperará en un periodo aproximado de 8 años.

16. RECOMENDACIONES

- Apoyarse de medios tecnológicos audiovisuales como el video *beam*, para la fase de explicación y contextualización de las lúdicas virtuales, realizando una completa instrucción hacia los estudiantes.
- Antes de llevar a cabo las lúdicas virtuales, es importante que los estudiantes conozcan su funcionamiento pero desde la parte presencial, esto con el fin de que ya se encuentren contextualizados con el tema.
- Aplicar en su totalidad la fase del diseño señalada en la metodología para el desarrollo de cada lúdica, ejecutando correctamente el proceso de enseñanza presencial/virtual.
- Incluir mejoras en cuanto a diseño en trabajos futuros, nuevas opciones de juego para que los juegos no se vuelvan monótonos y el estudiante viva una experiencia diferente cada vez que lo utilice.
- Desarrollar más lúdicas virtuales que se enfoquen en otras áreas del conocimiento como Ingeniería Ambiental, Medicina, entre otras.
- Desarrollar la lúdica utilizando un equipo tecnológico con salida de sonido, conexión a Internet y que posea el navegador Google Chrome.
- Inducir a docentes ajenos a las lúdicas, la importancia de la implementación de estas, para el desarrollo de sus actividades académicas.
- Incitar a la comunidad académica a dar continuidad a este trabajo de grado, con la virtualización de otras lúdicas que aporten conceptos y competencias a diferentes carreras profesionales.
- Difundir entre las instituciones de educación, la importancia del uso de las TIC para el mejoramiento de los procesos educativos.
- Incluir en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Unidad Central del Valle la cátedra de Diseño Hipermedia como apoyo al desarrollo de ambientes virtuales.
- Desarrollar ambientes virtuales como apoyo a la metodología *b-learning* a diferentes procesos educativos dentro del campus (programas institucionales, Centro de Desarrollo Tecnológico UCEVA - CDTU, Bienestar Universitario – AMACA, entre otros).

BIBLIOGRAFÍA

ADEVA, Ana. COMPUTING, [En Línea]. 18 de abril 2012. [11 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.computing.es/infraestructuras/encuentros/1059578001801/virtualizacion-primer-paso-nube.1.html>>

Aprendizaje virtual, Beneficios de la tecnología en el campo educativo. [En Línea] 2004. [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.elearningworkshops.com/modules.php?name=News&file=article&sid=239>>

BERNÁRDEZ, Mariano L. Diseño, producción e implementación de *E-learning*. Metodología, herramientas y modelos. Bloomington, IN.: AuthorHouse, 2007. ISBN 978-1-4343-2108-4.

CHIAPPE, Andrés. Diseño instruccional: oficio, fase y proceso. Vol. 11. N° 2, 2008. p. 229-239.

CORPAS-IGUARÁN, Eduardo Javid. Virtualización de los semilleros de investigación: acaso un modelo de continuidad. [En Línea]. 2010. [27 de junio de 2013] Disponible en la Web: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732010000200007&lang=pt>

Estilos y Metodologías de Aprendizaje. [En Línea] 2006. [17 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://medicina.usac.edu.gt/fase4/docu-apoyo-faseiv/meto.pdf>>

GARCÍA MUIÑA, Fernando E.; PELECHANO BARAHONA, Eva y SORIANO PINAR, Isabel. Los sistemas virtuales: una alternativa estratégica para organizar la actividad económica. [En Línea] 2006. [28 de junio de 2013] Disponible en la Web: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2012331>>

GEIPRO – Uceva. [En Línea] [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://facultades.uceva.edu.co/index.php/semilleros-ingenierias/semillero-geipro>>

GONZÁLEZ GALVIS, Viviana Marcela y HERNÁNDEZ YEPES, Andrea. GEIPRO, una propuesta lúdica para la enseñanza en el programa de Ingeniería Industrial de la UCEVA. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Tuluá, Valle del Cauca: Unidad Central del Valle del Cauca. Facultad de Ingenierías, 2010.

Guía de laboratorio GEIPRO, Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA).

HUIZINGA, Johan. Homo ludens. Traducido por Eugenio Imaz. Madrid. Alianza Editorial/Emecé Editores, 1972. ISBN 978-84-206-3539-2.

Internet World Stats. [En Línea] 2013. [02 de septiembre de 2013] Disponible en la Web: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>>

LIZARRALDE GÓMEZ, Christian Felipe. Procesos de virtualización de la estética. [En Línea]. 2009. [27 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3642533>>

LIZARRALDE GÓMEZ, Christian Felipe y LÓPEZ ROJAS, Ana María. La Comunicación y La Estética en Los Procesos de Virtualización. [En Línea] 2011. [27 de junio de 2013] Disponible en la Web: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48232011000200017&lang=pt>

MARTÍN, Diego; MARRERO, Mónica; URBANO, Julián; BARRA, Eduardo; MOREIRO GONZÁLEZ, José Antonio. Una solución para la eficiencia, seguridad y administración de intranets. [En Línea]. 2011. [28 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3681488>>

MARTÍNEZ CAMPOBLANCO, Rafael Alejandro. EL BLOG DE RAFA, [En Línea]. 29 de noviembre de 2011. [11 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://tizavirtual.blogspot.com/2011/11/virtualizacion-de-procesos.html>>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. [En Línea]. 19 de Julio de 2009. [20 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196492.html>>

Modelo Pedagógico. [En Línea] 2009. [16 de junio de 2013]. Disponible en la Web: <www.revistas.unal.edu.co/index.php/email/articule/download/1153/1695>

MUÑOZ CARRIL, Pablo César. Modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes teleformativos. Revista de Investigación Educativa ConeCT@2, 2010.

OROZCO RÍOS, Hugo; BOLAÑOS VALENCIA, William y MEJÍA OSPINA, Laura Angélica. Articulación y evaluación del uso de la lúdica para la enseñanza de la ingeniería industrial en la línea de productividad. Proyecto de investigación participante en la convocatoria No. 4 de la Vicerrectoría de Investigaciones y Proyección a la Comunidad. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial. UCEVA, 2012.

PRIETO FERRARO, Marcela Isabel. Metodología para el diseño de sistemas hipermedia adaptativos para el aprendizaje, basada en estilos de aprendizaje y estilos cognitivos. Universidad de Salamanca. Departamento de teoría e historia de la educación. Tesis doctoral, 2006.

Reseña Histórica - Uceva. [En Línea] 2012. [15 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <<http://www.uceva.edu.co/index.php/quienes-somos.html>>

SOLÍS PINEDA, Carlos. Un método de desarrollo de hipermedia dirigido por modelos. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de sistemas informáticos y computación. Tesis doctoral, 2008.

Wix.com Geipro created by angel_enlil based on My Art Website. [En Línea] 2012. [15 de julio de 2013]. Disponible en la Web: <http://angel-enlil.wix.com/geipro?_escaped_fragment=_que-somos>