

Curso 2012/13
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS/52
I.S.B.N.: 978-84-15939-21-4

VÍCTOR JOSÉ SOCAS GUERRA

**Aportaciones para la mejora del diseño de interfaces
y la experiencia de usuario en estructuras
narrativas audiovisuales no lineales interactivas
y sus aplicaciones educativas**

Directora
CARINA SOLEDAD GONZÁLEZ GONZÁLEZ



SOPORTES AUDIOVISUALES E INFORMÁTICOS
Serie Tesis Doctorales

A mi familia.

A María.

Agradecimientos

En primer lugar a la Dra. Dña. Carina Soledad González González por su experta y oportuna labor de dirección durante el desarrollo de esta tesis, por su gran disponibilidad y paciencia y sus continuas enseñanzas y sugerencias, respetando siempre mis ideas; por su buen hacer tanto científico como humano.

Gracias al coordinador del programa de doctorado de Física e Informática Orientaciones: Física de Materiales, Informática, Tecnología del Medio Ambiente Dr. D. Evelio José González González por su atención y colaboración en el desarrollo de esta tesis.

Gracias a todo el profesorado del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Arquitectura y Tecnología de Computadores por hacer posible la realización de esta tesis.

Gracias a la Dirección, Profesorado y Alumnado de la Escuela de Arte Pancho Lasso que participaron en la parte experimental de este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que de forma directa o indirecta me han ayudado en la realización de esta tesis.

A mi familia, a mis padres y mis hermanos por su ayuda y apoyo incondicional.

A María por ser y poder disfrutarlo.

Índice

Capítulo 1. Introducción	1
1. Introducción	1
2. El problema.....	2
3. Preguntas de investigación	2
4. Objetivos y contribuciones	3
5. Metodología.....	4
6. Estructura de la tesis	8
Capítulo 2. El Lenguaje Fílmico. Narrativa Audiovisual no Lineal Interactiva.....	11
1. Introducción.....	11
2. La Creación Audiovisual. El Lenguaje Fílmico.	11
2.1. La continuidad: el espacio cinematográfico.....	19
2.2. El eje escénico.....	20
3. De la estructura audiovisual lineal a la estructura audiovisual no lineal.....	21
3.1. Ruptura de la narrativa clásica en la industria audiovisual.....	22
3.2. Vídeo Arte.....	24
4. Estado del Arte de las estructuras narrativas audiovisuales no lineales interactivas (narrativas interactivas).....	27
4.1. Hiperficción o narración hipertextual	28
4.2. Experiencia “cinematográfica” en torno a la interactividad	29
4.3. Narrativa no lineal en los videojuegos.....	31

4.4. Transmedia storytelling.....	33
5. Conclusiones.....	36
Capítulo 3. Interacción Persona-Ordenador. Diseño de interfaces gráficas interactivas	39
1. Introducción.....	39
2. Sistemas interactivos	40
3. Factores Humanos	42
3.1. Percepción.....	43
3.1.1. Percepción visual.....	44
3.1.2. La psico-percepción.....	45
3.1.3. Percepción y Atención.....	46
3.1.4. Percepción y acceso al conocimiento a través de las imágenes	47
3.2. Modelos de interacción	48
4. Diseño de la interfaz gráfica.....	50
5. La comunicación y los nuevos “media”	53
6. Elementos morfológicos de la imagen.....	55
6.1. Color.....	57
6.1.1. La elección del color en la interfaz.....	61
6.1.2. Recomendaciones de uso del color.....	63
6.2. La dimensión temporal de la imagen	66
6.3. El diseño ergonómico de la interfaz.....	67
7. Diseñar la Navegación / Interacción.....	69

8. Usabilidad y accesibilidad	70
8.1. Experiencia del Usuario (UX).....	72
8.2 Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad	74
8.3. Evaluación de la Usabilidad y la Experiencia de Usuario	76
8.3.1. Técnicas de evaluación	76
8.3.2. La técnica Eye Tracking.....	80
9. Conclusiones.....	82
 Capítulo 4. Aplicaciones educativas: Narrativa Digital, mLearning, Aprendizaje Social y Emocional	85
1. Introducción.....	85
2. Narrativa digital (Digital Storytelling)	85
3. Aprendizaje Móvil o Mobile Learning (mLearning).....	90
4. Educación Social y Emocional	94
4.1. Inteligencia emocional	94
4.2. Comunicación asertiva.....	98
4.3. Como educar en las emociones.....	100
5. Aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador (CSCL).....	106
6. Conclusiones.....	110
 Capítulo 5. Creación y validación	113
de interfaces de Narrativa No Lineal Interactiva	113
1. Introducción.....	113
2. Metodología.....	113

3. Prototipado.....	115
3.1. Primer prototipo no funcional PNLI: estructura	115
3.2 Segundo prototipo funcional PNLI: contenido	120
3.3 Tercer prototipo funcional PNLI: interacción.....	121
3.4.1. Evaluación y conclusiones sobre la estructura. Primer prototipo.....	125
3.4.2. Evaluación y conclusiones sobre el contenido. Segundo prototipo.....	126
3.4.3. Evaluación y conclusiones sobre la interacción. Tercer prototipo.	130
4. Conclusiones.....	141
Capítulo 6. Usos educativos de la narrativa digital: una experiencia de mLearning para la educación emocional	145
1. Introducción.....	145
2. Fundamentos de la intervención educativa.....	145
3. Experiencia	147
3.1. Muestra.....	147
3.2. Materiales.....	147
3.3. Metodología	148
3.4. Desarrollo.....	150
4. Resultados.....	152
4.1. Dimensión tecnológica.....	152
4.2. Dimensión audiovisual.....	153
4.3. Dimensión colaborativa	154
4.4. Dimensión emocional	154

5. Conclusiones.....	155
Capítulo 7. Evaluación del Sistema NENLI (Narrativa Emocional No Lineal Interactiva)	157
1. Introducción.....	157
2. NENLI y UX.....	157
2.1. Color y emociones en UX.....	159
2.2. Trabajos relacionados en navegación emocional.....	160
3. Experiencia.....	162
3.1. Objetivos.....	162
3.2. Muestra.....	162
3.3. Metodología.....	162
3.4. Técnicas.....	163
4. Resultados.....	166
4.1. Pre-test.....	166
4.1.1. Cuestionario 1. Estado de ánimo inicial.....	166
4.1.2. Cuestionario 2. Perfil del usuario.....	167
4.2. Test.....	168
4.2.1. Eye tracking y grabación en vídeo.....	168
4.2.1.1. Orden de elección de los usuarios e identificación de los estados emocionales.....	168
4.2.1.2. Tiempo de reacción a la primera interacción con el sistema.....	172
4.2.1.3. Áreas de interés de la interfaz en el proceso de creación de su propia narrativa no lineal ...	175
4.2.1.4. Mapas de calor totales.....	177

4.2.2. Observación estructurada (heurísticas emocionales) y pensamiento en voz alta	185
4.3. Post-Test.....	186
4.3.1. Cuestionario 3. Aspectos emocionales, Usabilidad y UX.....	186
4.3.2 Card Sorting Cerrado.....	187
4.3.3. Card Sorting Abierto	188
5. Conclusiones.....	191
Capítulo 8. Conclusiones y líneas abiertas	193
1. Conclusiones.....	193
2. Aportaciones.....	197
3. Líneas abiertas	202
Bibliografía	205
Anexos.....	221

Índice de Tablas

Tabla 1. Fases de la tesis	5
Tabla 2. Cronograma	7
Tabla 3. Tipos de plano.	16
Tabla 4. Elementos de composición.	17
Tabla 5. Elementos del movimiento.	18
Tabla 6. Elementos del encuadre.	18
Tabla 7. Elementos y variantes de campo.	19
Tabla 8. Elementos de las habilidades sociales	103
Tabla 9. Categorías de Bales	110
Tabla 10. Métodos de evaluación de usabilidad y UX empleadas en la propuesta	114
Tabla 11. Distribución de planos.	117
Tabla 12. Requisitos de diseño de la estructura narrativa del sistema	120
Tabla 13. Tres narrativas del segundo prototipo PNLI	121
Tabla 14. Descripción de las narrativas utilizadas en el tercer prototipo.	123
Tabla 15. Descripción de los elementos interactivos de las interfaces del tercer prototipo.	124
Tabla 16. Expertos según área de conocimiento	125
Tabla 17. Perfil de conocimiento de los expertos del segundo prototipo.	127
Tabla 18. Perfil de conocimiento de los expertos del tercer prototipo.	130

Tabla 19. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 01(E1-IS).	132
Tabla 20. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 02(E2-AV).	134
Tabla 21. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 03(E3-CS).	135
Tabla 22. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 04(E4-IS).	137
Tabla 23. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 05(E5-AV).	138
Tabla 24. Comparativa de la total fijación de los 5 expertos en las 3 interfaces.	139
Tabla 25. Actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas durante el curso	148
Tabla 26. Tipos de usos del móvil.....	153
Tabla 27. Fases, técnicas y participantes.....	164
Tabla 28. Interfaces de NENLI.....	166
Tabla 29. Participantes según tipo de estudios universitarios	167
Tabla 30. Participantes según estudios y sexo.....	167
Tabla 31. Mapa de color en la primera interfaz.....	175
Tabla 32. Mapa de color en la segunda interfaz	176
Tabla 33. Mapa de color en la tercera interfaz	177
Tabla 34. Resultados Heurísticas.....	186
Tabla 35. Card Sorting.....	188
Tabla 36. Relación entre colores y emociones	189

Índice de Figuras

Figura 1. Sed de mal. Orson Welles (1958).	12
Figura 2. Psicosis, Alfred Hitchcock (1960).	12
Figura 3. Casa Blanca, Michael Curtiz (1942).	12
Figura 4. Plano general. Karai Norte. Marcelo Martinessi (2009).	13
Figura 5. Planos. El hijo de la pradera. King Baggot, y William S. Hart (1925).	14
Figura 6. Planos. La Passion de Jeanne d'Arc.. Carl Theodor Dreyer (1928).	14
Figura 7. Plano contraplano, picado y contrapicado.	15
Figura 8. Pulp Fiction. Quentin Tarantino (1994).	19
Figura 9. Eje cinematográfico.	20
Figura 10. Estructura narrativa clásica.	21
Figura 11. Superestructura narrativa.	22
Figura 12. Cartel promocional, Sensorama (Morton Heiling, 1954).	23
Figura 13. Variaciones V(Charles Eames, 1959).	24
Figura 14. Megatron/Matrix, (Nam June Paik, 1995).	25
Figura 15. Estructura Narrativa de Pulp Fiction. Quentin Tarantino (1994).	27
Figura 16. In your man. Bob Bejan (1992).	30
Figura 17. Esquema de videojuegos. (http://cmappublic.ihmc.us . 2013)	31
Figura 18. The Sims 4.	32

Figura 19. Metal Slug.....	32
Figura 20. Kotor 2003.....	33
Figura 21. La esfera de lo transmediático. Stephen E. Dinehart (2009).....	34
Figura 22. Conexiones entre medios. Geoffrey Long (2007).....	34
Figura 23. Estructuras transmedia según Emilia Morris 2011	35
Figura 24. Principales paradigmas en IPO (Rekimoto & Nagao, 1995)	42
Figura 25. Evolución de los principales paradigmas en IPO.....	42
Figura 26. Modelo de procesamiento de Wickens (1992).....	49
Figura 27. Círculo cromático.....	58
Figura 28. Sistemas de registro del color (Aparici y García, 1992).....	59
Figura 29. Alteración del color según el color yuxtapuesto en tamaño e intensidad	60
Figura 30. Diversos conceptos clave de la Experiencia de Usuario (Hassan Montero y Ortega Santamaría, 2009).....	73
Figura 31. Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad (MPIu+a) de Granollers (2004).....	74
Figura 32. Ejemplos de prototipos en papel	75
Figura 33. Prácticas y conceptos relacionados con el Microlearning.....	89
Figura 34. Niveles de inclusión de la tecnología móvil en la educación (Guía Mobile Learning, Fundación Telefónica, 2012)	92
Figura 35. Conceptos relacionados a la Inteligencia Emocional (Goleman, 1995).	95
Figura 36. Tipos de emociones y su clasificación.	96

Figura 37. Componentes interpersonales e intrapersonales de la inteligencia emocional...	98
Figura 38. Estilo de comunicación agresivo.....	99
Figura 39. Estilo de comunicación inhibido.....	99
Figura 40. Estilo de comunicación asertivo.....	100
Figura 41. Definición de la Inteligencia Emocional relacionada a las habilidades sociales.	101
Figura 42. Elementos del aprendizaje social y emocional (SEL).....	103
Figura 43. Sistema EMMA.....	105
Figura 44. Sistema TEO. Terapia online asistida.....	106
Figura 45: Estructura narrativa clásica, (Arijón, 1988).	115
Figura 46. Elementos claves de una estructura narrativa (Arijón, 1988).	116
Figura 47: División línea narrativa.....	116
Figura 48: División línea narrativa.....	117
Figura 49. Transición entre las narrativas del segundo prototipo.....	120
Figura 50. Plano de la narrativa de Violencia de género.....	120
Figura 51. Plano de la narrativa de Estereotipo Masculino y Femenino.....	121
Figura 52. Plano de la narrativa Neutro (Paisajes).	121
Figura 53. Transición entre las narrativas del tercer prototipo.....	122
Figura 54. Plano del contenido Violencia de Género.....	122
Figura 55. Plano del contenido Estereotipos.	123
Figura 56. Plano del contenido Paisajes.....	123

Figura 57. Plano del contenido Medusas.....	123
Figura 58. Interfaz 01 del tercer prototipo.....	123
Figura 59. Interfaz 02 del tercer prototipo.....	124
Figura 60. Interfaz 03 del tercer prototipo.....	124
Figura 61. Presentación de la prueba por el evaluador.....	127
Figura 62. Experto E1-IS interactuando con el prototipo.....	128
Figura 63. Experto E2-AV interactuando con el prototipo.	129
Figura 64. Experto E3-CS interactuando con el prototipo.	129
Figura 65. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 01(E1-IS).	131
Figura 66. Total fijación del interfaz 01. Experto 01(E1-IS).	131
Figura 67. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 01(E1-IS).	132
Figura 68. Total fijación del interfaz 02. Experto 01(E1-IS).	132
Figura 69. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 01(E1-IS).	132
Figura 70. Total fijación del interfaz 03. Experto 01(E1-IS).	132
Figura 71. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 02(E2-AV).....	133
Figura 72. Total fijación del interfaz 01. Experto 02(E2-AV).	133
Figura 73. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 02(E2-AV).	133
Figura 74. Total fijación del interfaz 02. Experto 02(E2-AV).	133
Figura 75. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 02(E2-AV).	134
Figura 76. Total fijación del interfaz 03. Experto 02(E2-AV).	134

Figura 77. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 03(E3-CS).....	134
Figura 78. Total fijación del interfaz 01. Experto 03(E3-CS).	134
Figura 79. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 03(E3-CS).....	135
Figura 80. Total fijación del interfaz 02. Experto 03(E3-CS).	135
Figura 81. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 03(E3-CS).....	135
Figura 82. Total fijación del interfaz 02. Experto 03(E3-CS).	135
Figura 83. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 04(E4-IS).	136
Figura 84. Total fijación del interfaz 01. Experto 04(E4-IS).	136
Figura 85. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 04(E4-IS).	136
Figura 86. Total fijación del interfaz 02. Experto 04(E4-IS).	136
Figura 87. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 04(E4-IS).	137
Figura 88. Total fijación del interfaz 03. Experto 04(E4-IS).	137
Figura 89. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 05(E5-AV).....	137
Figura 90. Total fijación del interfaz 01. Experto 05(E5-AV).	137
Figura 91. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 05(E5-AV).....	138
Figura 92. Total fijación del interfaz 02. Experto 05(E5-AV).	138
Figura 93. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 05(E5-AV).....	138
Figura 94. Total fijación del interfaz 03. Experto 05(E5-AV).	138
Figura 95. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Tiempo de primera fijación.....	140
Figura 96. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 3. Tiempo de primer fijación.....	140

Figura 97. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Promedio de duración de la fijación de mirada.	140
Figura 98. Estadísticas del tercer prototipo. Interfaz 3. Promedio de duración de la fijación de mirada.	140
Figura 99. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Media de click.	141
Figura 100. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 3. Media de click.	141
Figura 101. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Total de fijación visual.	141
Figura 102. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 3. Total de fijación visual.	141
Figura 103. Ejemplo de los 4 tipos de vídeos creados por los grupos, presentando la situación problema y 3 tipos respuestas emocionales diferentes.	151
Figura 104. Sesión de trabajo grupal de crítica y análisis de secuencias audiovisuales.	152
Figura 105. Interfaz web de la radio online Musicoverly.	160
Figura 106. Interfaz IOS de la radio online Rockola.fm.	161
Figura 107. Interfaz web de la radio online Guitarati.	161
Figura 108. Moderadora explicando la prueba al usuario.	164
Figura 109. Usuaría realizando la prueba de EyeTraking en el laboratorio.	165
Figura 110. Interfaz. Sin color (escala de grises)	166
Figura 111. Interfaz. Con color	166
Figura 112. Interfaz. Sólo color.	166
Figura 113. Porcentajes de estado de ánimo PreTest.	166
Figura 114. Primera elección. Tres interfaz.	168

Figura 115. Segunda elección. Tres interfaz.	169
Figura 116. Tercera elección. Tres interfaz.	169
Figura 117. Orden de visualización (Interfaz Sin color)	170
Figura 118. Orden de visualización (Interfaz Con color)	170
Figura 119. Orden de visualización (Interfaz Sólo color)	170
Figura 120. Identificación de los estados emocionales con los videos (Interfaz Sin color)	171
Figura 121. Relación del color con los estados emocionales (Interfaz Con color)	171
Figura 122. Relación del color con los estados emocionales (Interfaz Sólo color).....	172
Figura 123. Tiempo de interacción (primer click) con el primer sistema (imagen sin color (escala de grises)	173
Figura 124. Tiempo de interacción (primer click) con el segundo sistema (imagen con color) ..	173
Figura 125. Tiempo de interacción (primer click) con el tercer sistema (sólo color)	174
Figura 126. Medias de las Interfaces	174
Figura 127. Primera interfaz	175
Figura 128. Mapas de calor primera interfaz.....	175
Figura 129. Mapa de calor en la primera interfaz.....	175
Figura 130. Segunda interfaz.....	176
Figura 131. Mapas de calor segunda interfaz	176
Figura 132. Mapa de calor en la segunda interfaz.....	176
Figura 133. Tercera interfaz	177
Figura 134. Mapas de calor tercera interfaz	177

Figura 135. Mapa de calor en la tercera interfaz	177
Figura 136. Mapa de calor, fijaciones sin color	178
Figura 137. Mapa de calor, fijaciones con color	178
Figura 138. Mapa de calor, fijaciones sólo color	179
Figura 139. Mapa de calor, duració absoluta, sin color.....	179
Figura 140. Mapa de calor, duración absoluta, con color.....	180
Figura 141. Mapa de calor, duración absoluta, sólo color.....	180
Figura 142. Mapa de calor, atención relativa, sin color	181
Figura 143. Mapa de calor, atención relativa, sólo color	181
Figura 144. Mapa de calor, atención relativa, sólo color	182
Figura 145. Puntos de fijación, sin color	182
Figura 146. Puntos de fijación, con color	183
Figura 147. Puntos de fijación, sólo color	183
Figura 148. clicks realizados, sin color	184
Figura 149. clicks realizados, con color	184
Figura 150. clicks realizados, sólo color	184
Figura 151. Heurísticas emocionales por tipo de respuesta emciocional visualizada (agresiva, inhibida o asertiva).....	185
Figura 152. Resultados globales sobre las heurísticas de usabilidad de Nielsen	186
Figura 153. Porcentajes de estado de ánimo PostTest.....	187
Figura 154. Colores y emociones positivas.....	187

Figura 155. Colores y emociones negativas.....	188
Figura 156. Colores y emociones neutras.....	188
Figura 157. Resultados sobre colores y emociones asociadas.....	190

1. Introducción

El arte actual maneja nuevas herramientas que suponen nuevas formas de comprender y acercarse al hecho artístico, ya sea de manera creativa como analítica y contemplativa, mayoritariamente derivada del rápido progreso tecnológico, así como del subsiguiente avance en los modelos de comunicación: las instalaciones, las *performances*, las vídeo creaciones, las vídeo instalaciones etc. Estos nuevos planteamientos y estas nuevas tecnologías se desarrollan tanto fuera como dentro de las salas de exposiciones y se apropian de las nuevas plataformas de entretenimiento y comunicación, cambiando constantemente el modo de relacionarnos entre nosotros, y el modo en que nos relacionamos con lo que nos rodea.

Nos encontramos en el transcurso de un trepidante proceso de desarrollo de estas tecnologías en el arte y la velocidad vertiginosa con la que están evolucionando hacen que las narrativas comiencen a transformarse, dando lugar a un nuevo usuario, un usuario que ha asimilado nuevos códigos narrativos y que no sólo busca una nueva historia sino que también busca una nueva experiencia.

En el arte actual y concretamente en la vídeo creación y vídeo instalación, la narrativa se fundamenta en los conceptos y las nuevas estructuras narrativas no se sustentan en la estructura narrativa clásica, *inicio, nudo y desenlace*, sino que son narrativas no lineales. Esta estructura narrativa no lineal, que se encuentra ya bastante consolidada en el arte actual, empieza a ser utilizada de manera funcional en ámbitos como la medicina terapéutica, la didáctica, etc., aunque de una manera pasiva por parte del usuario.

La aparición de nuevas estructuras narrativas audiovisuales interactivas, sustentadas en los nuevos sistemas de proyección y narración audiovisual, nos plantean nuevos marcos de trabajo, ya que la no linealidad en la asimilación de contenido propone una nueva adaptación de nuestros modelos de percepción.

2. El problema

La narrativa no lineal interactiva es una herramienta que abre nuevas formas de experiencia para el usuario. Debido a su ruptura con la narrativa lineal, nos brinda libertad expositiva y convierte al usuario de pasivo en un usuario activo, ya que requiere una actitud inmersiva en la narrativa para poder entender, vivir y disfrutar de la experiencia.

Estudiar estas nuevas formas de experiencia del usuario en la narrativa no lineal interactiva, constituye el eje central de nuestra investigación.

Para ello deberemos diseñar, desarrollar y validar distintos prototipos interactivos con diversas estructuras de narrativa no lineal. Tanto la estructura de los prototipos como las variables de diseño e interacción que se analizarán, serán asimismo objeto de esta investigación.

Además, en esta tesis doctoral se realizarán aportaciones para la aplicación de la narrativa no lineal a la Educación. Se trabajarán conceptos y metodologías tales como como *digital storytelling*, *mLearning* y educación emocional. Asimismo, componen la motivación de esta tesis la propuesta de nuevas estructuras narrativas que mejoren la experiencia emocional del usuario. Se estudiarán aspectos perceptivos, tales como el color y su relación con las emociones, y aspectos interactivos, tales como la interacción natural en narrativas.

3. Preguntas de investigación

Varias preguntas debían hacerse para dar respuesta al problema planteado anteriormente. Por ello, a continuación veremos las preguntas clave que guiaron esta tesis doctoral:

- ¿Qué factores humanos son determinantes en la experiencia de usuario en un sistema de narrativa no lineal interactiva?
- ¿Qué principios gráficos e interactivos debemos considerar para el diseño de una interfaz de narrativa no lineal interactiva no invasiva?
- ¿Cómo interfieren los elementos gráficos e interactivos de la interfaz de usuario en las nuevas formas de narrativa audiovisual no lineal interactiva?.

- ¿Cómo afectan los elementos gráficos e interactivos de la interfaz de narrativa no lineal a la percepción, cognición y respuesta del usuario?
- ¿Influyen los colores en la interacción del usuario con el sistema de narrativas no lineales interactivas?.
- ¿El uso del color en los botones de navegación facilita la selección del recorrido narrativo cuyo contenido es emocional?
- ¿Cómo es la experiencia emocional del usuario con los prototipos creados?.
- ¿Cómo es la experiencia de usabilidad del usuario con los prototipos creados?.
- ¿La creación de narrativas no lineales interactivas con contenido emocional favorecerá la educación social y emocional de los estudiantes?
- ¿A través de la creación de microformatos con dispositivos móviles, qué competencias desarrollan los estudiantes?

4. Objetivos y contribuciones

La tesis doctoral que se presenta en este documento tiene como objetivo general elaborar una propuesta para el diseño, desarrollo y validación de un sistema interactivo de estructuras narrativas no lineales para el estudio de nuevas formas de experiencia emocional del usuario. Para ello se deberán seguir los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar la estructura del sistema interactivo de narrativa no lineal interactiva.
- Definir las variables que se analizarán dentro del sistema interacción.
- Diseñar los instrumentos de validación y decidir las técnicas que se implementarán.
- Crear prototipos de narrativa audiovisual no lineal interactiva (PNLI) para estudiar y valorar la experiencia del usuario con la interfaz gráfica e interactiva.
- Crear prototipos de narrativa audiovisual no lineal interactiva (PNLI) con contenido emocional para estudiar y valorar la experiencia del usuario con la interfaz gráfica y la influencia del color en los elementos interactivos.

Por otra parte, en relación con la experiencia educativa de creación de narrativas no lineales por los estudiantes en el marco de una asignatura específica, se estudiarán metodologías y tendencias emergentes en educación, tales como:

- El aprendizaje colaborativo soportado por ordenador (CSCL) para la enseñanza de competencias trasnversales, tales como el trabajo en equipo,
- La narrativa digital para la enseñanza de competencias sociales y emocionales.
- Y la utilización de dispositivos móviles para la enseñanza de competencias específicas (mLearning) de la asignatura en la creación de microformatos audiovisuales y competencias tecnológicas.

Asimismo, ante las carencias de estudios de las narrativas audiovisuales no lineales basadas en estructuras emocionales con una aplicación educativa, se desarrollará una propuesta de evaluación emocional y se analizará el uso del color como apoyo a la navegación emocional para una interfaz de narrativa no lineal interactiva. Para ello, se estudiarán los fundamentos teóricos del diseño de la navegación emocional y se validará la experiencia de usuario con este sistema. Esto supone diferentes aportaciones a las narrativas audiovisuales no lineales interactivas basadas en estructuras emocionales con una aplicación educativa.

5. Metodología

Para poder conseguir los objetivos planteados anteriormente se deberán abordar diferentes tareas.

La primera de ellas será una búsqueda y revisión bibliográfica, a partir de la cual se obtendrá un conocimiento sobre lo que hay investigado hasta hoy día acerca de las narrativas no lineales, el diseño de interfaces y las técnicas de evaluación de la experiencia de usuario.

Una vez examinado el estado del arte mencionados anteriormente, se procederá a la redacción de las hipótesis de trabajo.

Para validar estas hipótesis planteadas se realizarán prototipos a los cuales se puedan aplicar los fundamentos de diseño y propuestas de mejora.

Luego, se diseñarán los instrumentos que serán utilizados en las pruebas (cuestionarios, evaluación de expertos o de cualquier otro tipo), que permitirán validar o refutar las hipótesis de investigación propuestas.

Después será necesario llevar a cabo una serie de pruebas en el laboratorio (expertos y usuarios) y en contexto real (contexto escolar).

Asimismo, el desarrollo de esta tesis doctoral puede verse en cuatro grandes fases, tal y como se resume en la Tabla 1:

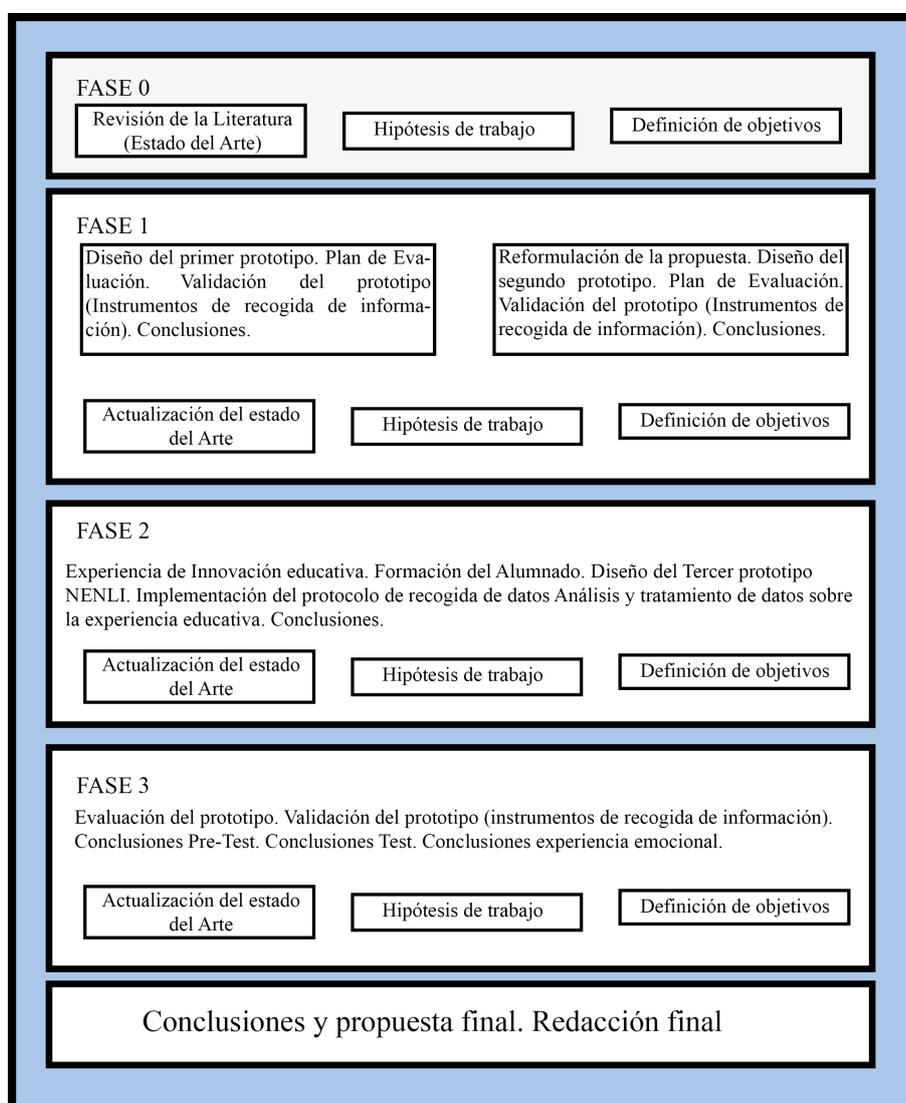


Tabla 1. Fases de la tesis

Fases	Tareas	Año 2010	Años 2011	Año 2012	Año 2013
FASE 2	Experiencia de innovación educativa				
	Formación del alumnado				
	Diseño del tercer prototipo NENLI				
	Implementación del protocolo de recogida de datos				
	Análisis y tratamiento de datos sobre la experiencia educativa				
	Conclusiones				
	FASE 3	Evaluación del Prototipo NENLI			
Validación del prototipo (instrumentos de recogida de información)					
Conclusiones Pre-test					
Conclusiones Test					
Conclusiones experiencia emocional					
Conclusiones y propuesta final. Redacción final					

Tabla 2. Cronograma

6. Estructura de la tesis

La memoria de investigación de esta tesis doctoral se organiza en ocho capítulos, donde en el Capítulo 1, de carácter introductorio, se presenta la motivación, el problema, las preguntas de investigación, objetivos y metodología seguida en el trabajo. Seguidamente se presentan en tres Capítulos los fundamentos teóricos de esta tesis por área (Arte, Interacción Persona-Ordenador y Educación) y finalmente, los tres siguientes correspondientes a las experiencias y pruebas realizadas, con sus principales resultados, hallazgos y aportaciones.

En este sentido, el Capítulo 2 presenta una síntesis de los fundamentos de la narrativa audiovisual no lineal interactiva, desde la creación audiovisual, las estructuras narrativas, el estado del arte y las tendencias actuales en este sentido.

Por otra parte, el Capítulo 3 resume los aspectos más relevantes del área de la Interacción Persona-Ordenador que guiarán el diseño gráfico de las interfaces, la interacción con las mismas y su posterior evaluación.

El Capítulo 4 presenta las principales tendencias educativas que fueron aplicadas y utilizadas en la experiencia de innovación educativa llevada a cabo en el contexto escolar. Así, se analizarán los fenómenos del “*digital storytelling*” o narrativa digital, el “*mobile learning*”, “*microlearning*”, aprendizaje en la nube, aprendizaje colaborativo y la educación social y emocional.

En el Capítulo 5 se presenta el diseño de los prototipos siguiendo las metodologías y técnicas abordadas en el Capítulo 3 y su evaluación con expertos. Se destaca el uso de la técnica de *EyeTracking*, o seguimiento de la mirada, por su naturaleza no invasiva para descubrir elementos escondidos de la atención y la percepción relacionadas con la organización y composición gráfica e interactiva de la interfaz.

El Capítulo 6 describe la experiencia de innovación educativa en el contexto escolar, el enfoque metodológico y los principales resultados, entre los que se destacan la creación de prototipos de narrativas no lineales interactivas con contenido emocional.

En cuanto al Capítulo 7, en el mismo se analizan las pruebas llevadas a cabo con usuarios reales en el laboratorio de usabilidad del Departamento de Ingeniería de Sistemas y

Automática de la Universidad de La Laguna. Se destacan, además del uso de la técnica del *EyeTracking* para la evaluación de las interfaces, la indagación realizada sobre la influencia del color en la identificación del contenido emocional de las narrativas presentadas.

Finalmente, en el Capítulo 8 se presentan las principales conclusiones y aportaciones de esta tesis doctoral, así como, las líneas abiertas de investigación que se desprenden del presente trabajo.

Capítulo 2

El Lenguaje Fílmico Narrativa Audiovisual no Lineal Interactiva

1. Introducción

En este Capítulo vamos a analizar el estado del arte del paso de la estructura audiovisual lineal a la estructura audiovisual no lineal y como esta transición es consecuencia de nuevas propuestas narrativas, tales como el cine experimental, el vídeo arte, los videojuegos y la *transmedia storytelling*.

Además, se presentan los elementos que conforman las estructuras audiovisuales y sus características. Dentro de sus características destacaremos los valores dramáticos y emocionales que serán la base de la experiencia de innovación educativa, los cuales se analizan en el Capítulo 6.

2. La Creación Audiovisual. El Lenguaje Fílmico.

La creación audiovisual es, ante todo, un proceso comunicativo. Como todo producto comunicativo genera un mensaje que se desea hacer llegar a alguien y para que este proceso sea exitoso ha de realizarse mediante el empleo de un código común entre el emisor y el receptor.

Al analizar una estructura audiovisual podemos diferenciar tres elementos fundamentales que se conforman entre sí como si fueran “muñecas rusas”. Si los analizamos desde lo general a lo concreto podemos ver que los tres elementos fundamentales serían: secuencia, escena y plano. A continuación veremos cada uno de estos elementos en detalle.

a) *Secuencia*: Es la unidad dramática y temática con sentido completo.

Cada secuencia va a estar dividida en varias escenas como podemos observar en la Figura 1. Una escena en un libro sería un párrafo y una secuencia se traduciría en un libro como si fuera un capítulo.

La unidad mínima significativa de la creación audiovisual es el plano. El plano posee diversos tamaños y por lo tanto sus valores varían. Estos valores se potencian a través del movimiento del plano, o mejor dicho, de la cámara con la que se obtiene.

El plano posee valor temporal y espacial. Desde una perspectiva espacial el plano es el espacio escénico que vemos en el marco del visor de la cámara o en la pantalla (la escala), desde una perspectiva temporal, el plano es todo lo que la cámara registra desde que se inicia la filmación hasta que se detiene.

Los planos van a ser las palabras y las frases de nuestra la narrativa audiovisual, tanto lineal como no lineal.

Los planos los podemos agrupar en cinco grupos dependiendo de la escala, su angulación y su duración.

El primer grupo, los tipos de plano *Generales*, está formado por los planos que proceden de una horizontalidad de la cámara y tienen un alto valor descriptivo como se muestra en la Figura 4. Los tipos de plano *Generales* suele colocarse al comienzo de una secuencia narrativa por su valor descriptivo y por lo tanto permite al espectador sentir el control del espacio donde se desarrolla la acción. Sus duraciones en pantalla suelen ser mayor que la de los planos más cerrados, ya que pueden incluir muchos elementos y de esta manera el espectador puede observar mejor su contenido.



Figura 4. Plano general. *Karai Norte*. Marcelo Martinessi (2009).

El segundo grupo, los tipos de planos *intermedios* (Figura 5), se compone por planos donde los protagonista adquieren valor, así como, las organizaciones espaciales que se producen entre ellos. Se caracterizan por hacer énfasis en la acción y la situación de los

personajes y tienen un valor descriptivo, narrativo o dramático. En este tipo de planos los personajes pueden llegar a ocupar la pantalla con un tercio de su cuerpo, y permite una identificación emocional del espectador con los actores.



Figura 5. Planos. *El hijo de la pradera*. King Baggot, y William S. Hart (1925).

El tercer grupo, los tipos de planos *cortos*, está formado por los planos donde el rostro de los protagonistas adquiere gran importancia y tienen la facultad de introducirnos en la psicología del personaje (Figura 6). Desde el punto de vista narrativo nos puede transmitir información sobre los sentimientos, analizar psicológicamente las situaciones y describe con detenimiento a los personajes. Hay que tener en cuenta que estos planos si están muy próximos en el encuadre (primerísimo plano), su utilidad es enfática y su abuso conlleva un cierto agotamiento visual del espectador. En su temporalidad, son el contrapunto de los tipo de planos *generales*.



Figura 6. Planos. *La Passion de Jeanne d'Arc*. Carl Theodor Dreyer (1928).

El cuarto grupo, los tipos de planos *según angulación*, están organizados por el ángulo en el que se coloca la cámara en relación al objeto. Esta angulación nos permite tener (espectadores) y dar (creadores) una percepción determinada de los personajes como podemos ver en la Figura 7 y Tabla 3.



Figura 7. Plano contraplano, picado y contrapicado.

El quinto grupo, los tipos de planos *según duración*, darán el ritmo de la narrativa (ver Tabla 3).

TIPOS DE PLANOS		DESCRIPCIÓN	EFFECTOS
GENERALES	Gran Plano General	Representa el espacio total, es descriptivo, da una referencia global. Se usa para rodar ambientes y paisajes.	<ul style="list-style-type: none"> • La Figura humana en su interior es pequeña (Ej: un naufrago en la playa). • Integra al hombre en el mundo. • Evoca soledad, fatalidad, infinitud,... (Ej: un mar de praderas).
	Plano General	Algo más reducido que el anterior. Muestra a la Figura y escenario en su totalidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso descriptivo, como el anterior. • Precisa circunstancias de lugar y tiempo. • Permite rodar grupos en acción (Ej: una batalla).
	Plano de Conjunto	Crea ambientes particulares, resalta el marco de la acción y sitúa a los personajes.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso más narrativo y dramático.
	Plano de Conjunto Corto	Ubica a los personajes en un espacio más restringido que los anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> • Individualiza progresivamente a los personajes en su marco de referencia.
INTERMEDIOS	Americano	Corta la imagen del personaje a la altura de las rodillas.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso psicológico, dramático y narrativo. • El personaje aparece a la altura de la mirada del espectador y permite interiorizarlo. • Se aprecia como impacta la realidad o la acción en el personaje.
	Medio	Corta a la altura de la cintura.	
	Medio corto	Corta a la altura del pecho.	
	Medio amplio	Corta por debajo de las rodillas.	

CORTOS	Primer Plano	Muestra la cabeza en su totalidad, agranda el detalle y reduce el conjunto. Aísla al personaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso analítico, psicológico. • Emotividad, belleza, muestra cómo vive el personaje la propia escena.
	Gran Primer Plano o Plano de Detalle	Muestra un detalle concreto en el rostro del personaje o de un objeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso psicológico y profundo (tensiones, conciencia, obsesiones...) • Intimidad del personaje, reacciones más íntimas.
SEGÚN ANGULACIÓN	Neutro	La cámara se sitúa en la línea horizontal.	<ul style="list-style-type: none"> • Naturalidad, normalidad.
	Picado	La cámara se angula y filma desde arriba, disminuyendo las verticales.	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeñez, aplastamiento del personaje, abatimiento, ... • sensación de “seguridad” al espectador.
	Contrapicado	La cámara se coloca y filma desde abajo, alargando las verticales.	<ul style="list-style-type: none"> • Prepotencia del personaje, altivez, desconcierto, inquietud,... • En este caso “seguridad” al personaje frente al espectador.
	Cenital	La cámara si sitúa en la vertical de la escena, perpendicular al escenario.	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio total del espectador. • Superioridad.
SEGÚN DURACIÓN	Cortos	Suelen ser primeros planos, en secuencias muy dinámicas e intensas.	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidad de la acción, sensaciones vertiginosas. • “Flash”: Plano inferior a un segundo, está en límite de la percepción visual.
	Sostenidos	Se usan planos generales, muy descriptivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sosiego, tranquilidad, contemplación.

Tabla 3. Tipos de plano.

Para separar las distintas partes, secuencias, el cineasta ha de recurrir a diferentes elementos de la composición, que darán paso a los diferentes planos (ver Tabla 4).

ELEMENTOS DE LA COMPOSICIÓN	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS
PUNTO	Foco de color o de luz que destaca sobre la imagen al romper su uniformidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Gran fuerza de atracción sobre la mirada del espectador (Ej: una puerta abierta con luz al fondo). • Si se sitúa por encima del centro geométrico del plano transmite sensación de equilibrio.
LÍNEA	Sirve para ver lo que no existe y para concretar lo esencial de una información. El fuego de las líneas en el plano traza nuestra mirada, marca el lugar donde se detiene, selecciona personajes y les da preferencia de contemplación.	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas diagonales: rompen la monotonía y aportan dinamismo. • Líneas horizontales: evocan descanso, paz, serenidad (Ej: un campo de centeno). • Líneas verticales: fuerza, autoridad, dignidad (Ej: una alta torre solitaria).

LUZ	Consiste en contrastes, sombras y claros, que se usan de modo efectista o realista. la luz determina el significado de la imagen, expresa emociones, diferencia aspectos, crea ambientes, genera volúmenes, potencia la nitidez de la imagen, difumina, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Luz directa: acentúa los contrastes y muestra los detalles. • Luz difusa: suaviza las formas, crea imágenes planas. • Luz frontal: inunda todas las superficies visibles. • Luz lateral: sensación de volumen.
COLOR	Es un elemento expresivo que refleja la naturalidad de los elementos de una fotografía o de un plano, pero también se usa con fines efectistas.	<ul style="list-style-type: none"> • Blanco (alegría), verde (esperanza), rojo (pasión), negro (pena),... • Escena de amor: tonos rosas. • Escena de catástrofes: grises. • Película de jóvenes: colorido. • Escena trágica: tonos fríos.
BLANCO Y NEGRO	Es un elemento expresivo que refleja la naturalidad de los elementos de una fotografía o de un plano, pero también se usa con fines efectistas.	<ul style="list-style-type: none"> • Transmite abstracción. • Evoca pobreza, minimalismo. • Emula el cine clásico antiguo.
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO: LA ESCENOGRAFÍA	La escenografía está en relación con el género del filme, personajes, trama, etc. Está íntimamente ligada a la luz y a la profundidad de campo.	<ul style="list-style-type: none"> • Gran poder efectista, apreciable en la diferente forma de tratar la escenografía (en directores como Almodóvar, Fellini, Orson Welles, Ridley Scott, ...). • Muy diferente según el género (Wenster, comedia, cine negro...).

Tabla 4. Elementos de composición.

ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO	DESCRIPCIÓN	EFECTOS
FIJEZA O MOVIMIENTOS DE LA CÁMARA	Actualmente la técnica permite movimientos de todo tipo a la cámara gracias a plataformas, grúas, brazos articulados, etc...	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptivos: la cámara describe un espacio, acompaña a un personaje o dota de vida a un objeto. • Dramatúrgicos: expresan el estado de ánimo del personaje, su punto de vista, ... • Panorámicas: la cámara gira sobre su eje (en horizontal, vertical, oblicuo, ...) descubre el objeto progresivamente, asume la mirada del espectador y crea relación entre situaciones y personajes, • Travelling: movimiento lineal o sinuosos hacia delante (sensación de introducción o aproximación), hacia atrás (amplía el campo e introduce elementos nuevos en escena), a los lados (evoca enumeración o recapitulación) y en vertical (otro modo de captar la realidad). • Zoom: es un movimiento "aparente" pues la cámara no se mueve, sino el objetivo, modificando la distancia al objeto o personaje.

RELACIÓN DEL MOVIMIENTO DE LA CÁMARA Y DE LOS PERSONAJES	Las grandes posibilidades de movimiento de cámara, a su vez, determinan el significado de su inmovilidad o fijeza.	<ul style="list-style-type: none"> • Fijeza: facilitan la concentración del espectador en el texto en detrimento de la imagen (Ej: Telediario). • Movimiento constante: mete al espectador en la acción, confusión, violencia, ... (Ej: Escenas de lucha). • Dialéctica del movimiento cámara/personaje: personaje y cámara inmóviles, ambos en movimiento, cámara en movimiento y personaje estático y viceversa.
DURACIÓN	La imagen no es independiente del tiempo, pero la duración real no siempre coincide con la duración aparente (tiempo cinematográfico).	<ul style="list-style-type: none"> • Plano-secuencia: se rueda con continuidad espacio temporal y los tiempos coinciden. • Primeros planos: necesita menos tiempo de visión. • Plano muy rico en composición: requiere más tiempo.

Tabla 5. Elementos del movimiento.

Los elementos del encuadre determinan las características del plano desde la perspectiva del objetivo, tal y como se recoge en la Tabla 6.

ELEMENTOS DEL ENCUADRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS
TIPO DE OBJETIVO	El objetivo de la cámara dará lugar a encuadres de planos normales, de gran angular y teleobjetivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Profundidad vs. aplastamiento. • Movimiento dinámico vs. estático. • Sensación espacial de apertura vs. cierre. • Espacio despejado vs. agobiante.

Tabla 6. Elementos del encuadre.

Entendemos como *campo* el espacio visual que toma la cámara desde el punto de vista en que se halla y según el ángulo de encuadre, pero existen diferentes variables y elementos del *campo*, tal y como se expresa en la Tabla 7.

ELEMENTOS Y VARIANTES Y DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS
CONTRACAMPO	Es inverso al campo, pues consiste en mantener a un personaje de espaldas mientras el campo lo mantiene de frente.	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa realidades diferentes, la visión de cada personaje. • Permite ver las reacciones de cada personaje por separado (Ej: Escena de diálogo).
FUERA DE CAMPO	Son espacios y elementos que quedan fuera del campo de la visión del espectador pero que sin embargo él imagina y da por supuesto que existen.	<ul style="list-style-type: none"> • A campos cortos corresponden fuera de campo amplios. • Sensación de carencia, tensión, deseo de presencia real, sugiere espacios representados e imaginarios llenos de suspense. • Elementos como miradas, movimientos, gestos... dirigen la atención del espectador hacia el fuera de

		campo (Ej: Películas de suspense, una cámara situada a la espaldas de personaje...).
EL OTRO CAMPO¹	Es el espacio donde se fabrica la imagen, el espacio del director, cámaras, sonido,... No aparece en escena y los actores no pueden mirarlo de forma explícita.	<ul style="list-style-type: none"> • Si aparece en escena tiene un efecto de transparencia de nuestra mirada.
PROFUNDIDAD DE CAMPO	Espacio que permanece enfocado (nítido) entre el punto más cercano y el más lejano del encuadre.	<ul style="list-style-type: none"> • Amplía el alcance de visión del espectador. • Permite establecer relación entre dos personajes distantes pero visibles. • Refleja el espacio “habitado” por los elementos de la escena. • Permite ver dos acciones distintas y distantes que dividen la atención del espectador. • Resalta la imagen humana en primer plano, trabajando sensaciones diversas (soledad, aislamiento, intensidad). • El primer plano de gran detalle anula la profundidad de campo.

Tabla 7. Elementos y variantes de campo.

2.1. La continuidad: el espacio cinematográfico.

La continuidad es la función que interrelaciona espacial y temporalmente un plano con el siguiente. La continuidad permite, cuando se ven dos planos seguidos, asociarlos como consecutivos aunque estén rodados en lugares y, evidentemente, momentos distintos, tal y como se observa en la Figura 8. Hay que tener en cuenta todos los elementos que componen los planos relacionados, la luz, el decorado, el vestuario, el actor, el maquillaje, el sonido y la dirección de mirada o movimiento y en esta continuidad de elementos en su conjunto reciben el nombre de *raccord* (o continuidad en los planos).



Figura 8. Pulp Fiction. Quentin Tarantino (1994).

¹ Una referencia más detallada de los diferentes grupos, elementos y variantes del espacio visual y su semiología la encontramos entre otros en (Bergala, 1978).

2.2. El eje escénico

El eje escénico o de acción es la trayectoria que sigue en pantalla cualquier elemento móvil. El eje escénico se forma igualmente entre dos personajes inmóviles que se miran. El eje de cámara es la línea imaginaria que coincide con el punto de mira del objetivo de la cámara. Todas las normas gramaticales del lenguaje audiovisual toman como base el eje escénico y el eje de cámara, tal y como se representa esquemáticamente en la Figura 9. De hecho, se acostumbra a dividir la escena según el eje de cámara, diciéndose que tal o cual personaje está a la derecha a la izquierda o en el eje.

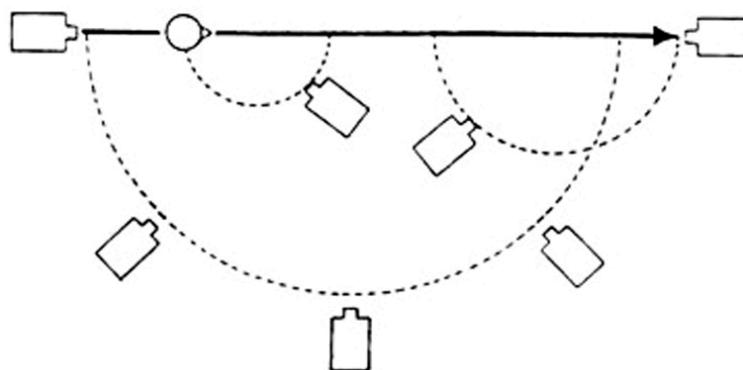


Figura 9. Eje cinematográfico.

La síntesis del eje escénico sigue una regla de oro: la regla de los treinta grados. Esta regla consiste en evitar montar dos planos consecutivos cuya diferencia de perspectiva sea menor de 30 grados. Por ejemplo, si montamos un plano de un personaje de perfil, el siguiente plano del personaje debería cambiar sustancialmente el punto de vista. Si montamos dos planos juntos cuyo eje de cámara difiere menos de esos 30 grados, el corte puede resultar brusco y es muy probable que percibamos un molesto salto. Cambiar de plano requiere una justificación, y si el cambio de perspectiva no implica un cambio significativo en el contenido del plano (o lo que es lo mismo, en lo que nos cuenta) perdemos inteligibilidad, fluidez y continuidad...

3. De la estructura audiovisual lineal a la estructura audiovisual no lineal

La industrialización de la producción audiovisual se centró en la proyección fílmica, sus estructuras narrativas se sustentaban en la narrativa aristotélica (narrativa lineal), esta estructura narrativa se ha mantenido hasta la actualidad.

La narrativa audiovisual lineal nos cuenta o narra, situaciones referentes a la realidad o con referentes imaginarios. Si la referencia es a la realidad, podemos englobar sus contenidos en historias, eventos y sucesos. En cambio, si su referente es imaginario podemos englobar sus contenidos en cuentos, novelas, leyendas y mitos. Esta narración es contada siempre por un narrador y va dirigida a un público en concreto, en algunos casos generalista y en otros más específica.

Los elementos que componen la estructura de la narrativa audiovisual lineal (clásica) se pueden conceptualizar en un principio (inicio), un nudo y un final (desenlace). Estos elementos de la estructura audiovisual se sustentan de acciones, las cuales son realizadas por uno o varios personajes en uno o varios escenarios y durante un tiempo. El tiempo de las acciones puede ser el propio de las acciones (tiempo real) o interno a la narración (tiempo subjetivo).

El tiempo en las narrativas lineales es cronológico, hay un orden en la exposición de los acontecimientos, tal y como se observa en la Figura 10.

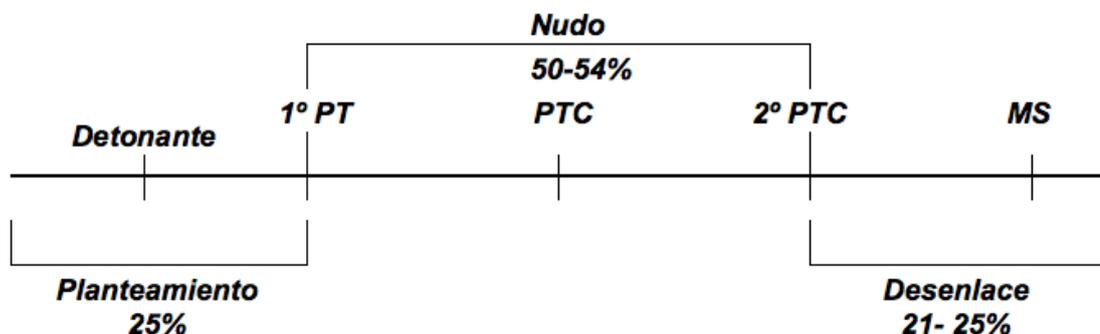


Figura 10. Estructura narrativa clásica.

La narrativa lineal presenta el desarrollo de una superestructura narrativa, tal y como se describe en la Figura 11.

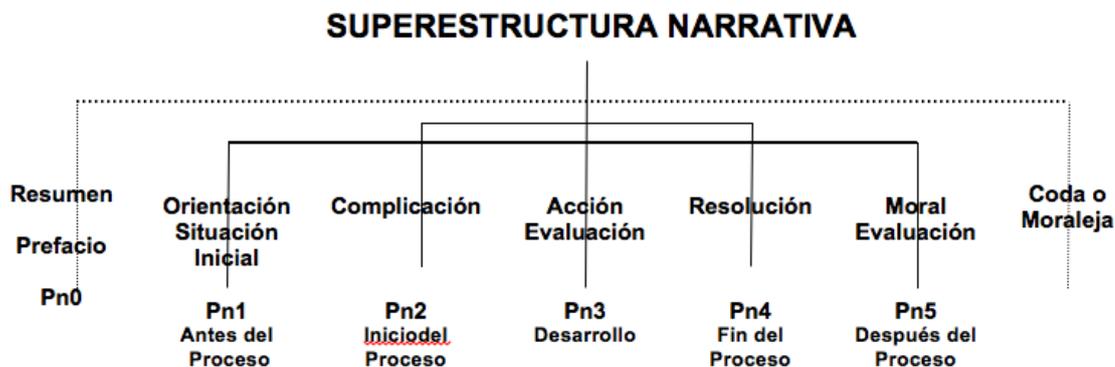


Figura 11. Superestructura narrativa.

En ella se observa un *prefacio*, que está situado antes de la *orientación y situación inicial* y da comienzo a la narrativa, una *situación inicial* que se encuentra antes del proceso o desarrollo de la historia (transformaciones(giro)), un punto de *complicación* (primer giro), una *acción o evaluación* que se desarrolla y finaliza en la *resolución* (fin del proceso), seguida de una acción más reflexiva (después del proceso) y que llamamos *moral o evaluación*, terminando esa reflexión en una *coda o moraleja* (Aumont, y Marie, 1990).

3.1. Ruptura de la narrativa clásica en la industria audiovisual.

En los comienzos de la industrialización audiovisual, la visión de estas narrativas audiovisuales lineales se exponían por medio de unos dispositivos de proyección que estaban compuestos por una pantalla dentro de un espacio a oscuras, donde el espectador estaba sentado y observaba la proyección sin tener ninguna decisión sobre ella.

En 1951 se modifica el sistema de proyección con la intención de ser una experiencia más inmersiva, añadiendo sonido envolvente y ampliando la pantalla de proyección. Este cambio favoreció una mayor lectura lineal de la narrativa y potenció los sentidos de la vista y el oído (Gubern, 1999).

De esta forma, la producción audiovisual se estandariza y las vanguardias artísticas comienzan a proponer otras experiencias filmicas. Se experimenta con la ruptura de la estructura narrativa clásica (inicio, nudo y desenlace), se aumenta el número de pantallas,

se propone que el espectador se mueva y construya mediante su decisión de observación su propia narrativa. Este tipo de producciones audiovisuales se denomina cine experimental (Gubern, 1999).

Stan van der Beek (1967) denomina estas vanguardias como “cine expandido”, entendido como la búsqueda de experiencias sensoriales y ambientes inmersivos (conceptos que se asocian a la producción de vídeo interactivo, que veremos más adelante). Estas vanguardias dan lugar a varias producciones entre las que podemos destacar *Sensorama* de Morton Heiling en 1954, que desarrolla un dispositivo inmersivo para un único espectador compuesto por diferentes pantallas (Figura 12).



Figura 12. Cartel promocional, *Sensorama*.

En 1959, en la Feria Internacional de Moscú se presenta un sistema de multiproyección visual de siete pantallas realizado por Charles Eames. Otro ejemplo de este tipo de cine es la realizada por John Cage en 1965, con la obra *Variaciones V* para la compañía de danza de Merce Cunningham (Figura 13). Esta obra comprendía danza, proyecciones de diapositivas y cine, música en vivo y un complejo dispositivo escenográfico interactivo.



Figura 13. Variaciones V.

En 1965 el ONCE Group propone la interacción de los actores con el film *Top Hat*, proyecta un film sobre el cuerpo de una bailarina vestida de blanco, en el que se observa a la misma bailarina desvistándose. En 1969 John Cage, Lejaren Hiller y Ronald Nameth utilizaron once pantallas traslúcidas paralelas encima del escenario donde se llevaba a cabo una performance musical. También dispusieron una superficie cilíndrica de tela que captaba proyecciones de diapositivas y filmes provenientes de todos sus lados.

Estas transformaciones de las estructuras narrativas de las producciones audiovisuales y la evolución técnica de la cámara de grabación, que se convierte en más accesible para los artistas, dan lugar en los años sesenta a lo que se denomina Vídeo Arte (Bonet, 1994). A continuación, en la siguiente sección analizaremos este paradigma de creación artística.

3.2. Vídeo Arte

Cuando en 1965 se lanzan al mercado las primeras cámaras portátiles de vídeo y, por lo tanto, la tecnología del vídeo se vuelve accesible, una nueva generación de artistas visuales irrumpe en el arte de la imagen en movimiento.

El Vídeo Arte surge en Estados Unidos y Europa hacia 1963, su mayor apogeo se produce en los años sesenta y setenta manteniendo su vigencia hasta la actualidad.

Desde sus orígenes hasta la actualidad ha vivido dentro de diferentes tendencias, como fluxus (con el que se relaciona especialmente), el arte conceptual, las performances o el minimalismo.

El vídeo utilizado como medio para la creación artística, nace cuando un grupo de artistas vinculados a las vanguardias de los años sesenta comienza a utilizar las nuevas tecnologías

de la imagen electrónica con fines artísticos (Martin, 2006).

El Vídeo Arte se caracteriza por una desconfianza de lo real y una nueva composición del tiempo. La saturación de la información audiovisual y la cultura de masas dan lugar a nuevas propuestas artísticas. El convencimiento del poder de la imagen (la imagen lo es todo), y su uso artístico, proporcionan la transformación de la cámara de vídeo como pincel de las creaciones artísticas.

Para ello, los vídeo artistas se apropian de los códigos de lenguaje del cine y la televisión, transformando las características implícitas de la narrativa lineal. Del cine, trabajan y transforman lo narrativo y lo secuencial (narrativa lineal), y de la televisión, lo incuestionable y lo admirable.

El Vídeo Arte puede no emplear actores o diálogos y carecer de una narrativa o guión. Su búsqueda formal se sustenta en la intención de crear nuevas estructuras narrativas y nuevas formas de visualización.

Podemos considerar a Wolf Vostell y Nam June Paik como los primeros vídeoartistas (Martin, 2006). Vostell, en Colonia (1959), crea una exposición de contenidos de la televisión, que habían sido alterados evidenciando la tensa relación entre televisión y el arte. Esta exposición es el origen de lo que más tarde se conocerá como vídeo-exposición.

En la Figura 14 se muestra la obra Megatron/Matrix de Nam June Paik realizada en 1995.

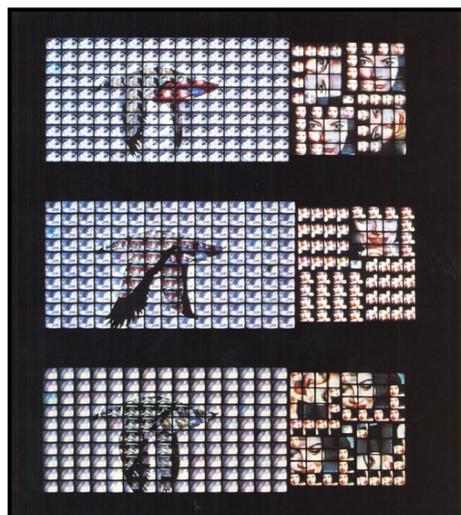


Figura 14. Megatron/Matrix.

Hay que destacar otros artistas posteriores que han llevado la Vídeo Creación a su mayor consideración, como son Bruce Nauman, Pipilotti Rist, Marina Abramovic, y Bill Viola entre otros (Martin, 2006).

Conforme van apareciendo nuevos formatos, los vídeo artistas los incorporan a sus obras: la infografía, la paleta gráfica, el CD-ROM, las instalaciones multimedia, etcétera.

El Vídeo Arte se sustenta en el formato y en la posibilidad de establecer una dinámica visual y conceptual a través de la narración filmica o fotográfica. Esta narración es preferentemente conceptual y de esta condición emerge el estilo de relato visual o audiovisual.

Actualmente, el Vídeo Arte defiende un lenguaje audiovisual que se conforma en la indagación de cualquier razón alternativa para sintetizar y articular códigos expresivos procedentes de diversos ámbitos del audiovisual. Sus producciones se diferencian de otras prácticas como el vídeo clip, el vídeo documental y el vídeo de ficción, porque, sobre todo, intenta crear nuevas narrativas y nuevas formas de visualizar al operar con presupuestos que no se restringen a las premisas de estos géneros. De manera que se trata de una manifestación que significa una ruptura con lo convencional (estructura narrativa lineal) pues se vale de parámetros espacio-temporales e interactivos completamente distintos (Martin, 2006).

En 1994 resurge un cine que hereda las estructuras no lineales de Ciudadano Kane de Orson Well. Estas estructuras no lineales no poseen interactividad, sino que la no linealidad se aprecia en la multiplicidad de tramas que se cruzan y que deben ser conectadas por el espectador para comprender una historia principal a manera de rompecabezas.

Los puntos de vista y la percepción, son otro punto importante en el que sustentan este cine. Podemos destacar de este cine (estructura no lineal) como mayor exponente la película Pulp Fiction creada en 1994 por Quentin Tarantino, como se muestra en la Figura 15, que dio origen a múltiples producciones cinematográficas como, por ejemplo, Amores Perros creada en 2000 por Alejandro González Iñárritu, Snatch (Cerdos y diamantes) creada en año 2000 por Guy Ritchie y Magnolia creada en 1999 por Paul Thomas Anderson, entre otras obras.

Estas estructuras narrativas no lineales carecen de interactividad e inmersión por parte del espectador y no permiten construir nuevas narrativas. Esta carencia de interactividad hace que no sean consideradas como base de nuestra investigación.

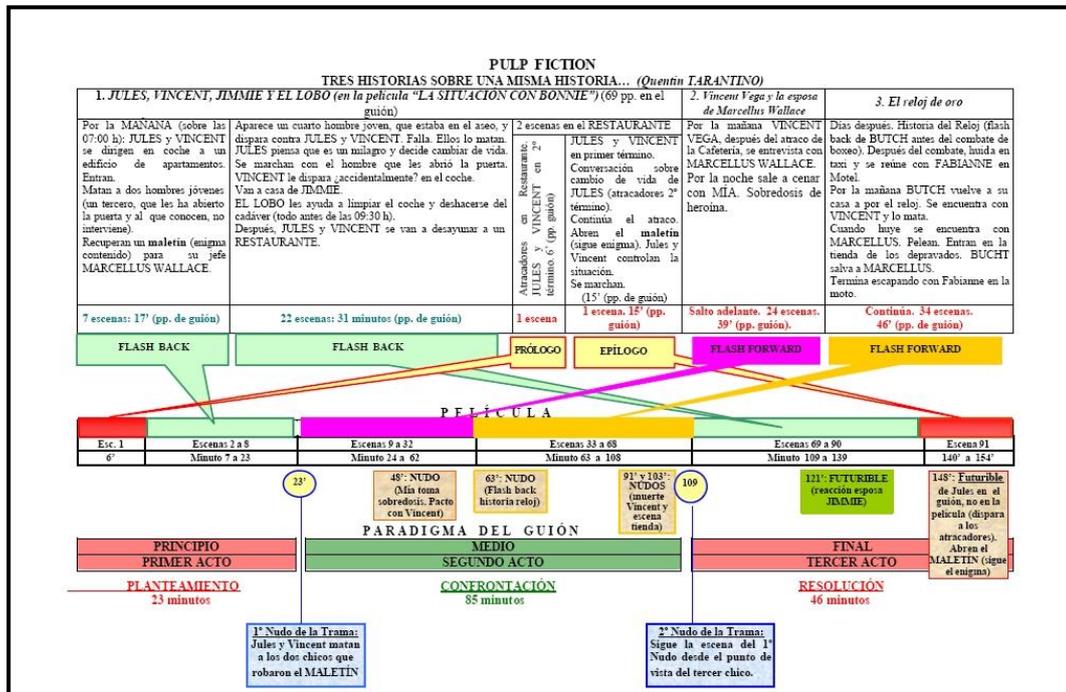


Figura 15. Estructura Narrativa de Pulp Fiction. Quentin Tarantino en 1994.

4. Estado del Arte de las estructuras narrativas audiovisuales no lineales interactivas (narrativas interactivas)

La aparición de la web y en consecuencia de la interactividad da lugar al desarrollo de obras interactivas que exploran la narrativa no lineal. Esta no linealidad rompe con los conceptos de tiempo, espacio, principio y fin.

Para que el público se interese por las narraciones clásicas es necesario identificarse con el personaje, acompañarlo en sus decisiones, en sus desenlaces y vivir sus experiencias como propias, siendo estos objetivos fundamentales en la construcción de narraciones clásicas.

Para que una narrativa sea interactiva los papeles de emisor (creador) y receptor (espectador) tienen que ser intercambiables, y el usuario debe vivir la experiencia de ser partícipe de lo que está ocurriendo en los dos estados ya nombrados.

Estas experiencias interactivas se construyen en las llamadas *nuevas tecnologías*, aportando un cambio radical en el concepto del espectador que pasa de un estado pasivo a convertirse en usuario activo, lo que para (Orihuela, 1995) significa “*el punto de inflexión desde los autores (storytelling) a los usuarios (storyliving)*”.

Para Lev Manovich, 1988 “*el mundo moderno se estructuró sobre las bases de narrativas lineales concordantes con la idea de un mundo en progresión constante, guiado por el principio de la casualidad, la era computacional se fundamenta en la acumulación y manipulación no jerárquica de datos y de esta forma, el mundo se nos aparece como una colección sin fin y sin estructura de imágenes, textos y otros registros de datos*”.

La narración tradicional es, en esencia, unidireccional, es decir, contiene un emisor (el narrador) y un receptor (lector, espectador u oyente). Con la irrupción de la narrativa interactiva se produce una situación de ruptura frente a lo establecido, basado en la linealidad argumental, que da lugar a nuevas características como son la fragmentación del contenido y el refuerzo de la interacción usuario y sistema. Entendemos pues, un avance desde la transgresión que supone una nueva concepción del paradigma narrativo:

- Se antepone el proceso al resultado.
- El espectador aprende, o es incitado, a prestar mucha más atención al desarrollo que a la resolución de la/s trama/s (espectador más activo).
- Un receptor profundamente involucrado (inmersión).

4.1. Hiperficción o narración hipertextual

La hiperficción o narración hipertextual es una narrativa escrita o compuesta por fragmentos de texto interrelacionados a través de enlaces. Estos textos se crean a partir de varios autores, dando lugar a un resultado narrativo compuesto por varios autores. En este tipo de obra el usuario puede cambiar la línea narrativa interactuando con la obra narrativa.

Por tanto, la narrativa hipertextual requiere de un lector activo, que se haga partícipe de la historia. Si no existe esa actividad por parte del lector, la narración interactiva pierde la mayor parte de su sentido al estar construida para ello, casi exclusivamente.

En la narrativa hipertextual, los roles de emisor y receptor pueden ser intercambiables, los contenidos pueden ser abiertos, dependientes de las elecciones del usuario y no hay una

sola estructura central. En resumen, la propuesta consiste en abandonar los actuales sistemas conceptuales basados en estructuras secuenciales y sustituirlos por la multilinealidad, nodos, nexos y redes.

Un subtipo especial dentro de la narrativa hipertextual lo compone la narrativa hipermedia, es decir, aquella en la que además de texto y enlaces se incluye otro tipo de elementos multimedia, como el sonido, la imagen, la imagen en movimiento, etc.

Según la relación entre lector y autor, existen dos tipos de narración hipertextual:

- **Hiperficción constructiva o escritura colaborativa:** el lector puede modificar la historia. La hiperficción constructiva consiste en el trabajo colaborativo de varios autores (autoría compartida).
- **Hiperficción explorativa:** pese a tener un solo autor, el lector concibe plena libertad para tomar decisiones sobre sus trayectos de lectura, eligiendo qué nexos establecer en cada momento.

4.2. Experiencia “cinematográfica” en torno a la interactividad

En el año 1981, el mundo se maravilla con el Laserdisc, el primer dispositivo de almacenamiento no lineal. La compañía llamada *Advanced Microcomputer Systems* se aprovecha de la invención y estrena *Dragon's Lair* (1983), que constituye de hecho "película interactiva" (Salinas, 1993). Su diseño pretende simular una apariencia cinematográfica, pero su consumo acaba siendo muy similar al de un videojuego de aventuras gráficas, sólo que la interactividad del jugador se ve más limitada. La paradoja del término y de sus consecuencias es más que evidente: diseñar un proyecto de cine interactivo habilitado para la videoconsola que, a fin de cuentas, limita la intervención del jugador, ya que éste debe sentir que está ante una película, y no ante un videojuego (Vrolijk, 2002).

Más allá de este ejemplo, nacieron otros títulos como *Terror T.R.A.X.*, *Maddog McCree* o *Space Pirates* (Kent, 2001). Pero el objetivo de aplicación continuaría siendo el de una plataforma de videoconsola.

En el año 2005, aparece *Fahrenheit* con el cometido de rescatar las poco aclamadas películas interactivas (Kent, 2001). La principal novedad respecto a las películas

anteriormente mencionadas se resumiría en la sustancial mejora de su resolución gráfica. La tecnología propiciaría interfaces mejor definidas y más verosímiles, pero el resultado pragmático de Fahrenheit continuaría siendo el mismo que lo fue con el pionero *Dragon's Lair*, un videojuego con vocación de película. (Kent, 2001).

Asimismo, no podemos obviar las diversas tentativas que han habido de apostar por la interactividad en el medio (físico) cinematográfico. La tecnología, una vez más, ha animado a las grandes productoras a innovar sus formatos. La industria cinematográfica, desde hace años, ha de convivir con un problema que tiende a crecer: el aborrecimiento del público a las salas de exhibición. La televisión tiene mucha influencia sobre ello, ya que la audiencia prefiere quedarse delante de su televisor antes que salir a ver cine en las salas.

La primera referencia de cine interactivo la encontramos en el año 1992. Se trata de la película *I'm Your Man*, dirigida por Bob Bejan (Figura 16), en la que los personajes se dirigen a la cámara (al espectador) preguntándole qué van a hacer a continuación. Su realización, pese a contar con una buena producción, no obtuvo demasiada repercusión social.

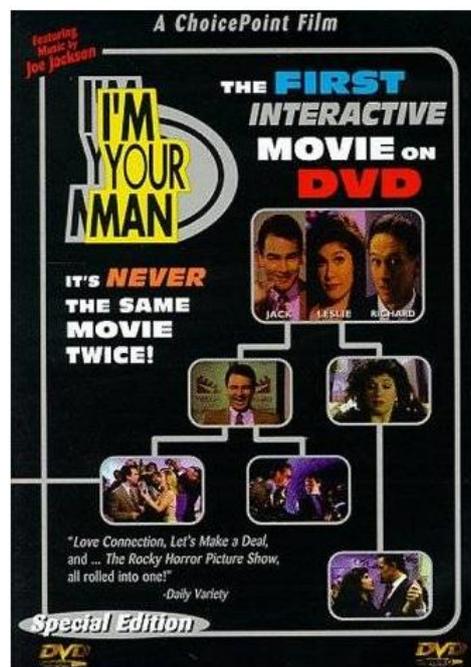


Figura 16. Cartel promocional de *In your man*.

Otro ejemplo de cine interactivo es *Mr. Payback: An interactive movie* (1995), dirigida por

Bob Gale, el cual se proyectó en salas de cine cuyos asientos disponían de joysticks para interactuar. El público votaba en seis ocasiones la secuencia a seguir. La experiencia fue lamentable y no tuvo ningún tipo de aliciente más allá del de pulsar un botón específico en un momento concreto.

Hasta el año 2003, la idea de la interactividad cinematográfica pasa de ser algo frívolo y poco interesante para el público. Un ejemplo de esto es *Switching: an interactive movie*, dirigida por Morten Schjødt, que investiga las posibilidades de las elecciones múltiples que afectan a la propia historia y donde la interactividad es un elemento propio de la historia. Aquí la narrativa está estructurada en torno a un sistema circular que se repite sobre sí mismo y, de alguna forma, la película nunca termina.

Lo que sí cabe tener en cuenta es que la definición de "película interactiva", con el advenimiento del CD-ROM y otras tecnologías de los 90's, se ha ido tornando una mera estrategia frustrada de marketing, más que un impulso innovador que ofreciera un modo alternativo de entender cine (Vrolijk, 2002).

4.3. Narrativa no lineal en los videojuegos

En la actualidad, la plataforma gráfica de mayor aceptación por parte del público es el videojuego, que se caracteriza por su representación cada vez con mayor definición y exactitud de la apariencia del mundo real. Existen varios tipos de videojuegos (Figura 17).

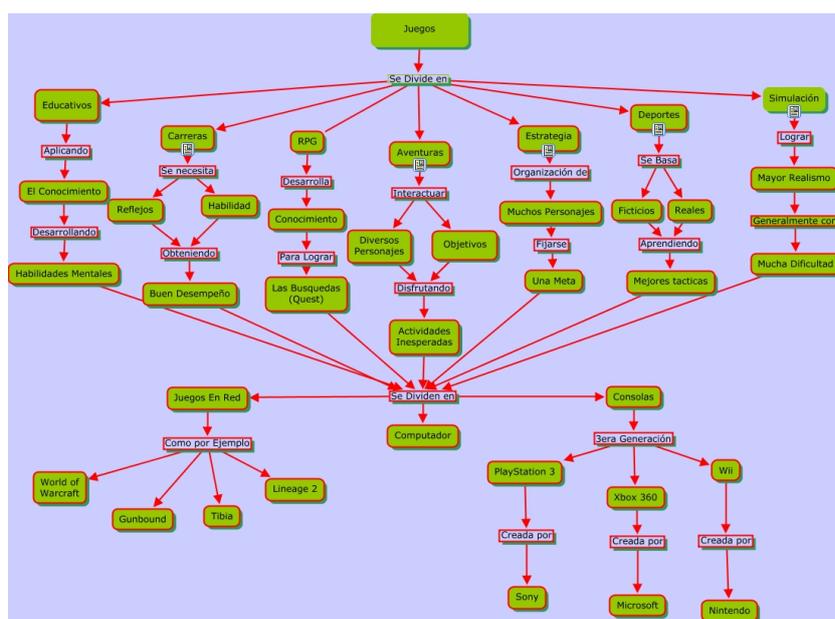


Figura 17. Esquema de videojuegos. (<http://cmapspublic.ihmc.us>. 2013).

Por un lado están los *sandbox games*, juegos donde no existe apenas línea narrativa (*The Sims*, *Spore*, *Civilization...*), como se muestra en la Figura 18.



Figura 18. *The Sims 4*.

En este tipo de juegos no hay restricciones en cuanto a la trama, porque no existe. El jugador está limitado solamente por las normas y dinámicas del juego y es él quien lleva el transcurso del “viaje” donde desee llevarlo, siempre dentro de unos parámetros técnicos establecidos.

En el otro extremo, están los juegos “*narrativamente lineales*”; las acciones del jugador lo llevan adelante en la historia, predefinida por el autor y absolutamente inmutable. Algunos ejemplos son *Call of Duty*, *Mario Bros* y *Metal Slug* (Figura 19).



Figura 19. *Metal Slug*.

El mayor potencial para una narrativa interactiva se encuentra en aquellos juegos en medio de la escala, en los que existe una línea argumental pero ésta puede ser modificada por las acciones del jugador. Como ejemplos de juegos que funcionan como narración interactiva

se encuentran *Deus Ex*, *Persona 3*, *Baldur's Gate*, *Star Wars: KOTOR* (Figura 20).



Figura 20. *Kotor* 2003.

El autor de la narración interactiva debe dejar en segundo plano los personajes y sus decisiones para centrarse en el proceso y sus consecuencias. La utilización de diversos puntos de vista acostumbra a reforzar la visión de este sistema.

4.4. Transmedia storytelling.

Transmedia storytelling (también conocida como la narrativa *transmedia storytelling* o multiplataforma) es el modo de vivir la experiencia como usuario de una historia a través de múltiples plataformas y formatos. Los ámbitos donde se desarrollan estas historias son las tecnologías digitales actuales. El *transmedia storytelling* se nutre de todas las evoluciones tecnológicas digitales (principalmente audiovisuales) que tienen una aceptación positiva en el mercado.

Desde la perspectiva de la producción, estamos ante la creación de contenidos orientados a una audiencia. Para acceder a la audiencia se utilizan todas las vías posibles para llamar su atención.

Como señala Henry Jenkins (2007): “*La narrativa transmedia representa un proceso donde los elementos integrales de una ficción se dispersan sistemáticamente a través de múltiples canales de distribución con el propósito de crear una experiencia de entretenimiento unificada y coordinada. Lo ideal sería que cada medio hiciera una contribución única al desarrollo de la historia...*”

De este modo, una producción transmedia desarrollará historias a través de múltiples formas de medios de comunicación para ofrecer piezas únicas de contenido en cada canal.

Estas piezas de contenido no tienen que estar unidas entre sí (continuidad narrativa), pero sí tienen que estar en sincronización narrativa entre ellas.

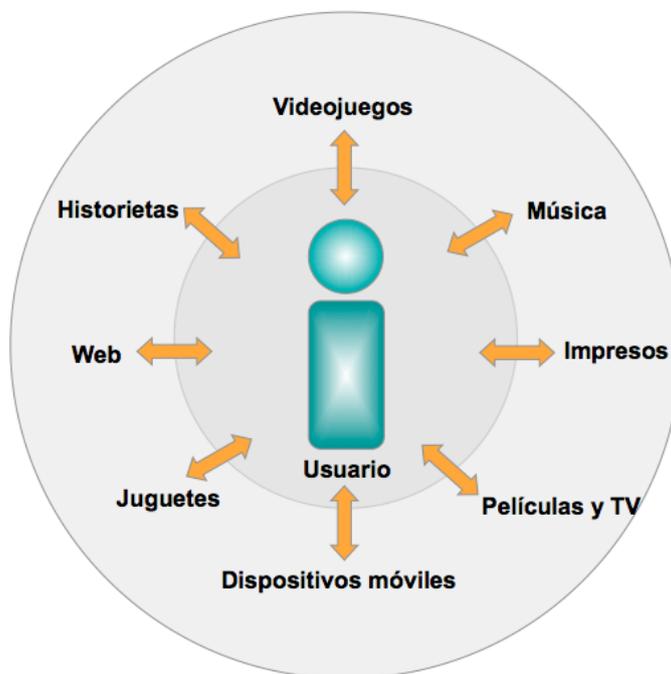


Figura 21. La esfera de lo transmediático. Stephen E. Dinehart (2009).

Podríamos decir que el todo es mejor que cada una de las partes y que cada medio hace lo que mejor sabe con un fin comunicativo. En la Figura 22 podemos observar las diferentes conexiones entre los diferentes medios.

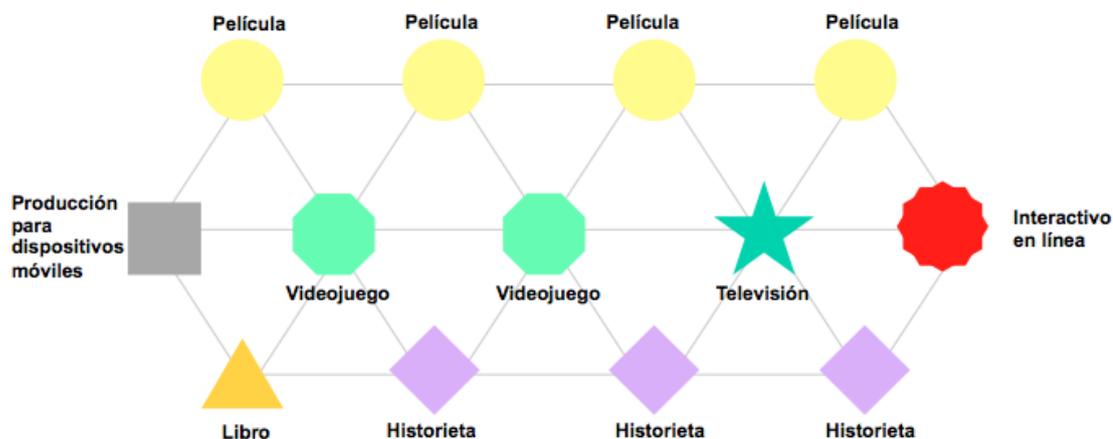


Figura 22. Conexiones entre medios. Geoffrey Long (2007).

Uno de los valores de las estructuras transmedia y que a su vez se convierte en un reto, es

la no repetición de la historia en ningún medio, esto hace que la construcción narrativa se adapte al medio para aprovechar todas las virtudes del mismo o aquellas virtudes por las que ha sido utilizado, tal y como se recoge en la Figura 23.

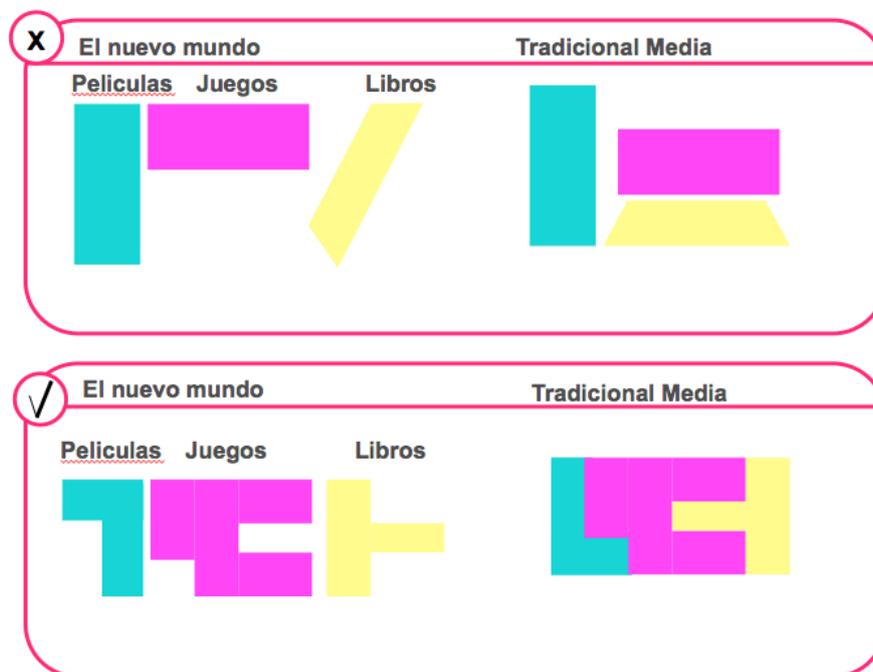


Figura 23. Estructuras transmedia según Emilia Morris 2011

Según (Smith, 2009) podemos señalar como características fundamentales de la transmedia las siguientes:

- **Vivir la experiencia:** el recorrido por diferentes medios sostiene una profundidad en la experiencia que estimula la participación (o el consumo).
- **Diferentes audiencias con diferentes contenidos en diferentes medios:** ser capaz de dirigirse a diferentes perfiles de usuarios, en distintos soportes, adaptando los contenidos en función del perfil al cual está dirigido.
- **Profundizar en la experiencia tiene que ser optativo:** el usuario no necesita explorar todos los contenidos, pues cada experiencia es independiente.
- **Reconocer las motivaciones y habilidades de cada grupo:** identificar el perfil de audiencia a la que se dirige los elementos y adaptarlos en función del medio que se utiliza.
- **Facilitar la cooperación e interacción:** proveer de medios que faciliten la relación entre usuarios.
- **Reescribir la experiencia:** no se trata de destruir la cultura comercial sino de

reescribirla, corregirla, expandirla, agregando perspectivas diversas y luego volviéndola a introducir en los massmedia.

- **Diseñar la experiencia:** en este nuevo escenario, en esta cultura digital, hay que “reinventar la vida cotidiana”, abrir párpados, oídos, narices; poner atención con todos los sentidos, porque nuestra experiencia no cabe ya solamente en la secuencia de la palabra impresa y porque nos relacionamos de un modo distinto a como lo solíamos hacer. En el caso de la investigación, es un proceso que puede, o mejor debe, suceder en cualquier momento y en cualquier lugar.
- **Construir mundos:** construir historias que involucren no sólo una línea de tiempo para que puede ser recorrida, sino un mundo que pueda ser descubierto.
- **Invitar a explorar:** incorporar gaps estratégicos en una narrativa central y reservarlos para ser rellenados o desarrollados por extensiones narrativas.
- **Expandir la historia:** hacer del proceso de descubrimiento e inmersión una experiencia divertida y valiosa por derecho propio. No se trata sólo de más información.
- **Premiar al fan:** buscar formas discretas de validar las extensiones narrativas, creando un mundo mas unificado y coherente.

En la transmedia podemos segmentar los contenidos en función de a quien vayan dirigidos, de esta manera podemos hacer la siguiente distribución (Dena, 2008):

- **Series** (nuevas audiencias): episodios autónomos en diferentes medios/plataformas
- **Seriales** (fans): episodios dependientes en diferentes medios/plataformas
- **Híbridos** (fans y nuevas audiencias): episodios con las características de los episodios autónomos y híbridos.

5. Conclusiones

El conocimiento del estado de las estructuras de narrativa no lineal, así como, el conocimiento de los códigos entre emisor y usuario, son fundamentales para poder proponer nuevas líneas de comunicación, nuevos espacios narrativos donde el usuario adquiere el valor de creador y consume, sintiéndose parte de la creación. La ruptura de la linealidad en el producto audiovisual incentiva la experiencia, pues la construcción

narrativa se produce en el usuario, él determina los nexos entre los contenidos elegidos. La *La transmedia storytelling* es desde el punto de vista comercial una aproximación a la narrativa no lineal interactiva, los diferentes soportes y la sinergia que entre ellos se crea, dan lugar a una experiencia única por parte del usuario, pero con un nexo en común, un producto que se transforma y se adapta a los diferentes medios.

Crear contenidos independientes con un valor conceptual diferenciado y hacerlos convivir en un sistema interactivo con una finalidad diseñada, nos aporta una experiencia como usuario distinta a las que estamos acostumbrados. La falta de hábito en estos sistemas es una característica fundamental que potencia su funcionalidad y abre nuevas vías de comunicación. El estudio de la interacción persona-ordenador y el estado del arte del diseño de interfaces gráficas interactivas nos da modelos y pautas para la creación y estudio de los prototipos de nuestra investigación. Por ello, en el siguiente Capítulo abordaremos el área de los factores humanos y de diseño gráfico más relevantes desde el punto de vista de la interacción y conoceremos como se producen los procesos de percepción del usuario en las interfaces gráficas interactivas.

Interacción Persona-Ordenador Diseño de interfaces gráficas interactivas

1. Introducción

Actualmente, en la Sociedad de la Información las personas interaccionan entre ellas y realizan tareas rutinarias utilizando distintos dispositivos (ordenadores, móviles, etc.) y programas informáticos. En este sentido, se definen los sistemas interactivos como aquellos sistemas que sirven para la interconexión entre las personas, y que a su vez, favorecen la realización de las tareas y el alcance de los objetivos propuestos.

El auge de los sistemas interactivos motivó el nacimiento del área de Interacción Persona-Ordenador (IPO) o en inglés Human Computer Interaction (HCI), que se encarga de estudiar y mejorar las relaciones recíprocas entre las personas y las máquinas. El área de IPO se define como *“la disciplina que se dedica al estudio del diseño, evaluación e implantación de Sistemas Interactivos dedicados al uso humano, y de todos aquellos fenómenos que pueden afectar a la comunicación”* (Hewett et al., 1992). Por tanto, el área estudia no solo como interactúan las personas y las máquinas, sino también en cómo se intercambia la información, cómo se deben diseñar los sistemas, cómo se deben evaluar y mejorar para ser más efectivos y poder minimizar errores y cómo incrementar la satisfacción, disminuir la frustración y maximizar la experiencia de usuario con los ordenadores. En este Capítulo, para el de esta disciplina, utilizaremos como base los fundamentos descritos en el Libro de *“La Interacción Persona-Ordenador”* de la Asociación Interacción Persona-Ordenador (Lores, Sendín y Agost, 2001).

El área de IPO requiere de un trabajo interdisciplinar, en donde las disciplinas más importantes que se destacan son: Informática, Psicología (cognitiva, social, organizativa...), Ergonomía, Inteligencia Artificial, Ingeniería, Diseño, Antropología, Sociología, Filosofía o Lingüística (Lores, Sendín y Agost, 2001).

Los principales objetivos que persigue el área de IPO son:

- Comprender los factores psicológicos, ergonómicos, organizativos y sociales que determinan cómo trabaja la gente y cómo hace uso de los ordenadores (factores humanos).
- Desarrollar herramientas y técnicas que ayuden a los diseñadores a conseguir que los sistemas informáticos sean adecuados a las personas y las tareas.
- Conseguir una interacción eficiente, efectiva y segura, tanto a nivel individual como de grupo.

En este Capítulo abordaremos el área de los factores humanos y de diseño gráfico con el objetivo de conocer los procesos de percepción más relevantes desde el punto de vista de la interacción. Para ello, analizaremos cómo se realiza el proceso de comprensión, cuales son los modelos de memoria más relevantes en interacción y veremos de que manera el modelo de memoria y los modelos mentales del usuario condicionan el diseño de la interfaz.

2. Sistemas interactivos

Todo sistema interactivo está compuesto por tres elementos básicos:

- **El usuario:** el usuario es el pilar central del sistema interactivo, él interactúa con el sistema para desarrollar una tarea concreta, buscando conseguir unos objetivos determinados. El usuario tiene una capacidad limitada de procesamiento de información que recibe y transmite a través de sus canales sensoriales: vista, oído, tacto y movimiento. La información se procesa a través del razonamiento y las habilidades **propias** y se traslada de la memoria sensorial a la memoria a corto plazo y de ésta a la de largo plazo. Este proceso puede verse afectado por el estado emocional del usuario y aunque todos los usuarios tengan habilidades comunes, no todos pueden tenerlas desarrolladas de la misma manera.

- **El Dispositivo (ordenador):** este elemento, formado por un conjunto de software y hardware específico, puede tener muchas formas: teléfonos móviles, PDA, videoconsolas, etc. Este sistema generalmente está formado por dispositivos para entrada de datos, como son: ratón, teclado, micrófono del teléfono, y unos dispositivos de salida de información: pantalla, altavoces, gafas de realidad virtual. Además, pueden hacer uso de otros dispositivos para conocer y captar información directamente del entorno: sensores de

movimiento, de posición, de temperatura, luz, etc. La información puede almacenarse y consultarse a través de memoria como la RAM (memoria a corto plazo) y discos magnéticos y ópticos (memoria a largo plazo). El ordenador tendrá un límite de velocidad en el procesamiento, por otra parte, afectará a la velocidad de procesamiento el hecho de utilizar una red de trabajo u otra.

- **La Interfaz de Usuario:** según la R.A.E (Real Academia de la lengua española), la interfaz es “la conexión física y/o funcional entre dos aparatos o sistemas independientes”. La interfaz de usuario de un sistema consiste en aquellos elementos del sistema con los que el usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente (Moran, 1981). Es importante que haya una buena comunicación entre el usuario y el ordenador, por este motivo la interfaz tiene que estar diseñada pensando en las necesidades del usuario. Es de vital importancia este buen entendimiento entre ambas partes, dado que si no, la interacción no será posible. Dependiendo de la experiencia del usuario con la interfaz, el sistema puede tener éxito o fallar en ayudar al usuario a realizar la tarea. El tipo de problemas que origina una interfaz de usuario pobre incluye la reducción de la productividad, un tiempo de aprendizaje inaceptable y niveles de errores inapropiados que producen frustración y probablemente el desechar el sistema.

Existen distintos modelos o paradigmas de interacción que se caracterizan por la forma de interactuar entre los usuarios, dispositivos, entornos y software usado (Rekimoto y Nagao, 1995). Actualmente los más representativos son cuatro: el ordenador personal o de escritorio, la realidad virtual, la realidad aumentada y la computación ubicua.

En las Figuras 24 y 25 se recogen los principales paradigmas en IPO y la evolución de éstos, respectivamente.

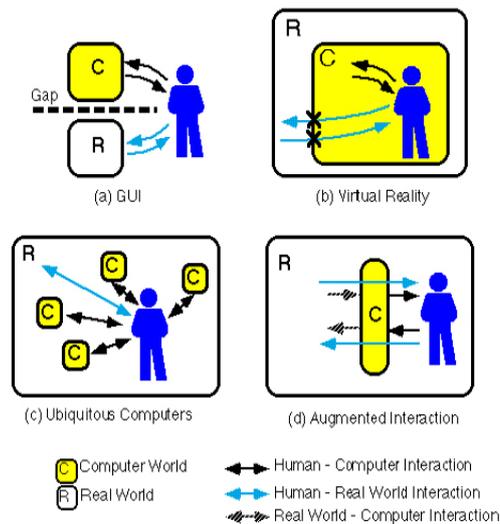


Figura 24. Principales paradigmas en IPO (Rekimoto & Nagao, 1995)

Evolución de la interacción



Figura 25. Evolución de los principales paradigmas en IPO.

3. Factores Humanos

Los diseñadores, en el pasado, no tenían en cuenta como influían las características y limitaciones humanas en el diseño. Sin embargo, en la actualidad el estudio de los factores humanos es de creciente interés para los investigadores, diseñadores y empresas. Los factores humanos van más allá de la ergonomía, incluyen además la mente, los sentidos y las emociones (Norman, 1988; Smith, 1997; Salvendi, 1997). Los últimos resultados científicos indican que las emociones desempeñan un papel esencial en la toma de

decisión, opinión, aprendizaje, etc. —es decir, influyen los mismos mecanismos del pensamiento racional (Norman, 2004; Picard, 2005; Raskin, 2000). Por tanto, podemos decir que tener en cuenta a los factores humanos en el diseño de un producto, puede ser la diferencia clave a la hora de elegir entre uno u otro producto. Por tanto, es necesario conocer las capacidades y características de la persona en relación a la interacción con las máquinas, con el objetivo de diseñar una buena interfaz y mejorar esta interacción (Andriole y Adelman, 1995).

Como punto de partida, debemos conocer los sistemas perceptivos (sentidos) de las personas, conocer el proceso de comprensión y memoria de la información capturada por los sentidos y como se realiza la interacción con el ordenador.

3.1. Percepción

El sistema nervioso humano es el receptor de toda comunicación, por lo que cualquier teoría al respecto debe contemplar el papel del ser humano como componente del sistema, un elemento tan fundamental del mismo que sin él no tendría sentido. Por tanto, el hombre es a su vez fuente de información y canal por la que ésta fluye. Percibe y recibe estímulos externos adaptando respuestas específicas a los mismos. Dado el carácter particular del hombre como componente de un sistema de comunicación, su capacidad de recodificar y reinterpretar la información que recibe, hace imposible determinar su respuesta exacta ante un mensaje, ya que nunca se presenta aisladamente, habría que conocer también las posibles influencias del contexto presente. Esto se debe a que la información nueva que recibimos durante nuestra vida la interpretamos y traducimos buscando el modo de transformarla y hacerla familiar y simple.

Aunque los nuevos medios de comunicación y entre ellos la informática han modificado nuestro modo de relacionarnos y de desarrollar muchas actividades, representar, reconocer y comunicar son aspectos de interacción del hombre con su mundo que no ha sido transformado por las nuevas tecnologías. Partiendo de esto, podemos afirmar que el problema práctico de la relación entre hombres y máquinas no consiste en reducir los hombres a máquinas, en este caso concreto “ordenadores”.

Es necesario analizar al ser humano respecto a las capacidades y limitaciones que ayudan a procesar, reconocer información y adquirir una comprensión más profunda acerca de sus

procesos cognitivos. Podremos, de esta forma, llegar a determinar acertadamente el modo de utilizar las computadoras para cumplir funciones específicas y difíciles para el hombre, facilitando la interacción —comprensión— comunicación entre ambos. Las capacidades físicas que permiten al hombre desarrollarse no serían posibles si no conociese el contexto que le rodea, lo que logra a través de los órganos de los sentidos y la percepción (Cañas y Waern, 2001).

Conocer los sentidos es de gran importancia en la interacción y para nuestro trabajo nos centraremos en el estudio y análisis de la visión y la percepción del color en los prototipos de narrativa audiovisual no lineal interactiva.

3.1.1. Percepción visual

La visión es el principal sistema de percepción con el que el ser humano se relaciona con el entorno. Esta percepción se convierte en información que se organiza y que se encuentra siempre en un estado dispuesto al aprendizaje y la maduración.

El órgano principal de la percepción visual es el ojo, es nuestro primer y directo contacto con el mundo que nos rodea, haciendo la función de mediador entre el receptor y el mundo. Su función no es meramente de transmisor de información al cerebro, sino que los interpreta, siendo un canalizador de la información recibida.

Sin embargo hay ciertas limitaciones que posee el ojo humano en su capacidad de percepción de la información lumínica y restricciones que vienen definidas por la dimensión del campo visual y que determinan la posible área de visión.

Hay que tener en cuenta que sólo una parte de la retina, la fovea, nos proporciona una imagen nítida, por tanto, esta imagen no es homogénea pues la visión humana posee una amplia zona ciega. La distancia de los objetos y la lejanía de los mismos va a reducir la capacidad de verlos correctamente.

El hombre, con los ojos fijos, reconoce palabras escritas hasta los 10° a cada lado del eje visual, los símbolos hasta los 30° y los colores hasta los 60° (Lores, Sendín y Agost, 2001). Los rojos se distinguen antes que los azules. Las luces desaparecen a los 90° o más a cada lado de la línea de visión, dependiendo de su brillo... Pero poseemos una mirada inclinada hacia abajo, debido a la inclinación de nuestros ojos dirigidos por debajo de la

horizontal, de tal manera que para mirar horizontalmente, o hacia arriba, debemos flexionar el cuello y utilizar nuestros músculos. Por lo que el desarrollo máximo de nuestro campo visual queda cerrado por una superficie cónica de sección elíptica, con el eje horizontal comprendiendo un ángulo de 150° y el eje vertical 120°, mientras que con los ojos fijos sólo podemos ver claramente una pequeña zona central de unos 30°. Fuera de esta área existe una banda de percepción periférica que conforme se amplía la visión va perdiendo nitidez.

Teniendo en cuenta las características de la percepción visual, los contenidos deben presentarse de tal modo que se incremente su utilidad logrando un entendimiento fácil, rápido y con un reducido margen de error.

3.1.2. La psico-percepción

El punto de inicio de la información visual es la visión; ésta se encarga de organizar las diferentes impresiones recogidas, dando lugar a representaciones simbólicas, que luego asimilamos como imágenes mentales. Podemos decir que la percepción está a medio camino entre la semiótica y la discriminación basada en procesos sensoriales (Eco, 1988). Estas representaciones simbólicas están condicionadas por las características fisiológicas y culturales de cada individuo. Nadie percibe el mundo que le rodea de una manera neutral.

Según Zunzunegui (1992) una evidencia es que lo visual se interrelaciona con lo “no visual”, y una adecuada comprensión de lo visual tiene inmediatas implicaciones en la manera en que lo “no visual” es aprendido y conocido. En el mundo actual la imagen es algo que se piensa, de lo que se extrae un significado, un “texto visual”.

El ser humano transforma las percepciones sensoriales abstractas en pensamientos y conceptos, dándole significado e interpretación a las cosas. Este procedimiento nos permite pasar de un conocimiento particular a uno general y viceversa.

Nuestro conocimiento particular está creado a partir de nuestros hábitos, conceptos heredados de nuestros antecesores, de la sociedad a la que pertenecemos, en conclusión todo el ámbito que denominamos “aprendizaje”. Este aprendizaje lo asimilamos y actuamos en base a estos conocimientos de manera automática, convirtiéndose estos patrones de conducta en hábitos.

Estos patrones se mantienen durante mucho tiempo en el individuo, y al estar relacionados con comportamientos que son habituales en él, es necesario un enorme esfuerzo para cambiarlos o provocar su transformación.

Los seres humanos recibimos una gran cantidad de estímulos, pero que sólo percibimos parcialmente. Los estímulos más fuertes abarcan nuestra percepción excluyendo los estímulos más débiles; es por ello que el diseñador debe provocar en el espectador los estímulos propuestos por él. Con este fin, es necesario supeditarse a las características propias del sujeto, o partir de una fuerte llamada de atención. Para ello, se puede usar el contraste cromático, el sonido, elementos atractivos y originales o cualquier otro recurso.

La relación que existe entre el conocimiento humano y el medio físico que nos rodea es una condición básica para las aplicaciones de la semiótica y la ergonomía. Las manipulaciones que pueden hacer estas dos disciplinas sobre el ambiente y la conducta influyen en una mejora de nuestra relación con el mismo. Además, la conducta y el ambiente son interdependientes, de modo que la variación de uno de estos valores afecta directamente a otro.

Pero es importante recordar que, aunque la mayor parte de los individuos experimenta más o menos las mismas cosas, no las comprenden del mismo modo, ya que, junto a la percepción, la cognición interviene en la captación y comprensión del entorno y provoca comportamientos y significados individuales.

El diseñador debe construir con la intención de intervenir en el mundo de los sentidos, forzando al usuario a ver lo que él quiere que vea; debe adaptarse a las características psicoperceptivas del usuario para que conforme entornos que den respuesta desde los principios ergonómicos.

3.1.3. Percepción y Atención

Al trabajar sobre una interfaz, el usuario recibe con frecuencia mayor información de la que puede procesar al mismo tiempo. La atención funciona como el filtro que permite restringir qué información va a ser analizada en cada momento, evitando así una posible saturación del sistema cognitivo. La relación entre atención y percepción es muy estrecha, en la medida en que solemos atender aquello que nos interesa percibir y normalmente se percibe aquello a lo que se atiende.

Una pregunta clave para el diseño de interfaces es saber qué determina la atención de un usuario, ya que de esa manera es posible adecuar los contenidos de tal forma que sean más fácilmente atendidos. Se sabe que la atención se puede modular tanto desde el ambiente como por el propio usuario. Así, lo que entendemos por un estímulo “llamativo” (por ejemplo una imagen con colores brillantes) nos atraerá más la atención que otro más sobrio. Pero incluso más importante puede llegar a ser la atención que venga dirigida por la persona. La medición de ésta última en entornos informáticos se suele realizar mediante el registro de los movimientos oculares del usuario mientras navega por la interfaz. El dato más sorprendente es que las personas no rastreamos la totalidad de la imagen, sino que normalmente nos centramos en aquellas áreas de alto contenido informativo. A partir del análisis particular de esas regiones, la persona se hace una idea de qué es lo que tiene en frente. Por ello, es normal que el usuario pueda dejar de percibir grandes áreas de la imagen que han resultado ser poco informativas.

La atención puede optar por dos formas dependiendo de la cantidad y tipo de estimulación y los objetivos de la persona. En lo que se entiende como atención selectiva, un usuario puede focalizar toda su atención en un elemento obviando la información que provenga de otros canales perceptivos. Aunque con menor efectividad, también es posible bloquear una información de un mismo canal perceptivo, como por ejemplo de un oído mientras se escucha atentamente por el otro. Pero esta capacidad se ve matizada por el tipo y cantidad de estimulación que se reciba. En general, cuando más diferente (perceptiva, semánticamente...) sea la información que se quiere atender de la que se quiere bloquear, más fácil será llevar a cabo la atención selectiva. En segundo lugar, se habla de atención dividida para hacer referencia a la posibilidad de prestar atención por dos canales perceptivos o a dos elementos dentro del mismo simultáneamente. Esta capacidad es mucho más difícil que la anterior, y tan sólo se ha demostrado experimentalmente trabajando con información muy sencilla o familiar.

3.1.4. Percepción y acceso al conocimiento a través de las imágenes

Cuando una persona lee un texto accede al conocimiento que tiene almacenado en la memoria semántica a través de la transformación fonológica de las palabras. Este proceso lleva un tiempo determinado y puede verse interferido por numerosos factores, como por ejemplo que la codificación fonológica produzca un output de sonido similar pero de significado distinto.

Las personas también podemos acceder a la información almacenada en la memoria a través de otras vías, como por ejemplo a través de imágenes (Lorés y Gimeno, 2001). Por ejemplo, al percibir un dibujo representando una impresora no es necesario acceder al código fonológico de la misma para recuperar su significado. Por ese motivo los iconos (imágenes) permiten un acceso directo y más rápido a la información semántica del objeto representado. De hecho, con frecuencia la presentación de un icono para representar un objeto sencillo es mejor incluso que la inclusión del mismo icono y la palabra correspondiente. En este último caso, los procesos de codificación de la palabra ralentizan el acceso a la información representada y entorpecen la tarea.

La superioridad de la imagen sobre la palabra ha hecho que se investigue su uso en contextos informáticos a través de los iconos. Algunas de las recomendaciones para su utilización aparecen a continuación. La diferencia entre el objeto real y el objeto representado debe ser la menor posible. Los iconos se deben presentar en la misma posición a lo largo de todas las pantallas. La disponibilidad de los iconos en el mismo lugar facilita el aprendizaje de su uso a través de la navegación por diferentes pantallas, y en algunos casos puede incluso a hacer que se reduzcan los tiempos de identificación en aquellos iconos muy diferenciados de su objeto real. Los iconos deben ser fácilmente discriminables. En este sentido, un icono no sólo debe ser perceptible sin dificultad, sino que también se debe poder diferenciar del resto de iconos existentes. Se debe evitar que los iconos tengan varias interpretaciones. En ocasiones un icono se puede interpretar de varias formas, llegando en casos extremos a ser en el sentido opuesto al que se pretendía.

Estas indicaciones se han encontrado útiles a la hora de representar objetos u acciones sencillas, como la de “imprimir” o “buscar”. Pero a la hora de representar acciones más complejas, la superioridad del icono con respecto al texto desaparece. En estos casos, es aconsejable el uso de ambos tipos de representación: icono y texto, ya que ambas producirán mejores resultados que por separado.

3.2. Modelos de interacción

Existen varios modelos de interacción. Uno de ellos es el modelo de procesamiento de la información humana, estudiada fundamentalmente por la Psicología Cognitiva (Wickens, 1992). En la Figura 26 se recoge el modelo general del esquema de procesamiento de

información propuesto por Wickens (1992) y los diferentes sub-almacenes de la memoria humana, entre los que podemos distinguir a:

- La memoria operativa: para guardar y manipular información por períodos cortos de tiempo.
- La memoria a largo plazo: puede mantener una información permanentemente y tiene una capacidad prácticamente ilimitada. La información se mantiene de forma inconsciente y sólo se hace consciente cuando la recuperamos desde dicho almacén o sistema. A su vez, puede subdividirse en *memoria declarativa*, donde almacenamos los hechos que conocemos, y la *memoria procedimental*, donde se encuentra almacenada la información sobre cómo se llevan a cabo ciertas tareas.

Modelo de procesamiento

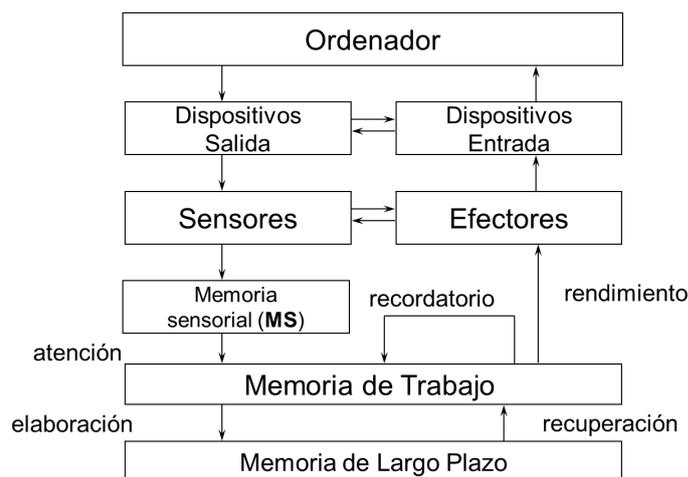


Figura 26. Modelo de procesamiento de Wickens (1992).

Según este modelo el ser humano posee un sistema cognitivo compuesto por unos sistemas sensoriales encargados de extraer la información del ambiente. Esta información es analizada por los procesos perceptuales y almacenada en la memoria, para poder ser recuperada y utilizada posteriormente.

Por otra parte, Norman (1986) propuso incluir en el modelo de interacción, cómo las variables psicológicas se relacionan con las variables del sistema.

Por su parte, Howes y Young (1996) proponen que los modelos de interacción deberían considerar los aspectos conductuales del usuario, el conocimiento que debe tener el usuario

de la interfaz y de la interacción, la representación formal del conocimiento con restricciones, y como se realiza el aprendizaje sobre uso de la interfaz.

Podemos decir que en la interacción con el mundo, las personas hacen uso de información adquirida por sus procesos perceptuales, almacenada en la memoria a largo plazo. El conocimiento no está almacenado de forma caótica si no que está organizado en estructuras semánticas que facilitan su adquisición y su recuperación posterior. Por esta razón, gran parte de la investigación sobre memoria a largo plazo humana en los últimos 30 años ha tenido como objetivo identificar estas estructuras organizativas y establecer sus características. Entre todas las estructuras que han sido propuestas e investigadas (ej. Esquemas, categorías, etc.) Los modelos mentales y las redes semánticas son las que más relevancia tienen para la IPO.

Los *modelos mentales* son modelos conceptuales sobre cómo funciona el sistema. Se adquieren mediante la experiencia, el entrenamiento y el aprendizaje. Según Norman (1983), un modelo mental es el modelo que las personas tienen de sí mismos, de los otros, del entorno y de las cosas con las que interaccionan. Por tanto, un modelo mental es un modelo incompleto, inexacto, inestable, acientífico, simplificado e incluye supersticiones y creencias erróneas sobre la conducta del sistema.

La existencia de los modelos mentales y su importancia durante la interacción con los sistemas físicos ha sido demostrada en numerosos experimentos (Kieras Y Bovair, 1984; Cañas, Bajo y Gonzalvo, 1994)

En cuanto a las *redes semánticas*, podemos decir que son uno de los tipos de representación mental del conocimiento a largo plazo. Las unidades de conocimiento de la red, se representan en nodos que están conectados por vínculos que expresan las relaciones semánticas entre ellas. La organización mental de los conceptos no obedece necesariamente a un orden semántico clásico. Estas ideas han sido aplicadas al diseño de menús de programas.

4. Diseño de la interfaz gráfica

La complejidad de los códigos que utiliza el ordenador provoca en la persona una sensación de angustia, debida al claro enfrentamiento entre dos lenguajes diferentes, el de la máquina y el del ser humano. El precio a pagar por la innovación es el de tener que adaptarse a la lógica de los ordenadores, transformando las dimensiones propias de la vida y las comunicaciones humanas; pero para facilitar esta relación se creó el dispositivo informático que rige el diálogo entre el usuario y la máquina, regulando el encuentro de estos dos sistemas con lenguajes diferentes, la interfaz.

No podemos ignorar la enorme difusión de los medios audiovisuales como nuevos medios de comunicación. Este hecho, coincide con el cada vez mayor predominio de la comunicación visual sobre la verbal y el empleo del material gráfico como modo superior de comprensión, lo cual ha llevado a considerar a nuestro siglo como el “siglo de la imagen”, en el que las formas visuales adquieren una gran participación en el lenguaje habitual. Estamos en un momento de profusa creatividad gráfica con enfoque lingüístico, cuyos procesos comunicativos culturales se rinden a la producción y consumo de símbolos. Vivimos en un entorno pleno de imágenes, documentos escritos y sonoros, que convierten la experiencia de la realidad en una percepción que lleva consigo el desarrollo de la tecnología multimedia.

Este es el motivo por el que se ha establecido el diálogo usuario–ordenador a través de formas gráfico–simbólicas, y medio de comunicación, simplificando el intercambio de información permitiendo el encuentro entre ambos. Por ello, un buen Diseño de Interfaz analizado desde perspectivas ergonómicas tendrá en cuenta las capacidades psicológicas y semiológicas del ser humano; facilitará el diálogo y la interacción hombre–ordenador, a lo que contribuyen las ayudas gráficas, mejorando la adquisición de conocimientos y la comodidad visual, parámetros a tener en cuenta en el proyecto y diseño de una correcta Interfaz de Usuario.

Se trata de la búsqueda de imágenes que se adecuen a la transmisión de un contenido determinado. Esta sería la premisa inicial a tener en cuenta para el empleo de la imagen como recurso gráfico comunicacional aplicable al diseño de interfaz.

Durante toda la evolución, el hombre ha creado numerosos códigos de signos gráficos para comunicarse, desde las pinturas rupestres hasta la aparición de los distintos alfabetos, que

han dado lugar a los idiomas y a sistemas de comunicación no verbal como la señalética y los pictogramas.

Esta evolución ha llegado hasta los entornos informáticos, y así las interfaces que se basan en iconos, se han hecho estándares. Hoy, un icono es aquello que se utiliza frecuentemente para describir cualquier imagen de una pantalla sobre la que se pueda hacer click y, conseguir que ésta se vincule a una función determinada del computador.

La aportación más importante de las ayudas gráficas al diseño de interfaz, es que el usuario, puede realizar muchas de las acciones de la aplicación sin memorizar códigos; sólo seleccionando los diferentes objetos que le va mostrando la interfaz, ya que es la propia interfaz, la encargada de ejecutar la función asociada, traduciendo, una vez activados, los deseos del usuario al código apropiado y asociado a la función.

Los iconos ayudan a identificar los contenidos de una manera más clara y más rápida, con menos probabilidades de confusión. Pero, eso sólo sucederá si el código y el icono usado es el acertado. El problema planteado es el de la adecuación del esquema icónico al individuo destinatario ya que, un mensaje que sea totalmente nuevo e inesperado excederá su capacidad de comprensión. Si hacemos acompañar al icono un texto facilitaremos su asociación.

Se trata de que el individuo traduzca el código simbólico de la imagen–icono y recupere la información que éste le brinda. Es fundamental que el mensaje o la función que representa sea inteligible con facilidad, es decir, que tenga evidencia informativa para convertirse en un concepto transparente con el mínimo esfuerzo intelectual del receptor. Estamos hablando evidentemente de ceñirnos a las teorías básicas de la comunicación. Es importante saber que, todos los elementos de la página han de estar bien combinados entre sí, incluidos los iconos.

De hecho, la acumulación de imágenes icónicas en las pantallas de los ordenadores se debe a la mala aplicación de las teorías de comunicación visual y a la escasa estandarización iconográfica que normalice su uso logrando una comunicación universal.

Otro error que se comete con frecuencia es, el de usar iconos desconocidos que dificultan su entendimiento y obligan a una tarea de memorización de sus funciones, provocando

cansancio visual y quizá el abandono de la lectura. Por ello, lo más útil es representar siempre la misma función con el mismo recurso gráfico.

Los mensajes deben lograr como objetivo el aporte de la mayor cantidad de información relevante para las acciones a realizar por el usuario, como son: Los mensajes de error, las ayudas, los listados de contenido, la presentación de los comandos de navegación... Han de facilitar al máximo la legibilidad y comprensión de las pantallas, prestando atención a cuestiones como el estilo, tamaño de las letras y símbolos, uso de colores, luminosidad, la cantidad y densidad de información por pantalla, tipo y movimiento del cursor, así como la continuidad entre pantallas.

Pero, un icono puede ser perfectamente legible y muy poco comprensible si la elección de la correspondencia simbólica está mal hecha. Un buen icono debe cumplir las premisas de ser reconocible rápidamente, sencillo, sólido y sin barreras culturales que dificulten su aceptación universal.

Podemos concluir que, el “lenguaje no verbal”, o sea, las imágenes producen un modo superior de comprensión frente al “lenguaje verbal” facilitando la adquisición de conocimientos y el diálogo con la máquina. De hecho la palabra escrita requiere una lectura lineal, mientras que la imagen provoca una lectura de “un solo vistazo”, por tanto es más eficaz.

5. La comunicación y los nuevos “media”

La percepción visual nos aporta el 80% de la información que recibimos, esta percepción se sustenta en un orden alfabético sustentado en la imagen. La imagen a lo largo de la historia se ha impuesto como mejor medio de comunicación; esta utilización de la imagen como medio de comunicación a dado lugar a diferentes formas de interpretación de las mismas en las diferentes etapas de la historia del hombre. Estas etapas han estado condicionadas por los diferentes avances tecnológicos y por los medios de comunicación.

En la actualidad, la imagen audiovisual (sonido e imagen en movimiento) ha sobrepasado las limitaciones del lenguaje verbal, convirtiéndose en la forma específica de comunicar, variando en función del desarrollo social y sus necesidades. Esto facilita la clasificación de

los medios, separando definitivamente la comunicación escrita de la audiovisual y convirtiendo el siglo XX en el siglo del dominio de los medios audiovisuales como el cine, la radio, la televisión y por último la informática.

La comunicación sólo existe en la correcta relación entre un mensaje y su intérprete. Cuando hablamos del proceso de interpretación o decodificación, nos referimos a:

- La percepción de la imagen.
- La interpretación de su significado.
- La comprensión de su sentido.

La comunicación será eficaz en la medida en que coincida el nivel de información y formación entre el emisor y el receptor. Esto dependerá de la intención del emisor, del contexto, de la experiencia y expectativa del receptor.

Pero con la llegada de los medios “multimediales”, el uso y control de los instrumentos técnicos se hace fundamental para el proceso de comunicación, que en la mayor parte de los casos exige un aprendizaje.

Otro rasgo distintivo es que se ha pasado de la cultura del discurso a la cultura de la instantaneidad y de la imagen. La inercia hacia una cultura globalizada que está por encima de las particularidades, ha dado lugar a que la escritura quede minimizada como medio básico de comunicación por su limitado campo de actuación. Esta limitación está determinada por la cultura y el idioma, que es diferente en cada área geográfica y grupo socio-cultural.

Es por ello que las modernas tecnologías audiovisuales han producido grandes beneficios en la transmisión de datos, sobre todo por ofrecer una gran cantidad de información a cambio de una mínima interacción.

El papel de diseñador se transforma en el de mediador entre la información y el receptor. El canal de transmisión ya no es un medio inerte, por más que sea una herramienta.

La adecuada codificación y fidelidad de la información está condicionada por el lenguaje del dispositivo, lo que hace fundamental aprovechar al máximo los recursos del canal.

Ya en la era de la informática, la comunicación humana no se puede entender como simples bloques de información que van, vienen y se comparten entre los hombres, sino como una verdadera interacción; por lo que una correcta comunicación con las máquinas dependerá decisivamente del diseño de entornos realmente amigables. El uso de sistemas técnicos e informáticos condiciona la presentación de la información, al mismo tiempo que abre nuevas posibilidades. El diseño de la información se extiende a la conformación visual de programas, y así, si en otro tiempo el diseñador trabajaba dando forma a los objetos, en nuestros días un rayo de luz proyectado por un terminal constituye la frontera inmaterial entre el usuario y el ordenador, la materia ha sido sustituida por la emisión de señales. La realidad comunicada se percibe de un nuevo modo, adaptada a través de símbolos y representaciones (Bürkek, 1994).

Desde el punto de vista del diseñador, cuanto más elaborado está el mensaje que presenta la “interfaz” y cuantos más estímulos adecuados contenga, más probabilidades tendremos de que se entienda lo que tratamos de comunicar. Esto origina que el resultado sea mejor y el mensaje más notorio, grabándose fácilmente en la mente del usuario. Por ello se muestra un especial interés por la ausencia de “ruido”, por la simplicidad del mensaje, concentrando la máxima información y reduciendo las posibilidades de error.

Un mensaje ha de ser capaz de comunicar y no convertirse en algo ininteligible y confuso, arruinando el objetivo fundamental que nos llevó a crearlo.

6. Elementos morfológicos de la imagen

El significante gráfico está sujeto a un sistema que lo define en el uso de una serie de elementos morfológicos, esta condición genera un sistema gráfico que establece y permite una comprensión por parte del usuario. Cuando representamos debemos escoger unos signos y prescindir de otros con el objetivo de generar una comunicación más acertada y menos contaminada de contenidos que interfieran en el mensaje. No sólo es importante lo que se muestra, también aquello que se oculta y de lo que se va a prescindir.

Dicho criterio de eficacia se basa principalmente en el llamado por Villafañe y Mínguez (1996) “Principio de simplicidad estructural”, que se basa a su vez en tres variables: la

“pregnancia de la forma”, la “composición plástica” y la “correspondencia entre forma y contenido”.

Cuando hablamos de pregnancia nos referimos a la claridad perceptiva de la imagen como estímulo, de modo que ésta será mayor cuanto más simple. Cuanto menor sea la ambigüedad visual de su aspecto formal respecto a lo que representa, cuanto más se adecue a las condiciones naturales de la percepción humana y mayor sea su legibilidad, evitando aquellos elementos que puedan entorpecer su lectura o hagan más compleja su comprensión.

A su vez, la composición plástica debe estar definida por una estructura interna claramente determinada, incluso dirigida por criterios geométricos como la simetría, por la observación de las formas de lectura de cada núcleo cultural, por ejemplo, la sociedad occidental lee de izquierda a derecha y de arriba abajo, y la unificación de los elementos formales en un mismo sistema de representación, simplificándolos y reduciendo su cantidad si fuese posible.

Y por último, la correspondencia entre forma y contenido entendida como la adecuación del contenido a las características narrativas y limitaciones propias del medio de transmisión de la imagen, en este caso, el ordenador.

La creación plástica de cualquier imagen va a estar mediatizada por el medio de registro y reproducción de la misma, ya que esta mediación determina las características del lenguaje visual que se adopta. En este caso, nos referimos a imágenes creadas con un fin determinado y una intencionalidad comunicativa. Imágenes tecnificadas obtenidas a partir de un sistema de registro que supone, a su vez, su soporte; ya que para su reproducción se exige la mediación del propio sistema de creación. Son, sin duda, imágenes complejas, como lo es el medio de producción, el sistema informático, que generalmente posee un alto grado de iconicidad y un tipo de reproducción absolutamente exacto.

La representación plástica de la imagen puede adoptar muy diferentes formas, resultado de la elección de un sistema gráfico y de las relaciones establecidas entre los diferentes recursos morfológicos constituyendo una unidad a través de una estructura que define una composición determinada. Son muchas las variables que determinan este sistema, Villafañe y Mínguez (1996) las señala como: *“la condición dinámica de la imagen que las divide en*

imágenes fijas o en movimiento, la representación espacial, ya sea una imagen plana o tridimensional, la dimensión temporal que determina imágenes aisladas o secuenciales, y por último, la dimensión formal, relacionada con la elección de los elementos gráfico-formales que la componen y su estructura compositiva. Estos son los responsables de la construcción formal y material de la imagen y están asociados a su significación plástica, que viene determinada por la interacción de todos ellos entre sí”.

Los podemos enumerar como:

- **El punto:** es el elemento más simple de la imagen. Ejerce un gran poder de atracción en la mirada, cuando se aleja del centro geométrico la imagen se hace más dinámica. La existencia de dos puntos hace que perceptivamente se atraigan y esta sensación se acentúa si están en diagonal. Un conjunto de puntos si están cercanos pueden dar sensación de un todo y producir formas geométricas.
- **La línea:** la podemos definir como la huella de un punto en movimiento. Las líneas tienen un valor emocional en función de su disposición, las líneas rectas se asocian con la frialdad y la dureza, mientras que las verticales y las horizontales suelen transmitir equilibrio. Las líneas pueden ser curvas, las cuales provocan tensión y movimiento.
- **La forma:** la podemos dividir en tres grupos muy generales que son: el triángulo, el cuadrado y el círculo. El triángulo es una forma que provoca tensión, el cuadrado solidez y el círculo equilibrio y perfección.
- **La luz:** es el elemento que hace posible la existencia de la imagen; posee unas características que hacen que varíe en sus propiedades, estas características son la luminosidad (cantidad de luz que incide sobre la superficie) y tonalidad (calidad del color)
- **El color:** es un elemento de gran valor icónico.

En nuestro trabajo nos centraremos en analizar la importancia del color como elemento clave en la estructura visual de la narrativa no lineal interactiva. Por ello, en el siguiente apartado veremos con mayor profundidad el color como elemento estructural de la imagen.

6.1. Color

El color está definido como “la sensación originada en la acción de las radiaciones cromáticas de los cuerpos sobre los receptores fisiológicos y los centros cerebrales de la visión” (Crespi y Ferrario, 1995). El color, por tanto, es una experiencia sensorial provocada por la emisión de luz que se ve reflejada por los objetos sobre los que incide, y que responde a una determinada longitud de onda y valor de brillo, que lo determinan en sus tres características principales: la “tonalidad o matiz”, la “saturación o intensidad” y la “luminosidad o claridad”.

Podemos diferenciar tres características fundamentales del color:

- **La tonalidad**, que viene determinada por las diferentes longitudes de onda reflejadas por los objetos y permite la clasificación de los colores.
- **La saturación**, que define la mayor o menor intensidad dependiendo de la cantidad de blanco que contiene.
- **La luminosidad**, que es el atributo que se relaciona con la cantidad de luz o claridad.

El sistema de organización convencional de los colores se establece a partir del círculo cromático, representado en la Figura 27, en el que aparecen los colores según las relaciones que existen entre ellos. Se clasifican en primarios: rojo, amarillo y azul, y secundarios o complementarios: violeta, naranja y verde, que aparecen como consecuencia de la mezcla equilibrada de los primarios, y están situados diagramalmente, o sea enfrentados, en el círculo cromático, cada color primario enfrente de su complementario.

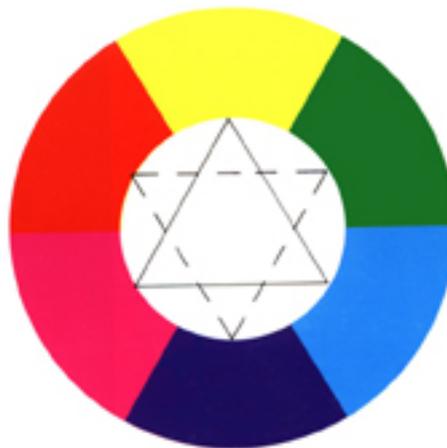


Figura 27. Círculo cromático.

Existen dos sistemas de registro del color:

- **El sistema sustractivo**, que es aquel que combina pigmentos cian, magenta y amarillo y de la unión de los tres se obtiene el negro.
- **El sistema aditivo**, que se basa en la suma de radiaciones de diversa longitud de onda, que se combinan a partir de los colores luz primarios: rojo, verde y azul. La suma de los tres produce la luz blanca. En este sistema la mezcla de color se origina por superposición de los colores a modo de filtro, del mismo modo que lo hace el mecanismo humano de la visión. Es el utilizado en los aparatos electrónicos de producción de imágenes: la televisión y el ordenador. Estos funcionan por puntos que se agrupan en tríos de color (rojo, azul y verde) que se excitan a través de una señal eléctrica. El conjunto de la imagen está compuesto por una red de puntos luminosos de un determinado color que a la distancia adecuada parecen fusionados entre sí.

En la siguiente Figura 28 se representan los sistemas aditivos y sustractivos de registro de color.



Figura 28. Sistemas de registro del color (Aparici y García, 1992).

Respecto a la composición y creación plásticas en imágenes, podemos decir que el color participa en la recreación del espacio, en la percepción de la profundidad (sombreado que modela las superficies) y sugiriendo distancia (progresiva disminución y difuminación del tono respecto al primer plano de observación).

El color dinamiza las composiciones a través de la propia interacción de los colores que la componen; de hecho, éstos son dinámicos, pudiéndose matizar que los claros son excéntricos mientras que los oscuros son concéntricos.

Las dos principales formas de relación dinámica entre los colores son:

- **La armonía**, que crea una composición a partir de variaciones cromáticas suaves y graduales relacionando colores afines, sin mostrar excesivos contrastes, pero sin olvidar cierta diversidad para no mostrar monotonía.
- **El contraste**, que se produce cuando los colores relacionados contienen pocas semejanzas entre sí. Por ejemplo yuxtaponiendo colores cálidos o fríos y fundamentalmente relacionando los colores complementarios: rojo – verde, amarillo – violeta, azul – naranja. La composición se convierte, de esta manera, en un fuerte estímulo visual, una llamada de atención. Aunque en contrastes muy acentuados se corre el riesgo de lograr resultados contrarios a los buscados, reduciendo considerablemente la legibilidad al producirse vibración (contraste entre complementarios). Los contrastes se pueden moderar a través de la variación sutil de la luminosidad entre ellos.

Vemos, por tanto, que el color posee la capacidad de crear ritmos y variar la intensidad dinámica de las composiciones.

El color posee además claras manifestaciones sinestésicas, haciendo referencia a dimensiones relacionadas con el resto de los sentidos y la sensibilidad. Vemos colores cálidos y fríos, ligeros y pesados, tristes y alegres...(Figura 29)



Figura 29. Alteración del color según el color yuxtapuesto en tamaño e intensidad

Es importante conocer las interrelaciones cromáticas para determinar una correcta combinación y evitar resultados que pierdan su significado (tanto por exceso o por defecto compositivo) y perturben la lectura.

Los colores saturados nos producen un fuerte impacto visual (sobre todo en su estado de pureza) y se relacionan con sensaciones alegres y dinámicas, pero combinados en exceso en una misma imagen, esta fuerza se perderá y se producirá una confusión atencional. El

efecto visual será más intenso si reducimos los colores saturados y los combinamos con otros más neutros.

Los colores no saturados transmiten sensaciones débiles y más sutiles. Y mientras si son luminosos pueden crear una composición elegante, si se oscurecen parecerán sombríos.

A través de su propiedad sinestésica el color nos transmite cualidades térmicas, de hecho, los clasificamos en colores cálidos y fríos. Así como sabores: dulce, salado, amargo... o podemos relacionarlo con notas musicales, etc.

6.1.1. La elección del color en la interfaz

Desde el punto de vista del diseño, el color es un factor clave, probablemente el elemento gráfico más rápidamente identificable y diferenciador, y supone una directa y rápida llamada de atención. Es parte integrante de la identidad del objeto al que se asocia, no como un suplemento estético, sino integrándose al mismo, aportándole significación. Por lo que el diseñador debe conocer y tener en cuenta esta aportación significativa, determinada por las sinestesias del color (asociaciones connotativas de los colores que no dependen tanto de la sensación que recogen los sentidos como del significado simbólico que se les atribuye), para mejorar su elección. Es por tanto, el color, factor clave en las imágenes de los elementos que construyen el diseño. Cuando se añade color a un diseño, casi siempre éste se convierte en el principal punto de atención, el que más afecta inmediatamente a nuestra memoria.

La importancia de una correcta comunicación en el campo del diseño de la interfaz gráfica provoca la consideración del color como una ventaja a tener en cuenta, ya que permite ofrecer al usuario la misma información de un modo más persuasivo y amistoso; no olvidemos la gran influencia que tiene el color en la comunicación eficaz y en general en todos los aspectos del diseño gráfico.

La utilidad fundamental del color en la interfaz es su capacidad de resaltar las informaciones relevantes en detrimento del resto, para identificarlas rápidamente y, la clasificación visual directa de la información que se presenta. Pero, no se puede emplear cualquier color sin criterios de comunicación; es necesario tener siempre en cuenta un sistema preciso de distribución. Uno de los errores más habituales es el abuso de colores en

una misma pantalla, lo que provoca confusión, pues el usuario acaba preocupándose más por adaptar su visión al continuo cambio que al contenido comunicativo de la interfaz.

Pero el color, además, influye en todos los seres humanos, en cada uno de los momentos en que vemos nos afecta emocionalmente y enriquece la percepción que tenemos del mundo. Goethe (1945) pensó que los efectos del color estaban directamente relacionados con las emociones y nuestras reacciones ante ellos. La sensación del color como elaboración de la mente es subjetiva, pues cada persona puede sentir diferente ante un determinado color. Existen similitudes y coincidencias ante las cuales la mayoría de los hombres sienten de un modo similar, pues el ambiente donde se desenvuelve el sujeto le condiciona fuertemente. Muchas asociaciones sensoriales y emocionales del color son producto del sujeto y otras se deben a la tradición generada y dependiente de la cultura.

Los colores intensos son los más provocadores y atractivos, por lo que obtienen respuestas emocionales más agudas, mientras que los menos brillantes, más austeros y más tranquilos provocan respuestas más controladas. Es muy importante tener en cuenta las asociaciones subliminales que hacemos del color, porque pueden verse relacionadas con nuestras respuestas frente a ellos.

El color puede animar, deprimir, estimular y tranquilizar, provocar y enemistar. Aplicándolo descuidadamente puede causar cansancio y tensión, mientras que un uso ponderado consigue enriquecer el ambiente despertando el interés.

La experiencia nos dice que el color puede incluso afectar a nuestra valoración subjetiva de las dimensiones, al peso y forma de un objeto. Los tonos azules, violetas, grises y verdes parecen distanciarse, mientras que los tonos cálidos, rojos, anaranjados y amarillos, avanzan hacia nosotros. Los objetos azules o verdes, parecen más grandes que los que poseen tonos cálidos como el rojo o el anaranjado. Y los colores cálidos parecen más voluminosos, como con efecto de relieve.

Así vemos, que la función del color no es sólo estética. El color también puede utilizarse para disimular defectos, o para resaltar una forma. Debe escogerse con mucho cuidado, debido a que su poder de sugerencia tiene un profundo papel en la comunicación correcta del mensaje y, si se aplica mal, puede deteriorar la intención original.

6.1.2. Recomendaciones de uso del color

Una pantalla construida con los colores adecuados produce un efecto de armonía, y es menos susceptible de crear un efecto negativo en la percepción visual del usuario, provocando desviaciones de atención. La construcción cromática más apropiada en este sentido será, por tanto, aquella en que los colores que aparecen en la pantalla se interrelacionen entre sí, en armonía, contemplando orientaciones ergonómicas que impidan el agotamiento visual del usuario. Cualquier decisión que se tome respecto al uso del color tomada en la interfaz incrementa o disminuye los aspectos ergonómicos de ésta. Por ejemplo: usar etiquetas para los objetos de la interfaz de un tono muy parecido al del fondo no permite una delimitación nítida de los contornos, y por tanto, se produce confusión. Hay que mantener una coherencia en toda la aplicación, dando una sensación de “bloque” informativo homogéneo, para poder trabajar con la interfaz cómodamente.

En general, el uso de una misma gama cromática consigue un buen efecto de homogeneidad, pero puede también, provocar cansancio y parecer poco destacada y comunicativa. Según Aguiar (1996), en general, los colores claros quedan bien integrados si se unen con colores oscuros ya que hay un buen contraste, pero en determinados casos, se pueden combinar con tonos también claros, excepto, si son demasiado parecidos, como ocurre con el azul y el verde. La utilización de fondos oscuros, según Lillo, J (2000) disminuye la percepción de parpadeo en la pantalla y ayuda a resaltar la información cromática que aparece en ella, aunque también, incrementa el riesgo de reflejo procedente de fuente lumínicas externas al ordenador.

El área ocupada por un color también entraña un mensaje. Así las áreas de color oscuro producen un efecto de pesadez y seriedad, las de color claro de alegría y sencillez; las grandes zonas de color poco destacable, sean oscuras o claras, resultan aburridas, mientras que las adecuadamente contrastadas aportan una apariencia vívida y significativa.

Cuando se combinen colores oscuros, por ejemplo rojo y azul, en una misma pantalla habrá que tener cuidado para que no produzcan mal efecto, obligando al usuario a realizar un sobre esfuerzo de acomodación visual que le produzca fatiga.

Un aspecto interesante a éste respecto, es la utilización de escalas de grises, (refiriéndonos también a la utilización de una misma gama cromática), pues resulta más práctico usar

diferentes tonos de gris, que mezclar otros colores. Ello es debido a que el ojo humano percibe con más dificultad los detalles pequeños si se usan colores, y permite discriminar los objetos de un modo fácil y agradable a la vista. No podemos olvidar que cuando el color se relaciona con otros se producen sensaciones por yuxtaposición que pueden llegar a modificar la percepción que tenemos de ellos, minimizando o ampliando los diferentes aspectos ya mencionados en apartados anteriores.

En definitiva, podemos afirmar que una combinación acertada de color mejorará considerablemente el resultado final enriqueciéndolo.

Color y contraste son dos factores muy importantes. La gama de color escogida para la letra y el fondo van a determinar un factor de integración entre ambos. Un contraste acentuado puede constituir una fuerte llamada de atención, pero si es demasiado agresivo, puede disminuir la legibilidad, sobre todo, si se trata de colores complementarios aplicados a un gran cuerpo de texto, ya que se producirá vibración y será imposible la lectura. Será preferible un contraste moderado, en que se logre destacar la letra del fondo. En general, la impresión negra sobre fondo blanco es más legible que la blanca sobre negra, a no ser en condiciones de baja iluminación.

Se considera importante para una correcta interacción entre el usuario y las diferentes aplicaciones:

- **Facilitar la visibilidad** y limitar el cansancio visual diseñando desde parámetros ergonómicos que faciliten y permitan centrarse en el contenido y no en el formato.
- **Utilizar diálogos simples y naturales** para facilitar que la interfaz sea lo más simple posible, con un lenguaje lo más cercano a los usuarios. La información verbal debe estar expresada en palabras y frases claras, utilizando conceptos familiares.
- **Reducir la memorización** de modo que las instrucciones de uso del sistema sean visibles y fácilmente recuperables cuando sea necesario, evitando que los usuarios tengan que hacer esfuerzos de memoria para recordar la información que hubiera desaparecido al saltar a otra página. La página no debe exceder en dimensiones a las de la propia pantalla del monitor, para evitar tener que hacer desplazamientos “*scroll*”.

- **Reducir la complejidad de las acciones** de manera que los usuarios no tengan que enfrentarse a situaciones o acciones diferentes para una misma función, así será más sencilla su tarea. Los productos interactivos, deben responder a las actuaciones de los usuarios de un modo predecible. Se debe mantener al usuario informado sobre lo que sucede en la aplicación en cada momento del proceso, para evitar que se sienta perdido, por lo que es muy recomendable utilizar un sistema de retroalimentación “*feedback*”.
- **Marcar las opciones de navegación con claridad** para que los usuarios no tengan que hacer un largo recorrido por diferentes pantallas y volver al punto de inicio a recuperar una información. Para ello, es muy útil proporcionar atajos, a modo de funciones rápidas (ejemplo, un botón de salida). Los enlaces o vínculos de interacción que aparezcan en una misma página no deben exceder de entre 5 y 10, dependiendo de las dimensiones de la misma. Para limitar la sensación de desorientación del usuario en la navegación, es aconsejable mantener sistemas de localización y salto idénticos en todas las páginas de la estructura, a fin de que el usuario sepa en todo momento donde se encuentra.
- La aplicación interactiva debe permitir que el usuario **controle la velocidad** con que interactúa con la información, sin sentir el desplazamiento y sin tener que sufrir esperas excesivas o velocidades extremas que le provoquen ansiedad.
- **Incluir mensajes de error** en un lenguaje lo más natural posible (sin utilización de códigos) haciendo referencia explícita al problema y sugiriendo, de forma constructiva, una solución, aunque, un adecuado diseño de interacción debería anticiparse a los posibles errores de los usuarios.
- **Mostrar opciones de ayuda** de modo que aparezca cierta información fácilmente localizable y enfocada a ofrecer a los usuarios listas de actuaciones posibles para realizar una función o una localización.
- **Agrupar los datos lógicamente** de un modo coherente y a lo largo de las diferentes pantallas. La información debe organizarse jerárquicamente en diferentes niveles que vayan de lo más general a lo más particular. Un diseño interactivo debe ser primordialmente sencillo e ir evolucionando hacia resultados más complejos, para evitar la disminución de la atención del usuario desde las primeras intervenciones. Es importante mostrar sólo la información necesaria en un momento determinado y excluir la innecesaria sirviendo de guía al usuario. Aunque, a veces, se hace

necesario repetir las informaciones e incluso presentar más información de la necesaria.

- **Flexibilizar la presentación** de la interfaz, para que los elementos que aparecen en pantalla puedan modificarse y personalizarse a fin de satisfacer las preferencias de mayor parte de los usuarios.
- Diseñar siguiendo una «**imagen global**», esto es, que la estructura gráfica y de navegación sea común a todas las páginas, que esté ordenada de la misma manera y posea elementos comunes a fin de lograr una imagen unitaria, de modo que todo el documento interactivo sea estable, y en el que cada elemento que componga la interfaz tenga una apariencia consistente y uniforme en la pantalla.

6.2. La dimensión temporal de la imagen

El *tiempo de la imagen* hace referencia al momento de la realidad mostrado en la imagen. Esta realidad puede ser transformada con las imágenes en movimiento, incluso a través de recursos gráficos podemos simular el paso del tiempo o el movimiento en una imagen fija, la clave está en la organización del espacio.

El tiempo se puede modular a través del condicionamiento del recorrido de la lectura en la imagen o de un recorrido visual determinado que articule el espacio a través de recursos gráficos. Se puede hacer uso de diferentes recursos, como intensidades lumínicas, alternancias o agrupaciones de tamaños, centros de interés, texturas o escalas variables de valores tonales, etc. para producir un cierto significado plástico secuenciado.

El ritmo y la tensión son factores que hacen referencia al tiempo. Podemos generar ritmo, y con ello dinamismo, lo cual no implica directamente movimiento, aunque puede lograrse a través de contrastes cromáticos, de textura, de escala... o modulando hacia determinadas zonas la composición y jerarquizando los elementos representados, ordenándolos a intervalos según una cierta secuencia periódica o cadencia. Así también se puede lograr una progresión compositiva de éstos en el espacio.

El ritmo exige un cierto grado de orden y un modo específico de relación entre los elementos de la imagen, lo que debe responder a una adecuada estrategia compositiva.

Respecto a la tensión, según Villafañe y Mínguez (1996), se trata de la pugna de la imagen deformada por recuperar su estado natural. Por tanto, toda deformación, distorsión u

orientación de la forma diferente a su estado natural producirá tensión. Así, las formas oblicuas se alejan de la estabilidad de la línea horizonte, así como las formas irregulares, discontinuas, los escorzos, o los fuertes contrastes.

En cuanto a las relaciones de escala, proporción y tamaño, junto con el formato y soporte elegido para reproducir la imagen, determinan un marco particular, y con ello, el encuadre de la imagen. En el *Capítulo 2 La Creación Audiovisual. El Lenguaje Fílmico*, estas relaciones y conceptos han sido analizados desde el punto de vista audiovisual, siendo aplicables a las imágenes estáticas y por tanto, al diseño gráfico de la interfaz.

6.3. El diseño ergonómico de la interfaz

Una buena interfaz de usuario es aquella que no se limita a acumular elementos, sino que asume una adecuada elección e integración de los mismos, y debe estar condicionada por el tipo de usuario de la aplicación para dar lugar a un correcto entorno de interacción hombre / máquina y al posible desempeño de una tarea determinada. Podemos decir que es fundamental en la realización de la interfaz las siguientes características:

- Una estrategia de carácter global que integre todos los elementos en un escenario de comunicación eficaz.
- La presencia clara y diferenciada de la información.
- La posibilidad de una lectura rápida y directa.

De esta manera la interfaz proporciona una rentabilidad del sistema y se aleja de una infrutilización del mismo.

Algunos de los elementos con los que va a trabajar el diseñador en la organización de los elementos de la pantalla son la tipografía, el color, el uso de gráficos e ilustraciones, las animaciones y el sistema de navegación. El diseñador debe manejar estos elementos dentro de unos parámetros que le lleven a la idea conceptual y plantearla en el lenguaje gráfico con unos objetivos concretos:

- Que el usuario comprenda el funcionamiento del sistema.
- Presentar las pantallas optimizadas según unos criterios ergonómicos.
- Cuidar la calidad de los mensajes y del lenguaje visual.

La ergonomía se basa en el conocimiento profundo del ser humano para optimizar su interacción en el entorno y por tanto con las máquinas que le rodean. La función de la ergonomía, en este caso concreto de la comunicación, es la de lograr una adecuada transmisión de información entre el hombre y la máquina, para lo cual se basa en el estudio del sistema sensorial del ser humano.

La tarea del diseñador es la de lograr una relación lo más confortable y humanizada posible, en la que sea la máquina la que se adapte al hombre y no al contrario.

Según recomendaciones de Lillio (2000): *“la efectividad de una correcta interfaz aumenta cuando se tienen en cuenta una serie de factores que se han convertido en la regla de oro de construcción de manera que se facilita la comprensión de los contenidos, como son: reducir la carga memorística, evitando el uso de información compleja, como las abreviaturas y tecnicismos; presentar la información siempre de un mismo modo para conseguir una interfaz consistente, relacionándose, en la medida de lo posible, con actividades cotidianas para el ser humano; informar de todas las opciones posibles de interacción, que pueden presentarle al usuario para que sea éste el que elija la forma de interactuar, haciendo evidente el modo en que deben efectuarse dichas acciones y las consecuencias que ellas tendrán; lograr que las acciones sean reversibles de modo que no perjudiquen la continuación del trabajo, es importante introducir mensajes de error lo más positivos posible para evitar el abandono del usuario; permitir la adaptación de la interacción al usuario y no al contrario; y por último, fomentar un aprendizaje fácil del uso de la interfaz que permita que se recuerde sin dificultad aún habiendo pasado un tiempo desde la última actuación”*.

Para Zacagnini, Adarraga y Simon (1994) tres son las estructuras de elementos que construyen una interfaz de usuario: la física, la comunicativa y la funcional. La primera, se refiere al soporte material en el que se produce la interacción del usuario con la pantalla del ordenador y a la que se unen las características propias del entorno “hardware” al que pertenezca la máquina, así como las propias características físicas y psíquicas del usuario que interactúa. Desde una perspectiva ergonómica, como antes mencionábamos, el papel del diseñador sería el de garantizar la mayor accesibilidad y confort físico del hombre, para evitar una excesiva fatiga, teniendo en cuenta datos antropométricos. Un ejemplo, por su importancia y repercusión en la percepción es el control de la “agudeza visual”. La segunda, estaría relacionada con los aspectos que hacen referencia a los procesos

comunicacionales, el intercambio de información entre el sistema y el usuario, definida por lo que vamos a llamar el “diseño de la información”. Y por último, la estructura funcional, que se orienta a la aplicación y su presentación al usuario, el diseño de la interfaz como herramienta interactiva, lo que denominaremos “diseño de la interacción” y en el que incluiremos todos los recursos gráficos. Este debe guiar al usuario de la forma más fácil y flexible posible, para que alcance sus objetivos y hacer al sistema más ágil. Se consigue tratando de limitar la cantidad de maniobras y operaciones que realizan los usuarios para lograr sus objetivos, reduciendo los pasos intermedios innecesarios y logrando una acertada elección del alfabeto gráfico que se va a utilizar.

El proceso de creación está compuesto por tres fases en las que el diseñador debe tomar decisiones. La primera fase la constituye la definición del tipo de producto a construir, dependiendo del público al que va a ir dirigido; aunque éste puede ser tan variado que, a veces, resulta muy difícil predecirlo. En la segunda fase se define la navegación, o sea, el tipo de interacción trazando un guión que motive a los usuarios, dándoles una ruta clara. Y por último, en la tercera fase, se define el estilo formal de los elementos necesarios para producir la maqueta prevista: la apariencia física.

7. Diseñar la Navegación / Interacción

Por “interacción” entendemos la relación comunicativa establecida entre un usuario y la máquina, o sea, un proyecto de comunicación.

Cuando el usuario se enfrenta a la pantalla generalmente no sabe con exactitud dónde quiere ir o lo que va a encontrar allí, y guiándolo claramente haremos más efectivo el primer enfrentamiento con la interfaz.

Una premisa fundamental es la sencillez, que nos ayudará a conseguir un diseño claro y fácilmente controlable. Se trata de minimizar el esfuerzo del usuario, por ejemplo tratando de colocar los controles de las páginas en lugares fácilmente accesibles y visibles y usar iconos o botones reconocibles. No sólo se trata de definir lo que aparece en cada pantalla, sino también el modo en que se llegará a cada punto, construir un “todo” integrado, pues cada decisión individual determina la funcionalidad global.

De éste modo, la interfaz tendrá un aspecto amigable ya que le permite rapidez de actuación, lo que resulta especialmente importante para usuarios experimentados. Pero, dado que muchos de los usuarios que accederán al sistema son inexpertos, es muy aconsejable informar continuamente de los objetivos que puede alcanzar a través de una determinada operación, qué tipo de opciones para esa misma operación le ofrece el sistema, qué errores está cometiendo, la información para poder resolverlos y el tiempo que resta para conseguir el resultado esperado.

Otro factor de influencia fundamental es la calibración correcta de los tiempos de respuesta a las acciones tanto del ordenador como del usuario. El “tiempo psicológico”, que es el que hace referencia a la duración sentida, puede determinar la aceptación de la interfaz. Si el tiempo de respuesta resulta excesivo el usuario puede llegar a pensar que el sistema es pobre o lento, si en cambio, la respuesta es rápida, puede estar dispuesto a ignorar las posibles deficiencias de las aplicaciones. Aunque este tema es un tanto delicado y no podríamos definirlo tan sencillamente, ya que al mismo tiempo una respuesta demasiado veloz puede crear cierto estrés en el usuario, sobre todo si es inexperto y provocarle ansiedad.

Si introducimos fondos (“*background*”) hay que evitar aquellos que llamen demasiado la atención o que creen contrastes muy agresivos con la información que introduciremos, salvo para segmentos de pantalla muy concretos. Los tonos más claros e inocuos se utilizarán en documentos con mucho texto para facilitar la lectura o, para páginas fundamentalmente compuestas por iconos. Los fondos con mosaicos o imágenes ocupan mucha memoria por lo que deben reducirse.

Vemos que no basta con presentar una apariencia estética agradable, sino una estructura compleja de información, lo suficientemente atractiva como para que el usuario decida quedarse a navegar por ella.

8. Usabilidad y accesibilidad

La usabilidad es un objetivo que todo sistema interactivo debe fijarse, la accesibilidad es un deber que debe tener los distintos Sistemas Interactivos y la calidad algo que siempre se

debe cumplir y asegurar. El usuario debe estar concentrado en realizar la tarea y no en cómo funciona el sistema para realizarla.

La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser satisfactorio para el usuario, en condiciones específicas de uso (ISO/IEC-9126, 2001) o la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico (ISO/IEC-9241, 1998). La usabilidad ha sido caracterizada por una serie de atributos (ISO/IEC-9241, 1998), (Shneiderman, 2000, Nielsen, 1993, Dix, 1993).

Podemos decir que los factores que marcan que un software sea usable o no, son sobre todo, la *facilidad de uso* y la *facilidad de aprendizaje*. Un software es fácil de usar si realiza la tarea para la que ha sido diseñado de una manera cómoda, eficiente e intuitiva para el usuario. La facilidad de aprendizaje se puede medir por la velocidad con que realizamos una tarea, cuántos errores se cometen y la satisfacción del usuario que lo utiliza.

Además, el software usable debe ser *consistente*, es decir, si todos los mecanismos que se utilizan son siempre usados de la misma manera, siempre que se utilicen y sea cual sea el momento en el que se haga. También el sistema debe ser *flexible* y permitir varias maneras para intercambiar información.

Debe ser *robusto*, para cumplir sus objetivos evitando fallos y pérdidas de información y *recuperable*, para que el usuario pueda corregir una acción una vez haya identificado un error. En todo momento, el tiempo de respuesta debe optimizarse para que los cambios de estado sean visibles en el menor tiempo posible. Por otro lado, el sistema debe adecuarse a la tarea, soportar todas las tareas que el usuario quiere hacer y la manera en que éstos las comprenden.

Por último es importante disminuir la carga cognitiva provocada por el sistema, los usuarios deben reconocer antes que recordar la información y la forma de usar los sistemas (Lores, Sendín y Agost, 2001). En resumen, la usabilidad intenta reflejar las experiencias del usuario ante un sistema interactivo para conseguir un objetivo, realizando una serie de tareas determinadas.

Por otra parte, la accesibilidad indica la facilidad con la que algo puede ser usado, visitado o accedido en general por todas las personas, especialmente por aquellas que poseen algún

tipo de discapacidad (W3C, 1999). En informática, la accesibilidad incluye ayudas como las tipografías de alto contraste o gran tamaño, los magnificadores de pantalla, los lectores y revisores de pantalla, los programas de reconocimiento de voz, los teclados adaptados, y otros dispositivos apuntadores y de entrada de información.

Existen varios organismos internacionales que intentan apoyar que las aplicaciones sean accesibles, por ejemplo la accesibilidad aplicada al contenido y uso de Internet se denomina accesibilidad Web. En este sentido, el W3C ha desarrollado directrices o pautas específicas para permitir y asegurar la accesibilidad Web. Dentro del W3C, el grupo encargado de promoverla es el WAI (Web Accessibility Initiative).

Sin embargo, la usabilidad y la accesibilidad de nuestro sistema interactivo deben ser complementadas por otras características tales como: utilidad, atracción, diversión y emoción que provoca el sistema en el usuario. A este conjunto de características le llamaremos “Experiencia de Usuario”.

8.1. Experiencia del Usuario (UX)

Según Nielsen Norman Group (2003) se define la Experiencia del Usuario como la *“sensación, sentimiento, respuesta emocional, valoración y satisfacción del usuario respecto a un producto, resultado del proceso de interacción con el producto y de la interacción con su proveedor”*.

Una correcta experiencia de usuario persigue generar sensaciones y valoraciones de los usuarios hacia nuestro sistema lo más agradables, positivas y satisfactorias posibles con el fin de lograr un alto grado de fidelidad del usuario a nuestro sistema interactivo y de motivación al usarlo para las tareas para las cuales ha sido diseñado.

La Experiencia del Usuario es un paso que va más allá del estudio tradicional de las habilidades y procesos cognitivos del usuario y su comportamiento racional, el cual ha sido la base del estudio para el análisis de muchos Sistemas Interactivos por la comunidad IPO, pues tienen en cuenta conceptos como la utilidad, la usabilidad, la deseabilidad, lo valioso del producto, la accesibilidad, facilidad de uso y lo creíble que pueda ser para el usuario (Figura 30).

La Experiencia de Usuario va ligada al contexto de uso del sistema interactivo, el contenido de la información o las tareas a realizar con él y el conjunto de usuarios que usan dicho sistema. De esta manera, se puede dar el caso que dos usuarios tengan experiencias opuestas ante un mismo contexto y contenido, o que el mismo usuario, en otro contexto de uso tenga experiencias diferentes ante el mismo sistema interactivo.



Figura 30. Diversas conceptos clave de la Experiencia de Usuario (Hassan Montero y Ortega Santamaría, 2009).

La Experiencia del Usuario se centrará más en la parte emocional del usuario ante la aplicación. El comportamiento emocional del usuario es el resultado de tres factores diferentes: las emociones evocadas por el producto durante la interacción, el estado de humor del usuario y los sentimientos pre-asociados por el usuario al producto (Hassan Montero y Ortega Santamaría, 2009).

Las emociones son evocadas en la relación a un producto, mientras que el humor no, es un estado previo. Aun así, tanto la emoción como el humor tienen una relación de influencia mutua: las emociones experimentadas influyen en el estado de humor del usuario, y el humor del usuario condiciona la posibilidad de que un producto evoque determinadas emociones o no. Los sentimientos, al contrario que las emociones o el humor, no son estados del individuo, sino propiedades de valor que el usuario asocia al producto resultado de sus experiencias previas, ya sea por el uso con anterioridad de ese mismo producto o de productos similares. Las emociones afectan a la capacidad de atención y memorización, al rendimiento del usuario y a su valoración del producto (Hassan Montero y Martín Fernández, 2005).

Por otra parte, el diseño de un sistema interactivo puede evocar emociones de forma explícita, como afecto o simpatía, agrado o desasosiego, o de forma implícita a través de la estética, factor clave en la satisfacción del usuario (Lavie y Tractinsky, 2004). Al hablar de estética en productos interactivos, no sólo nos referimos a la apariencia visual del producto, sino a la estética de la interacción, donde la apariencia es una parte importante.

8.2 Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad

En un sistema interactivo, la interfaz de usuario es una de las partes más importantes del desarrollo, ya que facilita al usuario el acceso a la información y la comunicación del usuario con el sistema. El usuario no está interesado en la estructura interna de la aplicación, sino en cómo usarla. Por ello, en el diseño se debe seguir una metodología de diseño que represente los diferentes modelos existentes: a) el modelo conceptual (diseñador), b) la interfaz (representación para el usuario) y c) el modelo mental (usuario). Para desarrollar sistemas interactivos se pueden aplicar técnicas de Ingeniería del Software, pero modificando algunos aspectos de los métodos de diseño clásico para adaptarlos a estos sistemas (Granollers, 2004).

De esta forma, los aspectos a considerar en el diseño y desarrollo de estos sistemas son básicamente los siguientes: a) captura de requisitos de interacción, b) análisis de tareas, c) realización de prototipos y d) evaluación (Figura 31). El objetivo del sistema interactivo es permitir al usuario conseguir un objetivo concreto en un dominio de aplicación. Por ello, el diseño debe asegurar la usabilidad y su evaluación.

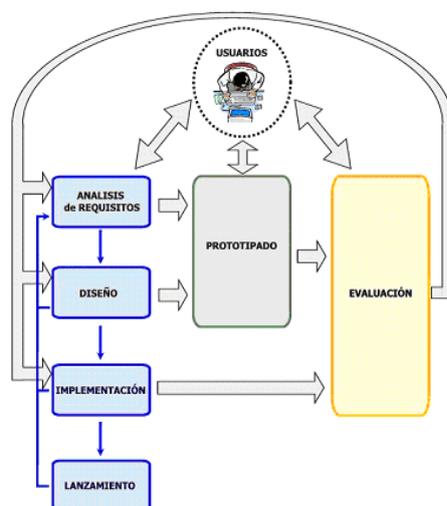


Figura 31. Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad (MPIu+a) de Granollers (2004).

Un elemento importante y distintivo de la metodología de diseño centrado en el usuario es la inclusión de la fase de prototipado. Los prototipos son documentos, diseños o sistemas que simulan o tienen implementadas partes del sistema final y constituyen herramientas muy útiles para hacer participar al usuario en el diseño y poder evaluarlo ya en las primeras fases del desarrollo. Por tanto, son una herramienta importante para la captura de requisitos del sistema y su redefinición.

La razón principal del uso de los prototipos es la reducción en coste y tiempo que supone su uso en la implementación del futuro sistema, esta reducción se puede conseguir o bien reduciendo el número de características o bien reduciendo el nivel de implementación de las funcionalidades de las características, esto define dos dimensiones que denominaremos prototipos horizontal y vertical:

- **Prototipado vertical:** el resultado de este tipo de prototipo es un sistema que tiene implementadas pocas características, pero sus funcionalidades están totalmente implementadas. Un prototipo vertical puede probar por tanto una parte limitada del sistema, pero puede ser probado en profundidad bajo circunstancias reales.
- **Prototipado horizontal:** incluye toda la interfaz de todas las características del sistema pero no contiene funcionalidad subyacente. Un prototipo horizontal es una simulación de la interfaz donde no se puede realizar ningún trabajo real.

Asimismo, los prototipos pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo pueden ser maquetas para tirar, incrementales o evolutivos, funcionales o no funcionales, y pueden construirse como prototipos de papel, bocetos, storyboards, escenarios, narrativas, diagramas de flujo, textos procedurales, vídeos, simulaciones o prototipos de software (Figura 32).

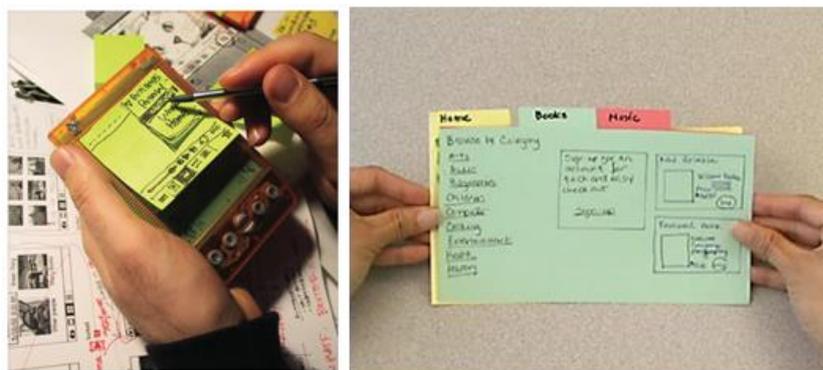


Figura 32. Ejemplos de prototipos en papel

En nuestro trabajo hemos utilizado prototipos de tipo vertical e incremental y los hemos construido en bocetos en papel (para evaluar la estructura del sistema) y funcionales a través de prototipos de software (para evaluar la interactividad y la experiencia de usuario).

8.3. Evaluación de la Usabilidad y la Experiencia de Usuario

La usabilidad y la calidad del software son factores a tener en cuenta para mejorar las experiencias del usuario ante nuestro sistema interactivo. La importancia de diseñar “buenos” sistemas Interactivos ayuda a mejorar la experiencia del usuario ante ellos. Por tanto, la usabilidad es un objetivo fundamental a conseguir en una aplicación interactiva y por ende, está implícita en la experiencia de usuario. Sin embargo, a la hora de cuantificar la experiencia de usuario nos encontramos ante un problema de medición, ya que es complejo cuantificar el grado de “alegría” o “miedo” que tiene un usuario ante un sistema y si esta “experiencia” es siempre “igual” o si se produce de forma “absoluta” o “gradual”.

Para medir la experiencia del usuario se pueden realizar tests de usabilidad, análisis de expertos, análisis de logs, análisis de arquitecturas de información basadas en organizaciones y asociaciones de conceptos y términos realizadas por los usuarios, entre otras técnicas conocidas en el área de la evaluación de la usabilidad. Sin embargo, para la evaluación de la experiencia de usuario, en donde los factores humanos y las emociones cobran especial relevancia, se deben registrar y analizar pensamientos, sentimientos y acciones del usuario.

A continuación se presentan las principales técnicas de evaluación de usabilidad y de experiencia de usuario existentes, que abordan desde diferentes perspectivas el problema de la “medición” de las características subjetivas y objetivas del usuario.

8.3.1. Técnicas de evaluación

La evaluación de la usabilidad implica analizar el entorno y los usuarios que van a utilizar el producto, probar un prototipo, diseño o producto con una selección de usuarios, analizar el diseño con expertos, etc., en definitiva, conseguir su integración en el ciclo permitiendo la realización de un diseño centrado en el usuario.

Para evaluar la usabilidad de un sistema interactivo existe una amplia variedad de métodos de evaluación que se clasifican en los tres métodos principales siguientes: *inspección*,

indagación y test (Lorés, Sendín y Agost, 2001).

Los *métodos de inspección* se basan en evaluadores que inspeccionan o examinan aspectos relacionados con la usabilidad de la interfaz. Estos inspectores de la usabilidad pueden ser especialistas en usabilidad, consultores de desarrollo de software con experiencia en guías de estilo de interfaces o usuarios finales que tengan conocimientos de las tareas o del dominio u otros tipos de profesionales (Nielsen y Mack, 2004). Dentro de los métodos por inspección, podemos destacar los siguientes:

- **Evaluación heurística:** la evaluación heurística consiste en analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad (la “heurística”) mediante la inspección de varios evaluadores expertos. Se recomienda normalmente utilizar de tres a cinco evaluadores ya que se consideran suficientes y la inclusión de un mayor número de los mismos no garantiza una mejora en el resultado.
- **Recorrido de la usabilidad plural:** comparte algunas características con los recorridos tradicionales, pero tiene algunas características propias que lo definen, tales como:
 - a) Existen tres tipos diferentes de participantes (usuarios representativos, desarrolladores y expertos en usabilidad).
 - b) Las pruebas se hacen con prototipos de papel en escenarios y son de tipo manipulativas.
 - c) Todos los participantes han de asumir el papel de los usuarios.
 - d) Los participantes han de escribir en cada panel del prototipo la acción que tomarán para seguir la tarea que están realizando.
 - e) Una vez que todos los participantes han escrito las acciones que tomarían cuando interactuaban con cada panel, comienza el debate. En primer lugar deben hablar los usuarios representativos y una vez estos han expuesto completamente sus opiniones, hablan los desarrolladores y después los expertos en usabilidad.
- **Recorridos cognitivos:** El recorrido cognitivo es un método de inspección de la usabilidad que se centra en evaluar en un diseño su facilidad de aprendizaje,

básicamente por exploración y está motivado por la observación que muchos usuarios prefieren aprender software por exploración (Wharton, 1994).

- **Inspección de estándares:** Se realiza por medio de un experto en un estándar que puede ser *de facto* o de *iure* de la interfaz. El experto realiza una inspección minuciosa a la interfaz para comprobar que cumple en todo momento y globalmente todos los puntos definidos en el estándar (Wixon, 1994).

En cuanto a los *métodos por indagación*, podemos decir que tratan de indagar información acerca de los gustos del usuario, desagradados, necesidades y la identificación de requisitos son informaciones indispensables en una etapa temprana del proceso de desarrollo. Por tanto, inicialmente, hay que descubrir y aprender, hay que generar ideas de diseño, y va a resultar de especial interés que las metodologías a aplicar en una primera fase proporcionen información acerca de la usabilidad de un producto que aún no se ha empezado a fabricar. También es importante obtener información del producto en uso una vez acabado. En este tipo de métodos se realiza hablando con los usuarios, observándolos, usando el sistema en trabajo real (no para un test de usabilidad), u obteniendo respuestas a preguntas verbalmente o por escrito. Los métodos de indagación más relevantes son:

- **Observación de campo:** el trabajo que se realiza es visitar el lugar o lugares de trabajo donde se estén realizando las actividades objeto de nuestro estudio y donde encontraremos usuarios representativos (Nielsen, 1993). El objetivo principal consiste en observarlos para entender cómo realizan sus tareas y qué clase de modelo mental tienen sobre ellas. También se pueden hacer preguntas para completar esta información. Este método se puede utilizar en las etapas de prueba y del despliegue del desarrollo del producto.
- **Grupos de discusión dirigidos (*Focus groups*):** es una técnica de recolección de datos donde se reúne de 6 a 9 usuarios para discutir aspectos relacionados con el sistema. Un ingeniero de factores humanos hace las veces de moderador, que tiene que preparar la lista de aspectos a discutir y recoger la información que necesita de la discusión. Esto puede permitir capturar reacciones espontáneas del usuario e ideas que evolucionan en el proceso dinámico del grupo.
- **Entrevistas:** son una manera directa y estructurada de recoger información. Además las cuestiones se pueden variar con tal de adaptarlas al contexto. Normalmente, en una entrevista se sigue una aproximación de arriba abajo. Pueden

ser efectivas para una evaluación de alto nivel, particularmente para extraer información sobre las preferencias del usuario, impresiones y actitudes. Además, ayudan a encontrar problemas no previstos en el diseño.

- **Grabación del uso (*Logging*):** el *logging* implica disponer en el ordenador de una ampliación del sistema que recoja automáticamente estadísticas sobre el uso detallado del sistema. Es útil porque muestra cómo los usuarios realizan su trabajo real y porque es fácil recoger automáticamente datos de una gran cantidad de usuarios que trabajan bajo diversas circunstancias.
- **Cuestionarios:** es menos flexible que la entrevista, pero puede llegar a un grupo más numeroso y se puede analizar con más rigor. Además se puede utilizar varias veces en el proceso de diseño.

En los *métodos de evaluación por test*, los usuarios representativos trabajan en tareas utilizando el sistema (o el prototipo) y los evaluadores utilizan los resultados para analizar el comportamiento de la interfaz de usuario. Los tipos de métodos por test más relevantes son:

- **Medida de prestaciones:** en este método los participantes son usuarios reales que hacen tareas reales, a los cuales se los observa y registra lo que hacen y dicen. Luego se analizan los datos, se diagnostican problemas reales y se recomiendan cambios.
- **Pensando en voz alta:** en este método se les pide a los usuarios que expresen en voz alta sus pensamientos, sentimientos y opiniones mientras que interaccionan con el sistema. Es muy útil en la captura de un amplio rango de actividades cognitivas. Se les proporciona a los usuarios el producto que tienen que probar (o un prototipo de la interfaz) y un conjunto de tareas a realizar y se les dice que realicen las tareas y que expliquen lo que piensan al respecto mientras están trabajando con la interfaz.
- **Interacción constructiva:** es una derivación del pensando en voz alta e implica el tener en vez de uno, dos usuarios que hagan el test del sistema conjuntamente. Aunque resulta más natural al usuario, este método requiere el doble de usuarios que el método de pensar en voz alta.
- **Test retrospectivo:** si se ha realizado una grabación en vídeo de la sesión de test es posible recoger más información haciendo que el usuario revise la grabación.

- **Método del conductor:** El método del conductor incluye una interacción explícita entre el sujeto del test y el experimentador (o conductor). El experimentador conduce al usuario en la dirección correcta mientras se usa el sistema. Durante el test por conducción al usuario se le permite preguntar cualquier aspecto relacionado con el sistema a un conductor experto que responderá lo mejor que pueda.
- **Test remotos:** si el participante y el evaluador se encuentran en lugares diferentes son tests remotos. Por lo tanto, los tests remotos son una forma de llevar a cabo los tests de usabilidad sin la necesidad de que el evaluador se encuentre en el mismo espacio físico que el participante. Pueden ser síncronos o asíncronos, moderados o automatizados.
- **Eye tracking o seguimiento de la mirada:** el seguimiento del movimiento de los ojos (traducido del inglés eye tracking) es el proceso de evaluar, bien el punto donde se fija la mirada (dónde se encuentra mirando el usuario), o/y el movimiento del ojo en relación con la cabeza, dependiendo del equipo utilizado.

A continuación, nos detendremos en conocer un poco más la técnica de Eye Tracking (Jakob, 1998), ya que es una especialización de los tipos de test existentes y ha sido aplicada en la evaluación de las interfaces gráficas de este trabajo.

8.3.2. La técnica Eye Tracking

Existen diversos sistemas para determinar el movimiento de los ojos. El más común es a través de la luz, por lo general luz infrarroja, que se refleja en los ojos y se capta mediante una cámara de vídeo o algún otro sensor óptico. La información recogida se analiza para extraer la rotación de los ojos y los cambios en los reflejos. Para poder interpretar la información que recogen los diferentes tipos de seguidores de ojos o eyetrackers, existen una serie de programas que crean animaciones y representaciones con la finalidad de resumir gráficamente el comportamiento visual de uno o varios usuarios (Conati y Merter, 2007; Schiessl et al., 2003). Las más destacadas son las siguientes:

- **Representaciones animadas de un punto sobre la interfaz:** se utiliza cuando se examina individualmente el comportamiento visual indicando dónde se ha fijado en cada momento el individuo, así como un pequeño rastro en forma de línea que indica los movimientos sacádicos previos.

- **Representaciones estáticas del camino o ruta sacádica:** son muy parecidas a las descritas anteriormente, con la diferencia de que en este caso se trata de una representación estática. Esto provoca que resulte más difícil de interpretar que las animadas.
- **Mapas de calor:** son una representación estática alternativa, y una de las más conocidas, principalmente pensada para el análisis aglomerado de los patrones de exploración visual de un conjunto de usuarios, a diferencia de las dos representaciones comentadas anteriormente. En estas representaciones, las zonas 'calientes' o de mayor intensidad señalan dónde han fijado los usuarios su atención con mayor frecuencia.
- **Mapas de zonas ciegas:** es una versión simplificada de los mapas de calor en los que muestra de una manera muy clara las zonas que han sido visualmente menos atendidas por el usuario y por otra parte, facilitando la comprensión de la información más relevante, es decir, nos informa qué zonas han sido las únicas que el usuario no ha visualizado, marcándolas en negro.

Las principales medidas empleadas en los estudios de usabilidad son las fijaciones visuales, las rutas sacádicas y algunas variables relacionadas con éstas. Para entender el enfoque de la aplicación de la técnica de eyetracking en las pruebas de usabilidad, algunas de éstas métricas son definidas a continuación:

- **La fijación visual,** se refiere al hecho de mantener la mirada en un solo punto. Para ser más exactos, se basa en que la posición del ojo se mantiene relativamente estable con la misma posición de la cabeza, teniendo en cuenta un umbral de dispersión durante un período mínimo.
- **El número de fijaciones** es la cantidad de fijaciones visuales registradas dentro de una determinada área de interés;
- **Los movimientos oculares rápidos** que ocurren entre las fijaciones, dichos movimientos reciben el nombre de sacades en inglés.
- **La ruta sacádica** representa gráficamente la secuencia de fijaciones y los movimientos oculares realizados entre ellas.
- **La duración de la mirada o fijación,** es la duración acumulada de las distintas fijaciones consecutivas dentro de una determinada área delimitada en el estudio, que recibe el nombre de área de interés. Esta métrica suele incluir varias fijaciones

y también una cantidad relativamente pequeña de tiempo correspondiente a los movimientos sacádicos cortos entre estas fijaciones.

- **La media de la duración de las fijaciones**, es el promedio de la duración de las distintas fijaciones consecutivas dentro de una determina área de interés.

9. Conclusiones

En este Capítulo hemos visto los principios fundamentales del área de la Interacción Persona-Ordenador (IPO). En el mismo, abordamos los conceptos de los factores humanos como elementos fundamentales para entender las capacidades y limitaciones humanas relativas a sus sentidos, percepción y cognición. En este sentido, tomamos los factores de percepción visual y cognitivos como base para el desarrollo de nuestra propuesta.

Asimismo, hemos analizado el diseño gráfico de la interfaz de usuario, viendo que un buen diseño facilita y mejora la interacción con el sistema, logrando una comunicación más universal y humanizada. Igualmente, podemos afirmar que una buena interfaz requiere de una adecuada elección e integración de elementos gráficos e interactivos que respeten los modelos mentales de los usuarios. Por otra parte, dentro de los elementos morfológicos de la imagen, hemos analizado la importancia del color como elemento clave para la estructura visual de la narrativa no lineal interactiva que se propone en esta tesis doctoral.

También, presentamos a los conceptos usabilidad, accesibilidad y experiencia de usuario como elementos fundamentales a considerar en el diseño de sistemas interactivos. Para ello, tomamos como base metodológica el “Modelo de Proceso de Diseño de la Usabilidad y la Accesibilidad” (Granollers, 2004) y las técnicas de prototipado para el desarrollo de nuestro sistema de narrativa no lineal interactiva. Dentro de este mismo modelo, también analizamos las diferentes técnicas de evaluación de la usabilidad y de la experiencia de usuario, entre las que destacamos, por su especificidad, la técnica de eye tracking, utilizada en la validación de nuestros prototipos.

En el siguiente Capítulo veremos cómo hemos construido los prototipos de narrativa no lineal interactiva iniciales siguiendo los principios vistos en este Capítulo, para evaluar la estructura, contenido e interactividad en las distintas interfaces del sistema.

Aplicaciones educativas: Narrativa Digital, mLearning, Aprendizaje Social y Emocional

1. Introducción

En este Capítulo vamos a estudiar las narrativas digitales utilizadas con propósito educativo y sus diversas aplicaciones en el aula.

Igualmente, veremos distintas herramientas que permiten la creación y elaboración de las narrativas, facilitando la alfabetización digital y la adquisición de competencias, tales como, las habilidades sociales y emocionales. Abordaremos el concepto de *microlearning* utilizando distintas dimensiones para describir, analizar o generar este tipo de aprendizaje.

Asimismo, se presentará el aprendizaje móvil o *mobile learning* como una de las metodologías educativas emergentes que permiten el aprendizaje flexible y personalizado, relacionado al contexto.

También, se verán los conceptos fundamentales para la educación social y emocional, que serán objeto de estudio en esta tesis doctoral, en concreto, se presentarán los conceptos relacionados a la inteligencia emocional, la comunicación asertiva, las habilidades sociales y el lenguaje del arte como medio para la expresión de emociones y sentimientos. Se verán también las aplicaciones de las nuevas tecnologías para la reeducación emocional tales como la realidad virtual y terapias asistidas online.

Por último, se presentará el concepto de aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador describiendo su evolución y algunas metodologías que permiten el análisis de las situaciones colaborativas.

2. Narrativa digital (Digital Storytelling)

La narración de historias siempre ha sido una parte importante de la historia de la humanidad. Los medios para contarlas han evolucionado con la tecnología, así de la tradición oral se han pasado a los medios audiovisuales y escritos, siendo ahora los medios

digitales los imperantes. Por tanto, podemos decir que la narrativa digital es el arte de contar historias utilizando una variedad de elementos multimedia, incluyendo gráficos, audio, vídeo y/o su publicación en Internet.

Del mismo modo que en una narrativa tradicional, en una narrativa digital se cuenta una historia sobre un tema específico desde un punto de vista particular. La duración de este tipo de narrativas no está definida, aunque en Internet suelen durar de 2 a 10 minutos.

La narrativa digital no es una práctica nueva. Uno de los pioneros más notables del campo es Joe Lambert, el co-fundador del Center for Digital Storytelling (CDS), una organización no lucrativa, organización en la comunidad de las artes Berkeley, California. El CDS ha estado ayudando a los jóvenes y adultos en la creación y el intercambio de historias personales a través de la combinación de la escritura reflexiva y herramientas de medios digitales desde la década de 1990 (Ohler, 2008).

El fotógrafo británico, autor y educador Daniel Meadows (2009) define las historias digitales como "*cuentos cortos, multimedia personales contada desde el corazón.*" Lo bueno de esta forma de expresión digital, sostuvo, es que estas historias se pueden crear por la gente en todas partes, sobre cualquier tema, y pueden ser compartidas electrónicamente en todo el mundo.

En Brown y otros (2004) se describe la narración digital como: "*nuevas formas de utilizar múltiples medios de comunicación para contar historias y en la capacidad de los niños, que ahora están creciendo en un mundo digital, para descubrir nuevas maneras de contar historias. Ellos tienen la capacidad de crear películas de interpretación muy sencilla y sentar las pistas de sonido de todo el contenido. Ellos condición o "escultura" el contexto de todo el contenido. La interacción sería entre contexto y el contenido es la clave de lo que el cine y multimedia en general-están a punto*".

Una de las mejores aportaciones de los relatos digitales radica en su valor educativo añadido.

En el campo de la educación, los docentes y sus alumnos, desde las escuelas hasta las universidades, están utilizando la narración digital en diferentes áreas de contenido y en una amplia gama de niveles educativos.

Las narrativas utilizadas con propósito educativo han sido aplicadas ampliamente en las escuelas primarias (Golden, 2000), por ejemplo para enseñar segundos idiomas (Caré y Debyser, 1984), psicoterapia (White y Epston, 1990, Grossmann, 2003) o programación neurolingüística (Grinder y Bandler, 1981).

Por otra parte, la narrativa digital permite a los estudiantes para contar historias a través de voz, texto, imágenes, audio y vídeo, tomando una serie lineal de los acontecimientos y convirtiéndolos en una experiencia multidimensional. De esta forma, la narrativa digital es una excelente herramienta que les ayuda a comunicarse, colaborar y aprender en el propio proceso.

Los profesores pueden utilizar las narrativas digitales como una herramienta de motivación. Por ejemplo, pueden crear sus propias historias para captar la atención de los estudiantes y aumentar su interés en la exploración de nuevas ideas. Algunas posibles actividades educativas de las narrativas digitales en el aula, pueden ser las siguientes: a) crear un tour virtual de un país o lugar histórico, b) elaborar un anuncio de servicio público en un importante problema local o mundial, c) simular una entrevista de un personaje histórico, d) simular un debate sobre un tema histórico, o e) crear una presentación basada en imágenes de la arquitectura local y su historia.

De esta manera, la narrativa digital puede ser una herramienta de aprendizaje eficaz para los estudiantes ya que les enseña a crear sus propias historias. Este tipo de actividad puede generar interés, la atención y la motivación de los "nativos digitales" (Prensky, 2001) en las aulas de hoy. Durante este proceso se puede capitalizar el talento creativo de los estudiantes a medida que comienzan a investigar y contar sus propias historias, mientras aprenden otras competencias (tecnológicas, transversales y específicas). Además, los estudiantes que participan en la creación de historias digitales pueden desarrollar y mejorar sus habilidades de comunicación, aprendiendo a organizar sus ideas, hacer preguntas, expresar opiniones y construir narrativas. También puede ayudar a los estudiantes a medida que aprenden a crear historias para un público, y presentar sus ideas y conocimientos de manera individual y con sentido.

Por otra parte, existe una gran cantidad de herramientas para crear narrativas digitales, desde muy simples tales como herramientas de presentación, por ejemplo Keynote de Apple o Microsoft PowerPoint, hasta herramientas más complejas, como herramientas de

vídeo, por ejemplo iMovie de Apple o Microsoft MovieMaker, y otras numerosas herramientas en línea que permiten a los estudiantes a crear experiencias de usuario únicas, tales como: PowToon, PhotoStory3, Animoto, ComicLife, Bóvedas digitales, VoiceThread, Glogster, Kerpoof, PicLits, Shidonna, Domo Animate, StoryJumper, Myths and Legends, Museum Box, Popplet, My StoryMaker, StoryLines for Schools, Zooburst, Sock Puppets, Meograph, Xtranormal, MentorMob o Storybird, entre otras.

Asimismo, cuando las historias digitales se publican en línea, los estudiantes tienen la oportunidad de compartir su trabajo con sus compañeros y adquirir una valiosa experiencia en la crítica de su propio trabajo y de otros estudiantes, lo que puede promover el aumento de la inteligencia emocional y el aprendizaje social. Igualmente, también puede promover la colaboración, ya que se les puede pedir trabajar en grupo, y al mismo tiempo enseñarles a colaborar.

Por tanto, podemos decir que la relación de la creación y elaboración de las narrativas digitales con las prácticas educativas facilitan la alfabetización digital, ya que pueden ayudar a los niños y adolescentes a leer, a aumentar el vocabulario y mejorar en la gramática y en la ortografía, facilitando además la puesta en práctica de conocimientos adquiridos.

Las narrativas digitales pueden ser utilizadas en el contexto del “microlearning”, un concepto emergente potenciado por el aprendizaje en la nube². Especialmente las nuevas tecnologías permiten explorar sus posibilidades dentro de los videojuegos, *blogging*³, *podcasting*⁴, *transmedia*, etc. Por otra parte, los dispositivos móviles y el aprendizaje ubicuo permiten embeber actividades educativas en la vida diaria, combinando el aprendizaje informal con el formal de forma no intrusiva, siendo a su vez, una herramienta poderosa para la creación de narrativas. Asimismo, pueden ser un instrumento efectivo para enseñar habilidades sociales y emocionales.

El término “microlearning” es relativamente nuevo (Hug, 2005), aunque actualmente podemos encontrar muchas formas diferentes de conceptos y prácticas relacionadas al mismo. Algunas de ellas relacionadas a la formación continua, otras relacionadas con los

² Aprendizaje en la nube: entendemos por este concepto al aprendizaje llevado a cabo en Internet.

³ Escribir en uno o varios blogs.

⁴ Transmisión, emisión y difusión de archivos multimedia a través de internet.

procesos de enseñanza-aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC en adelante), tal y como podemos observar en la Figura 33.

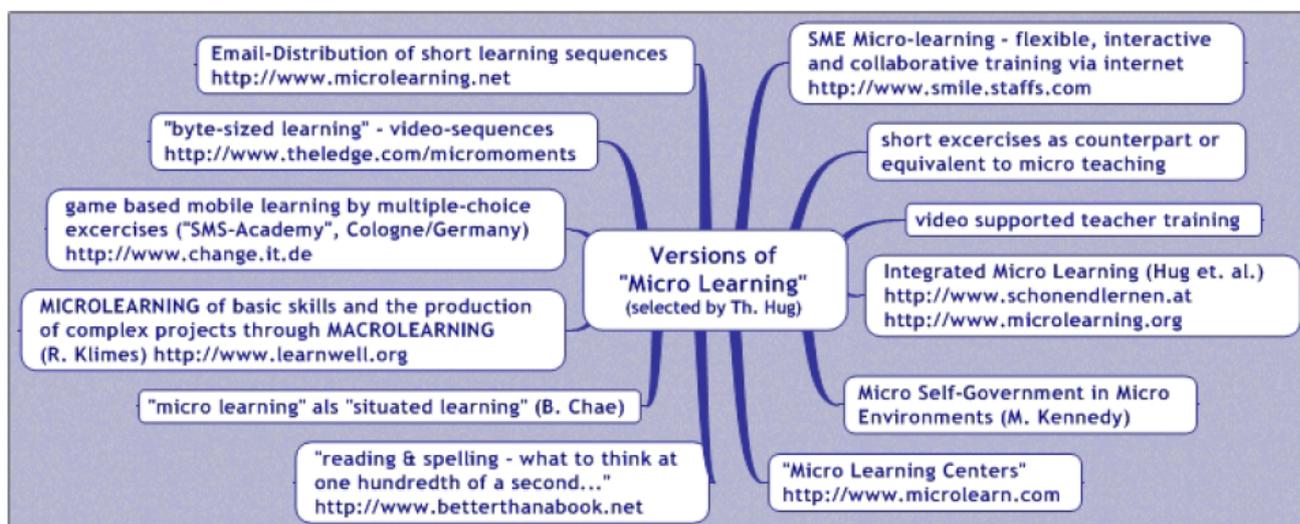


Figura 33. Prácticas y conceptos relacionados con el Microlearning

Existen distintas definiciones de “microlearning”, abiertas y asistemáticas, aunque normalmente se utilizan como una metáfora referida a un conjunto de modelos de aprendizaje. En este trabajo utilizaremos las dimensiones definidas por Theo Hug (2005) para describir, analizar o generar versiones de “microlearning”:

- **Tiempo:** relativamente corto esfuerzo, gasto operativo, consumo de tiempo (real y subjetivo).
- **Contenido:** unidades pequeñas o muy pequeñas, tópicos simples y no muy extensos.
- **Curriculum:** partes de adaptaciones curriculares, partes de módulos, elementos de aprendizaje informal, etc.
- **Fomato:** fragmentos, facetas, episodios, “píldoras de conocimiento”, etc.
- **Medialidad:** cara a cara, mono-media vs. multi-media, (inter) mediado, objetos de información u objetos de aprendizaje, valor simbólico, capital cultural, etc.
- **Tipo de aprendizaje:** repetitivo, activo, reflexivo, pragmático, constructivista, conectivista, conductista, aprendizaje por ejemplos, aprendizaje de aula, aprendizaje corporativo, aprendizaje activo, consciente vs. inconsciente, etc.

De acuerdo al concepto de “microlearning” existen numerosas posibilidades de utilizar las narrativas digitales. Podemos distinguir en el nivel de diseño, diferentes niveles, según el número de pantallas utilizadas:

1. **Una sola pantalla:** en este nivel se utiliza una sola imagen o texto representando una historia con los elementos narrativos, por ejemplo una imagen de una rutina diaria.
2. **Un conjunto de pantallas (secuencia):** se presenta una secuencia de imágenes, con elementos narrativos organizados en micro-pasos sucesivos que cuentan una historia, por ejemplo, en forma de comic.
3. **Usos complejos de conjuntos de pantallas (secuencias):** son narrativas más elaboradas que se adaptan al contexto de “microlearning”, particularmente el concepto de simulación global (Caré y Debyser, 1984; Yaiche, 1996; Mentz y Rattunde, 1997) y el concepto de *storyline* (Creswell, 1997; Egan, 1989; Fehse, 1995).

En este trabajo se abordarán en el diseño de narrativas digitales los niveles 2 y 3 de forma no lineal e interactiva.

Debido a que en esta tesis doctoral nos centraremos en las aplicaciones educativas de la creación de narrativas digitales con dispositivos móviles, en la siguiente sección abordaremos el concepto de aprendizaje móvil o mobile learning (mLearning).

3. Aprendizaje Móvil o Mobile Learning (mLearning)

Los dispositivos móviles se encuentran fuertemente arraigados a la vida cotidiana de los jóvenes, que pueden utilizarlos en cualquier momento y en cualquier lugar. Según el estudio “Menores y Redes Sociales” (Bringué y Sádaba, 2011) sobre el uso de dispositivos móviles en niños y adolescentes, al menos el 97,9% de los adolescentes entre 12 y 17 años tiene un teléfono móvil inteligente o smartphone, y el 12,5% llega a tener un segundo aparato. Por otra parte, existe una “disminución en el uso tanto de ordenadores de sobremesa (de 77% a 59%) como de equipos portátiles (de 77% a 59%) así como una disminución del uso de teléfono móvil simple, es decir, sin conexión a Internet (de 45% a 32%) y, en cambio, un aumento de uso de los Smartphone (de 70% a 89%)”. Estos datos

nos plantean un cambio de tendencia en el uso de dispositivos móviles, algo a tener en cuenta en planteamientos ligados al uso de entornos basados en mLearning. También se comprueba el decrecimiento de uso de dispositivos electrónicos con una única función como: mp3 (de 57% a 34%), PDA (de 7% a 5%), GPS (de 45% a 23%), e incluso de vídeo consolas (de 25% a 14%), aspecto que puede entenderse en el sentido que un dispositivo como el iPad o un Smartphone, abarcan las acciones que podrían realizarse con estos otros (Grané, Crescenzi y Olmedo, 2013).

Asimismo, el “Mobile Learning” o “Aprendizaje basado en el uso de dispositivos móviles” es considerado, según el Informe Horizon 2012, como una de las tecnologías emergentes que van a tener un impacto importante en educación. La facilidad de acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar permite una experiencia de aprendizaje flexible y personalizada, en la que el contexto es importante (NMC, 2012).

Un término común en el ámbito del *Mobile Learning* es el del *uLearning* (aprendizaje o formación ubicua), que viene del término ubicuidad en relación con la posibilidad del movimiento y la presencia de dispositivos móviles en nuestra vida cotidiana que permiten acceso a Internet (Camacho, 2011). Es un término que incluye el uso de la virtualidad pero desde una visión mucho más integradora, en el sentido de incluir al *eLearning* y al *Mobile Learning*, al punto que algunos autores consideran que *Mobile Learning* es lo mismo que aprendizaje ubicuo o *uLearning* (Lujan y García, 2012). Como veremos en el Capítulo 6, nuestro trabajo entonces se enmarca dentro del concepto de aprendizaje móvil o mLearning, ya que se han diseñado un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje que se basan en la utilización de dispositivos móviles, en este caso particular, para la creación de narrativas digitales emocionales.

Las ventajas del *Mobile Learning* son muchas y se derivan de las posibilidades de acceso o movilidad que permite. Algunos beneficios del mLearning según Camacho y Lara (2011), y Hernández (2009) son:

- Permite desarrollar el aprendizaje en el trabajo o en el aula.
- Posibilita el acceso en zonas rurales, donde el alumno no puede asistir a clases.
- Facilita a las poblaciones que laboran disponer de los periodos libres para acceder a contenidos y recursos de aprendizaje.
- Presenta características que ayudan en el aprendizaje de idiomas.

- Posibilita el acceso a avisos o mensajes para el recordatorio de eventos académicos de manera oportuna.
- Facilidad de uso, para algunos usuarios los dispositivos móviles son de uso sencillo.
- Propicia el aprendizaje colaborativo, con las herramientas de comunicación disponibles.

En nuestro caso particular, veremos sus ventajas como una herramienta de producción de narrativas audiovisuales y como una herramienta de construcción colaborativa del conocimiento (Byrne, Arnedillo-Sánchez, Tangney, 2008).

Según el grado de apoyo a los proyectos de tecnología móvil a la labor del profesor o del alumno, siguiendo el modelo de inclusión de las TIC propuesto por Fundación Telefónica (2012), se pueden identificar diferentes niveles de inclusión, tal y como se observan en la Figura 34. En nuestra propuesta educativa se aplicaron los niveles 1, 2, 3 y 6.

Estadios	Descripción
Nivel 1	El teléfono móvil es utilizado por el docente como apoyo a la impartición de sus clases a través de material complementario: lecturas, ejercitaciones, vídeos, podcasts...
Nivel 2	El alumno aprende a través de la ejercitación con aplicaciones multimedia que le permiten profundizar y contrastar su nivel de conocimientos sobre unos contenidos determinados.
Nivel 3	El alumno participa en el diseño y desarrollo de un proyecto y utiliza una gran variedad de herramientas TIC o Apps para la creación, publicación y divulgación a través de redes.
Nivel 4	El alumno explora herramientas para el trabajo en grupo dentro del aula: Dropbox, calendarios y Google docs para compartir y trabajar de forma colaborativa; Eduloc, códigos QR y Realidad Aumentada para la geolocalización tanto en interiores como exteriores.
Nivel 5	Los alumnos trabajan en red con compañeros y compañeras de otras escuelas utilizando tecnologías móviles y redes sociales.
Nivel 6	Los alumnos utilizan el teléfono móvil para aprender de manera informal en cualquier lugar y cualquier momento. No sólo en la escuela.

Figura 34. Niveles de inclusión de la tecnología móvil en la educación (Guía Mobile Learning, Fundación Telefónica, 2012)

Respecto a los trabajos relacionados sobre mLearning, podemos mencionar que sus inicios se remontan al año 2001 (Zurita y Nussbaum, 2004). Específicamente, como proyectos

relacionados a esta tesis doctoral podemos mencionar el proyecto “Digital Narrative (DN)” (Arnedillo Sánchez & Tangney, 2006), que se centra en apoyar la creación de materiales educativos a través de la colaboración, mediante el uso de dispositivos móviles. Este proyecto se centra en la participación del alumnado mediante la creación de películas creadas en su totalidad con dispositivos móviles. El objetivo es completar una película de uno a tres minutos, desde generación de la idea hasta la producción final, en cuatro horas. El proyecto DN se desarrolló a partir de 36 talleres pilotos, en los que participaron más de 200 adolescentes, docentes, universitarios e investigadores de Dublín y Ciudad del Cabo, la tecnología usada en el desarrollo del proyecto consistió en teléfonos móviles con cámara, ordenadores portátiles, proyectores, y el software necesario para la edición de los vídeos. Las actividades llevadas a cabo en este proyecto dieron lugar a la creación de entornos en los que se desarrolla la colaboración a través de la conversación, de forma que los participantes tienen que negociar cómo las imágenes y los sonidos deben de ser grabados y a continuación formar una película coherente, fomentando la democratización de las experiencias de aprendizaje.

También, según el último informe de la UNESCO sobre “Mobile Learning for Teachers in Europe” (2012), a nivel europeo, podemos destacar el programa MoLeNET, el cual ha sido una de las mayores iniciativas de aprendizaje móvil desarrollada en Europa. Lanzado en 2007, el programa tuvo como objetivo fomentar el uso de tecnologías móviles para mejorar y ampliar el alcance del proceso de enseñanza-aprendizaje. La iniciativa MoLeNET repartió 16.500.000 de libras esterlinas a 104 proyectos de aprendizaje móviles separados en 147 colegios y universidades y 37 escuelas primarias y secundarias de todo el Reino Unido, participando aproximadamente 40.000 alumnos y más de 7.000 profesores y administradores. La mayoría de los proyectos estaban dirigidos a los estudiantes en edades comprendidas entre los 14 y 19 años, pero también muchos proyectos se encontraban dirigidos a apoyar a los estudiantes mayores de formación profesional en una amplia gama de temas, desde el cuidado de los animales con el arte y diseño. Los proyectos desarrollados dentro de la iniciativa MoLeNET exploran los usos educativos de los teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos de juegos portátiles y reproductores de MP3, en relación con los entornos virtuales de aprendizaje (VLE) y las redes de 3G (tercera generación) y de banda ancha. En el año 2010 finaliza este proyecto, concluyendo que las tecnologías móviles pueden mejorar el desarrollo profesional y la formación docente en varias áreas: en la comunicación, la autoevaluación y en la

innovación. Además, los centros participantes lograron una mejora en el promedio de los resultados de aprendizaje de los alumnos, siendo un 8% en el primer año del programa, seguida de una mejora del 7,8% en el segundo año. Aunque estas estadísticas no reflejan necesariamente una correlación directa entre la tecnología móvil y la mejora del aprendizaje, sugieren un impacto positivo asociado con la iniciativa MoLeNET en general. Asimismo en España, mencionaremos como iniciativas relacionadas con el aprendizaje móvil al proyecto MOSAIC Learning, el proyecto MOTEL (Mobile Technology Enhanced Learning), y el Proyecto Edutablets.

A continuación se presentan los fundamentos de la educación social y emocional, que serán objeto de enseñanza en la experiencia de innovación educativa desarrollada en el marco de esta tesis doctoral (Socas y González, 2012) (Capítulo 6).

4. Educación Social y Emocional

4.1. Inteligencia emocional

La Educación en el siglo XX se centró principalmente en la adquisición de conocimientos y el desarrollo cognoscitivo. Es hacia fines del siglo XX cuando los investigadores y académicos comienzan a preocuparse por la inteligencia emocional, iniciando un cambio de tendencia en donde se comienza a dar importancia a las emociones (Salovey y Mayer, 1990; Goleman, 1995).



Figura 35. Conceptos relacionados a la Inteligencia Emocional (Goleman, 1995).

Para poder entender la inteligencia emocional, primero debemos conocer entonces que son las emociones. Bisquerra (2000) define a las emociones como *reacciones a las informaciones (conocimiento) que recibimos en nuestras relaciones con el entorno. La intensidad de la reacción está en función de las evaluaciones subjetivas que realizamos sobre cómo la información recibida va a afectar nuestro bienestar. En estas evaluaciones subjetivas intervienen conocimientos previos, creencias, objetivos personales, percepción de ambiente provocativo, etc. Una emoción depende de lo que es importante para nosotros. Si la emoción es muy intensa puede producir disfunciones intelectuales o trastornos emocionales (fobia, estrés, depresión).*

Existen diferentes tipos de emociones (Figura 36). Una posible clasificación de emociones tipificarlas en emociones primarias, secundarias, positivas, negativas y neutras (Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2001):

- **Emociones primarias:** parecen poseer una alta carga genética, en el sentido que presentan respuestas emocionales pre-organizadas que, aunque son modeladas por el aprendizaje y la experiencia, están presentes en todas las personas y culturas. Ej.: Ira.

- **Emociones secundarias:** emanan de las primarias, se deben en gran grado al desarrollo individual y sus respuestas difieren ampliamente de unas personas a otras. Ej.: Ansiedad.
- **Emociones negativas:** implican sentimientos desagradables, valoración de la situación como dañina y la movilización de muchos recursos para su afrontamiento. Ej.: Miedo, ira, tristeza y asco.
- **Emociones positivas:** son aquellas que implican sentimientos agradables, valoración de la situación como beneficiosa, tienen una duración temporal muy corta y movilizan escasos recursos para su afrontamiento. Ej.: Felicidad.
- **Emociones neutras:** son las que no producen intrínsecamente reacciones ni agradables ni desagradables, es decir que no pueden considerarse ni como positivas ni como negativas, y tienen como finalidad el facilitar la aparición de posteriores estados emocionales. Ej.: Sorpresa.



Figura 36. Tipos de emociones y su clasificación.

Las investigaciones han demostrado que la inteligencia emocional tiene efectos positivos en la vida de las personas: disminuye el estrés, la ansiedad, indisciplina, conductas de

riesgo, conflictos, consumo de drogas, delincuencia, etc. y aumenta la resiliencia, la tolerancia a la frustración y el bienestar emocional. Además, la relación de la inteligencia emocional y la salud es evidente: las emociones negativas se relacionan a enfermedades, ya que el sistema inmunitario se debilita y por el contrario, las emociones positivas aumentan nuestras defensas (Fernández Berrocal y Ramos, 2002).

La inteligencia emocional puede definirse como la habilidad para tomar conciencia de las propias emociones y de las demás personas y la capacidad para regularlas (Bisquerra, 2012). Así, la inteligencia emocional es la base de la “competencia emocional”, la cual puede modelarse a través de la educación.

Por otra parte, la inteligencia emocional implica que se cumplan tres procesos claves (Fernández Berrocal y Ramos, 2002):

- a) **Percibir:** reconocer de forma consciente las emociones e identificar lo que se siente y ser capaz de darle una etiqueta verbal.
- b) **Comprender:** integrar los sentimientos dentro de los pensamientos y considerar la complejidad de los cambios emocionales.
- c) **Regular:** dirigir y manejar las emociones de forma eficaz.

Las competencias emocionales se relacionan con estos procesos, identificándose las siguientes competencias principales:

- a) Conciencia emocional
- b) Regulación emocional
- c) Autonomía emocional
- d) Habilidades socioemocionales
- e) Competencias para la vida y el bienestar

De acuerdo con Goleman (1996, 1998, 2001), la inteligencia emocional tiene un componente intrapersonal y un componente interpersonal. Lo intrapersonal comprende las capacidades para la identificación, comprensión y control de las emociones en uno mismo, que se manifiestan en la autoconciencia y el autocontrol (Figura 37). El componente interpersonal, comprende a su vez la capacidad de identificar y comprender las emociones de las otras personas, lo que en psicología se denomina ser empático. Asimismo, implica la

capacidad de relacionarnos socialmente de una manera positiva; es decir, poseer habilidades sociales.

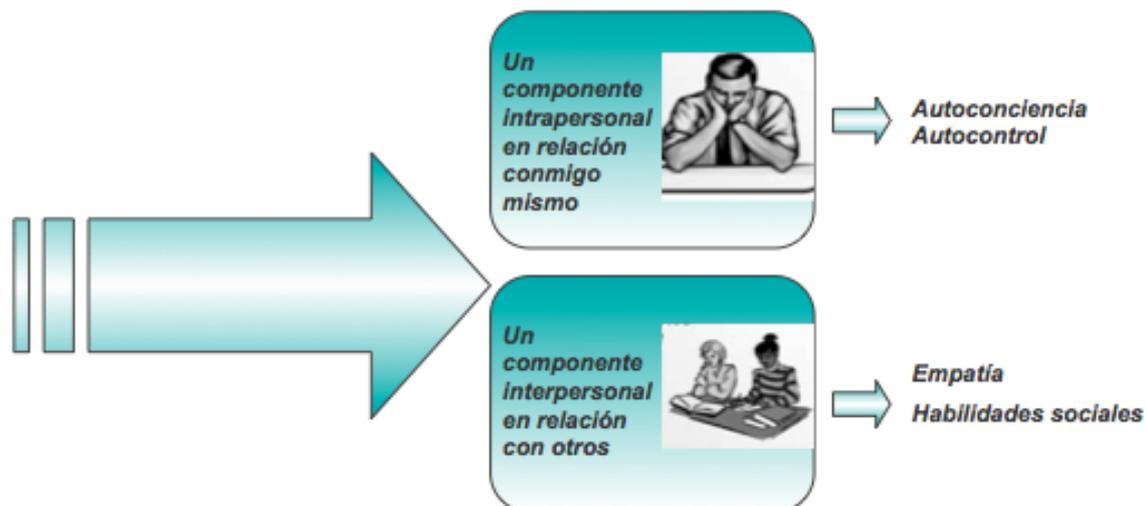


Figura 37. Componentes interpersonales e intrapersonales de la inteligencia emocional.

Un elemento importante dentro de la inteligencia emocional es la comunicación asertiva. Por ello, en la siguiente sección veremos los conceptos claves relacionados con la comunicación asertiva, ya que han sido utilizados en el desarrollo de la experiencia educativa descrita en el Capítulo 6.

4.2. Comunicación asertiva

Cuando una persona es capaz de expresar sus ideas, pensamientos, preferencias u opiniones hablamos de comunicación asertiva. También cuando la persona hace valer sus derechos de una manera clara, directa, firme, honesta, apropiada, sin agredir y respetando los derechos de las otras personas (Vivas, Gallego y González, 2007). En la práctica, esto supone el desarrollo de distintas competencias, tales como las de:

- Expresar sentimientos y deseos positivos y negativos de una forma eficaz, sin negar o menospreciar los derechos de los demás y sin crear o sentir vergüenza.
- Discriminar las ocasiones en que la expresión personal es importante y adecuada.
- Defenderse, sin agresión o pasividad, frente a la conducta poco cooperadora, apropiada o razonable de los demás.

Asimismo, en el acto de comunicación con los otros se pueden manifestar tres estilos de comunicación: *agresivo, inhibido o pasivo y asertivo*. En las Figuras 38, 39 y 40 podemos observar las expresiones verbales frecuentes, los efectos en la conducta y las posturas corporales asociadas a cada uno de los estilos de comunicación anteriormente mencionados.



Figura 38. Estilo de comunicación agresivo



Figura 39. Estilo de comunicación inhibido



Figura 40. Estilo de comunicación asertivo

Por otra parte, para nuestro trabajo es necesario primero conocer cómo llevar la educación emocional a las escuelas. Por ello, en el siguiente apartado describiremos los principales aspectos relacionados a cómo educar en las emociones y describiremos algunas experiencias que demuestran las ventajas y oportunidades de su inclusión en los colegios.

4.3. Como educar en las emociones

La educación emocional tiene el objetivo de desarrollar las competencias emocionales y debe estar presente en todas las etapas de la educación: infantil, primaria, secundaria, hasta la vida adulta.

Según el Informe Faros del Hospital San Joan de Déu de Barcelona *¿Cómo educar en las Emociones?* (Bisquerra, 2012): *"el bienestar emocional influye directamente en el progreso académico"*. En este informe se pide que los colegios incluyan la educación emocional en el currículum para mejorar los resultados académicos de los estudiantes. En este informe han participado el divulgador científico Eduard Punset y el neurocientífico de la Universidad Complutense de Madrid Francisco Mora, entre otras personalidades.

Entre sus recomendaciones podemos encontrar sugerencias y orientaciones pedagógicas para trabajar la educación social y emocional en el aula. Por ejemplo, el profesor puede iniciar la sesión explicando qué es una emoción, cuántas de ellas se consideran básicas o universales, cómo las manifestamos física y verbalmente, y con qué comportamientos las

podemos asociar. Mientras va haciendo su exposición, puede animar a sus alumnos a que escenifiquen los conceptos tratados. Se trata de que, de manera grupal, los estudiantes expresen su alegría, ira, miedo, etc. y que luego reflexionen acerca de cómo se han sentido.

Por otra parte, no existe educación emocional sin una educación social, ya que las habilidades sociales se asocian con comportamientos emocionales o conductuales que se manifiestan en las relaciones interpersonales y que se caracterizan por ser aceptados socialmente en una determinada cultura. Estas habilidades son referidas a determinados contextos, es decir una misma conducta puede ser adecuada en una situación concreta pero totalmente inadecuada en otro contexto, por lo que ésta adecuación está altamente influenciada por la cultura. Podemos decir que las habilidades sociales son conductas aprendidas para relacionarse socialmente y pueden mejorarse a través del aprendizaje intencionado. Asimismo, las habilidades sociales permiten vincularnos con los otros, crear nuevos vínculos, reforzar los existentes, disfrutar y compartir el afecto. Igualmente, permiten manifestar necesidades y resolver conflictos, pedir lo que uno desea, poder decir que no, expresar opiniones, defender los derechos, pedir que el otro cambie su conducta, enfrentar críticas y hostilidad (Figura 41).

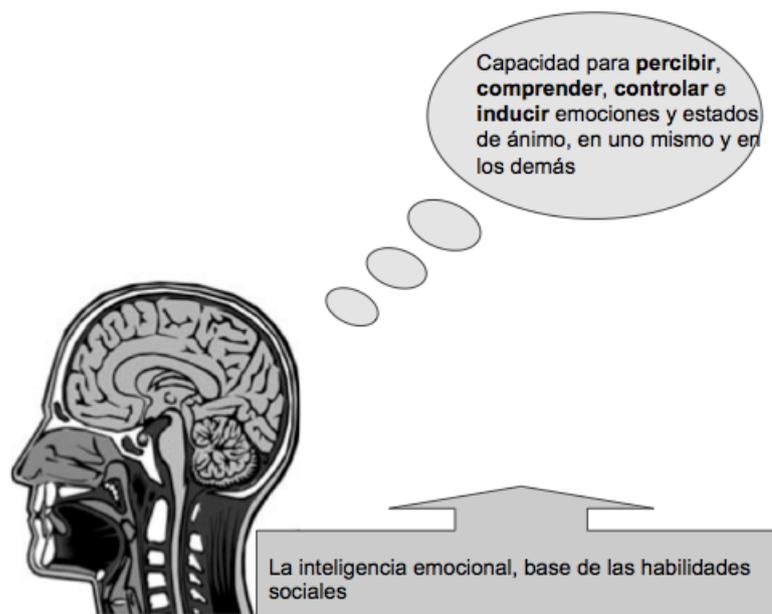


Figura 41. Definición de la Inteligencia Emocional relacionada a las habilidades sociales.

De acuerdo con Goleman (1999) las habilidades sociales abarcan siete elementos: *comunicación, influencia, liderazgo, catalización del cambio, resolución de conflictos, colaboración y cooperación y habilidades para el trabajo en equipo* (Tabla 8).

Habilidades sociales	Descripción
La comunicación	Es la capacidad de emitir mensajes claros y convincentes. Las personas dotadas de estas competencias: saben dar y recibir mensajes, captan las señales emocionales y sintonizan con su mensaje; abordan directamente las cuestiones difíciles; saben escuchar, buscan la comprensión mutua y no tienen problemas para compartir la información de la que disponen; alientan la comunicación sincera y permanecen atentos tanto a las buenas noticias como a las malas.
La capacidad de influencia	Es poseer habilidades de persuasión. Las personas dotadas de estas competencias: son muy convincentes; utilizan estrategias indirectas para alcanzar el consenso y el apoyo de los demás, y, recurren a argumentaciones muy precisas con el fin de convencer a los demás.
El liderazgo	Es la capacidad de inspirar y de dirigir a los individuos y a los grupos. Las personas dotadas de estas competencias: articulan y estimulan el entusiasmo por las perspectivas y objetivos compartidos; cuando resulta necesario saben tomar decisiones independientemente de su posición; son capaces de guiar el desempeño de los demás y liderizan con el ejemplo.
La catalización del cambio	Es la capacidad para iniciar o dirigir los cambios. Las personas dotadas de estas competencias: reconocen la necesidad de cambiar y de eliminar fronteras; desafían lo establecido; promueven el cambio y consiguen involucrar a otros en ese cambio y modelan el cambio de los demás.
La resolución de conflictos	Es la capacidad de negociar y de resolver conflictos. Las personas dotadas de estas competencias: Manejan a las personas difíciles y a las situaciones tensas con diplomacia y tacto, reconocen los posibles conflictos, sacan a la luz los desacuerdos y fomentan la disminución de las tensiones y, buscan el modo de llegar a soluciones que satisfagan plenamente a todos los implicados.
La colaboración y cooperación	Es la capacidad para trabajar con los demás en forma cooperativa y colaborativa en función de alcanzar los objetivos compartidos. Las personas dotadas de estas competencias: equilibran la concentración en la tarea con la atención a las relaciones; colaboran y comparten planes, información y recursos.
Las habilidades de equipo	Es la capacidad de crear la sinergia grupal en la consecución de las metas colectivas. Las personas dotadas de esta competencia: alientan cualidades grupales como el respeto, la disponibilidad y la colaboración; despiertan la participación y el entusiasmo; consolidan la identificación grupal y, cuidan al grupo, su

	reputación y comparten los méritos.
--	-------------------------------------

Tabla 8. Elementos de las habilidades sociales

El Aprendizaje Social y Emocional (SEL) (Bisquerra et al., 2012) es un programa educativo que se ha ideado a partir de lo que se sabe del desarrollo infantil, la gestión dentro del aula, la prevención del comportamiento problemático y los nuevos conocimientos neurocientíficos relacionados con el crecimiento social y cognitivo. Se basa en diferentes elementos o habilidades sociales y emocionales que son: *la autoconciencia, el autocontrol, la conciencia social, las habilidades de relación, y la toma de decisiones responsable* (Figura 42).



Figura 42. Elementos del aprendizaje social y emocional (SEL)

La organización americana sin ánimo de lucro “*Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL)*” (<http://www.casel.org>) ha sido pionera en estudiar la política y la práctica de SEL. En un análisis sistemático de más de 700 estudios llevados a cabo en Estados Unidos por investigadores independientes sobre una amplia gama de programas de SEL, CASEL encontró que:

- Comparados con estudiantes que no han recibido programación SEL, los que sí se han sometido a ella han demostrado mejores aptitudes, actitud y comportamiento social, y han experimentado menos problemas conductuales y, en general, un nivel inferior de aflicción emocional. Además, los estudiantes en programas de SEL han

obtenido mejores resultados en los exámenes de aptitud estandarizados, desde el 11 hasta el 17% según los distintos subgrupos, y a los 18 años tenían niveles más altos de interés, esfuerzo y finalización escolar.

- El mismo estudio confirmó que la tasa de estudiantes que repitieron algún curso era del 14% entre los que habían recibido aprendizaje social y emocional en la escuela primaria, frente al 23% del resto. A la edad de 18 años, los estudiantes del mismo estudio mostraron una incidencia del 30% menor en problemas conductuales, y una tasa del 20% menor en delincuencia violenta y del 40% menor en el abuso del alcohol.
- El trabajo conjunto de la escuela, los padres y la sociedad civil ha demostrado tener un papel significativo, tanto en adultos como en niños, en el desarrollo y la gestión correcta de las emociones y las relaciones.

Las investigaciones en este campo aportan abrumadoras evidencias empíricas sobre los beneficios y eficacia de los programas de educación social y emocional, tal y como lo demuestran distintos estudios realizados en el área (Zins et al., 2004; Payton et al., 2008; Diekstra, 2008; Durlak et al., 2008; Durlak et al., 2011; Zins et al., 2004).

Por otra parte, una herramienta fundamental para la enseñanza de las emociones es el lenguaje del arte. El arte constituye un medio poderoso para acceder a la esfera emocional en cualquiera de sus manifestaciones (teatro, cine, música, poesía, pintura, cine, danza, etc.), permitiendo experimentar numerosas emociones: placer, deleite, gozo, dolor.... El arte, por tanto, es un recurso para la expresión, evocación y exploración de las sensaciones, emociones y sentimientos (Bull y Kajder, 2004).

La creación es una experiencia subjetiva de naturaleza personal, en donde los individuos creativos están en estrecho contacto con sus emociones (Guadiana, 2003). Podemos decir entonces que el arte permite explorar los sentimientos, y manejar las emociones propias y ajenas. Por tanto, el lenguaje del arte es una herramienta muy útil para la expresión emocional y en consecuencia, puede ser una estrategia de la educación emocional para la mejora de los procesos expresivo-comunicativos e intersubjetivos de los sujetos (Vivas, Gallego y González, 2007). En este sentido, De la Torre (2000) reconoce el valor del arte como medio para la conexión y expresión de las emociones, y destaca el uso del cine como estrategia para educar actitudes y sentimientos. Las películas son una historia de vida, real o imaginaria, que disparan distintas emociones y sentimientos en el espectador.

Asimismo, las nuevas tecnologías pueden ser utilizadas para la reeducación emocional en pacientes con trastornos emocionales (Botella, 2003). En este sentido, en el marco de esta tesis doctoral se estableció contacto con el grupo de investigación PREVI de Psicología y Realidad Virtual de la Universidad de Jaume I, Castellón, liderado por la psicóloga Cristina Botella (<http://www.previsl.com/>). El objetivo de la estancia realizada fue el de conocer sistemas tecnológicos, protocolos de validación y eficacia terapéutica de las nuevas tecnologías en pacientes trastornos emocionales. En esta colaboración, se analizaron diversas soluciones basadas en nuevas tecnologías para el tratamiento de la ansiedad y trastornos emocionales, en concreto se analizó el proyecto EMMA: sistema de terapia virtual con display adaptativo emocional y el proyecto TEO (Terapia Asistida Online) . EMMA (Engaging Media for Mental Health) es un sistema de realidad virtual muy versátil diseñado para fomentar el procesamiento emocional, un componente clave en el tratamiento de muchos trastornos mentales. En cuanto al sistema TEO, es un sistema de terapia emocional online totalmente abierto que permite crear material terapéutico personalizado de un modo fácil y efectivo y ofrecérselo al paciente a través de Internet. Permite que el terapeuta configure, de forma flexible y dinámica, las distintas sesiones de tareas para casa atendiendo a las necesidades y características específicas de cada usuario.



Figura 43. Sistema EMMA

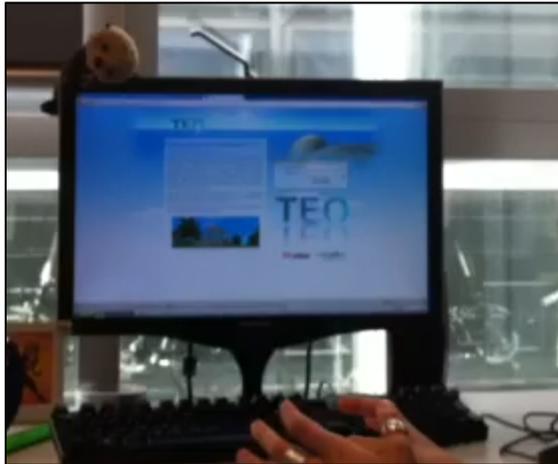


Figura 44. Sistema TEO. Terapia online asistida

Por todo lo anterior, podemos afirmar que los niños y adolescentes que aprenden habilidades sociales y emocionales tienen mayor éxito no sólo en la escuela sino en todas las áreas de la vida y que el arte, en particular, la creación de películas, puede ser una estrategia de enseñanza de las emociones muy efectiva. Por otra parte, las nuevas tecnologías pueden ser utilizadas para la reeducación y rehabilitación en personas con trastornos emocionales.

Debido a que nuestro trabajo consiste en diseñar una experiencia educativa para la educación social emocional y vista la importancia de las habilidades de comunicación, veremos a continuación los conceptos relacionados al aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador, en los cuales hemos fundamentado nuestra experiencia educativa (Capítulo 6).

5. Aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador (CSCL)

La utilización de los ordenadores en las aulas muchas veces se ha visto con cierto recelo: algunos críticos lo ven como algo aburrido y antisocial, como un mecanismo inhumano de enseñanza. Sin embargo, el Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Ordenador o CSCL se basa en intentar desarrollar actividades creativas de exploración intelectual y de interacción mientras aprenden de forma conjunta.

Según Stahl, Koschmann y Suthers (2006): *"El Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL) es un área emergente de las ciencias del aprendizaje referente a*

estudiar como las personas pueden aprender de manera conjunta con la ayuda de los computadores”.

El área de CSCL tiene una larga historia de controversia acerca de sus teorías, métodos y definición. Asimismo, debemos distinguir entre aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo. Según Dillenbourg (1999): *“En la cooperación, los participantes dividen el trabajo, resuelven las tareas de manera individual y luego ensamblan los resultados parciales en el producto final. En la Colaboración, los participantes realizan el trabajo en forma conjunta”.* Roschelle y Teasley (1995) presentan el aprendizaje colaborativo como la construcción colaborativa del conocimiento en la resolución de un problema nuevo, y definen que *“la colaboración es un proceso en el que los individuos negocian y comparten significados relevantes a una tarea de resolución de problemas. La colaboración es una actividad coordinada, sincrónica que es el resultado de un intento continuo de construir y mantener una concepción compartida de un problema”.*

Por tanto, podemos decir que en la cooperación, el aprendizaje es realizado por individuos, quienes contribuyen con sus resultados individuales y presentan el conjunto de resultados individuales como el producto grupal. Por el contrario, en el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje ocurre socialmente como la construcción colaborativa del conocimiento. Los participantes no se van a realizar las tareas individualmente, sino que se mantienen comprometidos con una tarea compartida la cual es construida y mantenida por todo el grupo.

El aprendizaje colaborativo involucra individuos en un grupo y otros fenómenos, tales como la negociación y el compartir conocimientos incluyendo la construcción y mantenimiento de las concepciones compartidas de la tarea. El observar el aprendizaje colaborativo como proceso grupal frente a una agregación del cambio individual es un aspecto fundamental en el corazón de CSCL. En CSCL, el aprendizaje es analizado como un proceso grupal, por tanto este aspecto hace que CSCL metodológicamente sea único.

En términos de investigación empírica, se ha estudiado bajo qué circunstancias el aprendizaje colaborativo era más efectivo que el aprendizaje individual. Par estudiar esto, se requirió el desarrollo de metodologías que permitan el análisis e interpretación las interacciones grupales. Por tanto, el foco se cambió de entender los procesos cognitivos de

los individuos, a lo que estaba pasando entre ellos y el espacio de trabajo durante sus interacciones.

El giro al grupo como unidad de análisis coincidió con el enfoque en la comunidad de los agentes de aprendizaje situado (Lave, 1991) o construcción colaborativa del conocimiento (Scardamalia y Bereiter, 1991). Pero esto también se llevó a cabo por la elaboración de una teoría social de la mente, como la de Vygotsky (1930,1978), la cual podría clarificar la relación del aprendizaje individual al aprendizaje colaborativo en grupos o comunidades.

Lev Vygotsky desarrolló el concepto de la zona de desarrollo próximo (zone of proximal development) que se define como *“La diferencia entre lo que un estudiante puede hacer sin (desarrollo afectivo) ayuda y lo que puede hacer con (desarrollo potencial) ayuda”*. Los niños en un primer momento necesitan la ayuda de los adultos para realizar cualquier tarea, pero mediante la observación y el ejemplo terminan realizando esas tareas por sí solos. Según Vygotsky el aprendizaje debe situarse en esta zona, conduciendo al estudiante, también a los adultos, a resolver los problemas y aprender de forma individual. De estas ideas se deriva el concepto de *“andamiaje” (scaffolding)* en la educación, un conjunto de puntos de apoyo que el estudiante usa a la hora de realizar una actividad. El andamiaje es la ayuda que el profesor ofrece al estudiante mientras aprende, y que con el tiempo deja de ser necesaria, como los andamios en una construcción terminada. Este trabajo intelectual conjunto entre el profesor y el estudiante, o entre los propios estudiantes, es la base del aprendizaje colaborativo.

Micro estudio: Análisis de la interacciones en grupo.

El observar el aprendizaje en situaciones colaborativas es diferente de observarlo en situaciones aisladas. Primero, en situaciones de colaboración, los participantes necesariamente presentan visiblemente su aprendizaje como parte del proceso de colaboración. Segundo, las observaciones ocurren en períodos relativamente cortos de interacción, más que en largos períodos entre el pre y el post-test. De esta forma, resulta más fácil estudiar el aprendizaje individual en grupos que en los individuos, debido a que una característica necesaria de la colaboración, es que los participantes visualicen el conocimiento que está siendo construido durante la interacción. Así, las expresiones, textos y diagramas que se producen durante la colaboración son diseñados por los participantes como mecanismo para desplegar esta comprensión. Los investigadores pueden capturar un

adecuado registro de las visualizaciones, por ejemplo en vídeo digital o en un diario. De esta forma, los investigadores pueden reconstruir el proceso de colaboración con el que el grupo construyó el conocimiento.

Algunas metodologías como el análisis conversacional (the Have, 1999) o el análisis de vídeo (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2005) se han basado en la etnometodología (Garfinkel, 1967). Para poder realizar el análisis de la colaboración, los casos de estudio deben sustentarse en procedimientos científicos rigurosos con una validez intersubjetiva, aun cuando sean interpretativas en naturaleza y no sean cuantitativas. El análisis de los métodos de interacción ayuda a guiar el diseño de tecnologías y estrategias educativas CSCL.

En este sentido, uno de los sistemas de categorías de análisis de la interacción mejor elaborados y validados ha sido el de R.F. Bales (1999) en su “*Interaction Process Analysis (IPA)*”. Este sistema nos brinda clasificación depurada y normativa de los procesos de interacción, mediante la ordenación del contenido de las relaciones en diversos tipos de situaciones y de grupos. La hipótesis general en la que se basa es que la discusión en un grupo que busca resolver un problema, genera patrones similares de conductas comunicativas. La observación y anotación sistemática de los procesos de interacción, más que de los contenidos temáticos de la discusión propiamente dicha, permite establecer un corpus observacional de un centenar de conductas. Bales estableció 12 categorías de interacción relacionadas al mantenimiento socio-emocional del grupo y el apoyo a la tarea (Tabla 9).

12 Categorías de Bales
1.- Solidaridad: da pruebas de solidaridad, alienta, ayuda, valoriza a los demás.
2.- Distensión: Trata de disminuir la tensión, bromea, ríe, se declara satisfecho.
3.- Acuerdo: Da su conformidad, acepta tácitamente, comprende.
4.- Da sugerencias e indicaciones, respetando la libertad de los demás
5.- Da su opinión, analiza, expresa sus sentimientos y sus deseos.
6.- Orienta, informa, repite, aclara, confirma.
7.- Solicita orientación, información, repetición, confirmación
8.- Solicita una opinión, una evaluación, un análisis, la expresión de un sentimiento.
9.- Solicita sugerencias, instrucción, medios posibles de acción.
10.- Desacuerdo: desaprueba, rechaza pasivamente, niega su ayuda.
11.- Tensión: manifiesta una tensión, pide ayuda, se retira de la discusión.
12.- Antagonismo: da pruebas de oposición, denigra a los demás, se afirma a sí mismo.

Tabla 9. Categorías de Bales

Debido a la solidez de esta propuesta metodológica, el análisis de interacciones de Bales fue la técnica escogida en nuestro trabajo.

6. Conclusiones

Hemos visto en este Capítulo que la narración digital es una herramienta efectiva para ayudar a los estudiantes a comunicarse, colaborar y aprender en el propio proceso. Asimismo, hemos visto que permite capitalizar el talento creativo de los estudiantes a medida que aprenden otras competencias (tecnológicas transversales y específicas), múltiples ventajas educativas se obtienen a partir de la creación de narrativas digitales, por ejemplo, se puede desarrollar y mejorar las habilidades de comunicación, organizar y presentar sus ideas a los demás, expresar opiniones y por tanto al compartir su trabajo con los demás, pueden adquirir experiencia en la crítica de su propio trabajo y de esta forma aumentar su inteligencia emocional y el aprendizaje emocional.

En el contexto de *microlearning* existen numerosas posibilidades de utilizar las narrativas digitales, explorando distintas versiones del formato micro en ejercicios que se puedan desarrollar en la nube. De esta forma, podemos crear micro narrativas que se ajusten a

pequeñas partes del currículum, que pueden ser refuerzos del aprendizaje formal en el aula y del aprendizaje informal fuera del aula.

Por otra parte, el aprendizaje móvil facilita el acceso a la información en cualquier lugar y en cualquier momento y permite una experiencia de aprendizaje flexible además de facilitar la creación de narrativas relacionadas a su entorno. Es indudable el uso de los dispositivos móviles en la vida cotidiana de los estudiantes de hoy. Esto nos permite trasladar el aprendizaje fuera del aula hacia distintos ambientes de la vida cotidiana del alumnado, promoviendo el aprendizaje significativo.

Por otro lado, evidencias científicas muestran la eficacia y los beneficios que aportan los programas de educación social y emocional, y se manifiesta que su inclusión en los centros educativos es otra tendencia educativa emergente.

En este sentido, el lenguaje del arte puede ser una herramienta poderosa para la creación de experiencias, que permitan la expresión evocación y exploración de las distintas emociones, y por tanto se convierte en un recurso muy útil para la educación emocional.

Asimismo, las nuevas tecnologías pueden ser utilizadas también para la reeducación y la rehabilitación emocional, así como pueden ser mediadoras del aprendizaje colaborativo.

El análisis del aprendizaje colaborativo requiere de metodologías que permitan reconstruir el proceso de colaboración con el que el grupo construye el conocimiento, así los métodos de interacción persona ordenador son fundamentales para diseñar tecnologías y estrategias de CSCL.

En el siguiente Capítulo veremos la creación de los distintos prototipos que permitirán definir los requisitos de diseño del sistema de narrativa audiovisual no lineal interactiva, el cual llevaremos para su validación y estudio al contexto escolar, donde implementaremos los conceptos descritos en el presente Capítulo.

Creación y validación de interfaces de Narrativa No Lineal Interactiva

1. Introducción

Antes de poder analizar la experiencia de usuario en narrativas no lineales interactivas, debemos tener prototipos de interfaces que sigan los principios de diseño comentados en el Capítulo 2 y que nos permitan estudiar cómo se desarrolla la interacción del usuario con los mismos. El estudio que se plantea en este Capítulo, seguirá los principios y criterios de evaluación de la usabilidad y experiencia de usuario analizados en el Capítulo 3.

Por ello, este Capítulo tiene el objetivo de describir el diseño y la implementación de diferentes Prototipos de Narrativa No Lineal Interactiva (PNLI), desarrollados para poder estudiar la experiencia del usuario con sus interfaces.

Como sabemos, las narrativas deben centrarse en un tema principal. Por la relevancia emocional, implicaciones culturales y sociales, en nuestros prototipos hemos seleccionado el tema de Violencia de Género.

A continuación describiremos la metodología de creación y validación de las interfaces prototipadas, así como las técnicas de evaluación de la usabilidad y experiencia de usuario utilizadas en la validación de la experiencia de usuario.

2. Metodología

Tal y como hemos visto en el Capítulo 3, para el desarrollo de las interfaces podemos seguir las metodologías propuestas por la Ingeniería de Software, con algunas adaptaciones que permitan acercarse a las necesidades de los usuarios y que aseguren la usabilidad y accesibilidad del sistema (Granollers, 2004). Una de estas adaptaciones incluye el desarrollo de prototipos. En nuestro caso particular, para desarrollar las interfaces del sistema de narrativa no lineal interactiva hemos utilizado el método de prototipado

incremental. Siguiendo esta metodología incremental, en la fase de análisis de requisitos, primero recogimos la información relativa a las estructuras de narrativas líneas clásicas (plano, escena y secuencia) (Szilas, 2002) y luego le añadimos los elementos interactivos (siguiendo el estilo de manipulación directa) (Shneiderman, 1997; Skov, Borgh y Andersen, 2001).

Como prototipo inicial, realizamos un *boceto* de la estructura narrativa no lineal, siguiendo los elementos propuestos anteriormente. El primer boceto se validó con usuarios expertos en los temas de narrativa audiovisual e interacción persona-ordenador. Las conclusiones de esta primera evaluación dieron lugar al diseño de un segundo prototipo, que incluía modificaciones relevantes en la estructura y contenido de la narrativa. A su vez, los resultados de la evaluación del segundo prototipo nos ofreciendo nuevos requisitos que se introdujeron en la creación del tercer prototipo. Tanto el segundo como el tercer prototipo fueron de tipo funcional.

Específicamente, los métodos de evaluación de usabilidad y experiencia de usuario (UX) utilizados en la evaluación de los prototipos fueron los siguientes:

Tipo	Técnica
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación heurística • Recorridos cognitivos
Indagación	<ul style="list-style-type: none"> • Focus group • Entrevistas • Grabación del uso • Cuestionarios
Test	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de prestaciones • Pensando en voz alta • Eyetracking

Tabla 10. Métodos de evaluación de usabilidad y UX empleadas en la propuesta

Por otra parte, los objetivos de la evaluación fueron diferentes para cada prototipo. De esta manera, en el primer prototipo nos centramos en evaluar la estructura de la narrativa para así, definir la estructura de nuestro sistema no lineal interactivo. En el segundo prototipo, evaluamos el contenido de la narrativa, centrándonos en el valor emocional de diferentes

contenidos. Y por último, en el tercer prototipo nos centramos en evaluar la interacción con el sistema, de forma de crear una interacción natural no invasiva.

Asimismo, en los prototipos funcionales (segundo y tercero) nos centramos en el análisis de diferentes elementos de los factores humanos perceptivos y cognitivos (estudiados en el Capítulo 3) en relación con la interacción con los sistemas, en nuestro caso, interfaces de narrativa no lineal interactiva. Por ello, dada la importancia de los tiempos en las narrativas, hemos estudiado particularmente el tiempo de percepción y el tiempo psicológico.

En la siguiente sección veremos cómo hemos implementado y validado cada uno de los prototipos diseñados. La implementación de los prototipos que analizaremos a continuación se realizaron utilizando el lenguaje de programación Javascript.

3. Prototipado

3.1. Primer prototipo no funcional PNLII: estructura

Tal y como mencionamos en la sección anterior, el primer prototipo se realizó con el objetivo de estudiar los requerimientos de la estructura de la narrativa que definiría nuestro sistema.

Para ello, como punto de partida se estudiaron los elementos claves de una estructura narrativa lineal clásica (inicio, nudo y desenlace), en la que el usuario puede tomar decisiones en la narrativa, pero siempre sus decisiones confluyen en los giros y en el desenlace final (Figura 45).



Figura 45: Estructura narrativa clásica, (Arijón, 1988).

Por otra parte, tenemos que tener en cuenta para el diseño del sistema los elementos o

momentos claves de la estructura narrativa, que son: continuidad, condensación, distensión, alternancia, simultaneidad, acción real y retroceso (Figura 46). Estos elementos claves son variables de tiempo: del *tiempo real* y del *tiempo de percepción* del usuario. En la Figura 45 puede verse la relación entre la acción real y la acción representada o lo que será para nosotros, la percepción por parte del usuario de la acción.

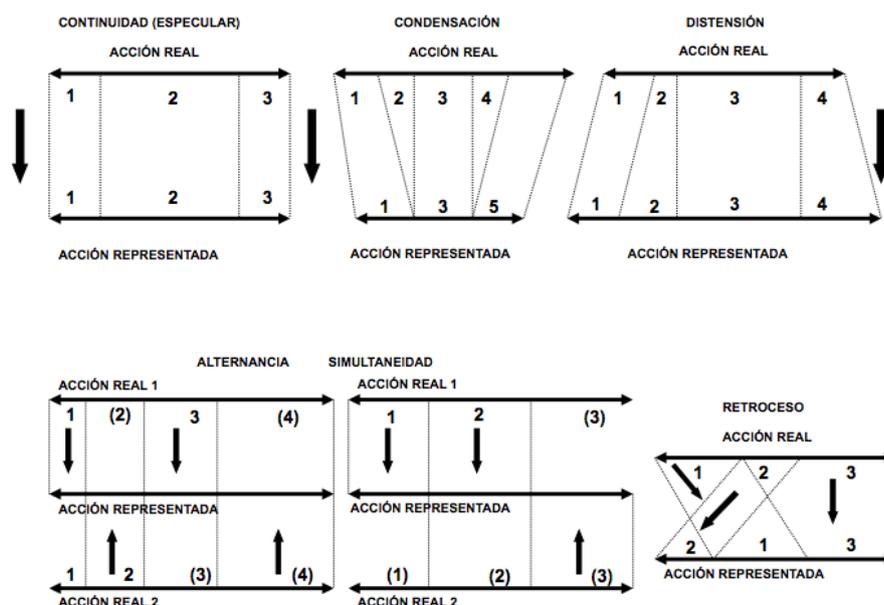


Figura 46. Elementos claves de una estructura narrativa (Arijón, 1988).

A continuación describiremos el procedimiento de cómo se construye la estructura narrativa en nuestro prototipo.

- La línea narrativa se divide en dos grupos (Figura 47). En donde el Grupo A corresponde a inicio, nudo y desenlace y a su vez está formado por: A1, A2 y A3 y el Grupo B corresponde a punto de giro I y punto de giro II y a su vez está formado por: B1 y B2 (Figura 48).

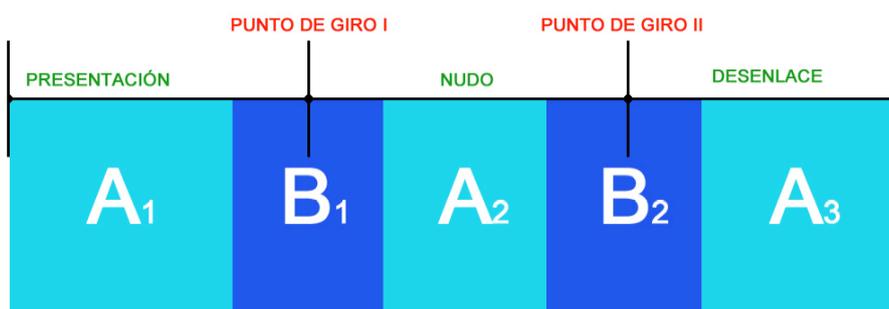


Figura 47: División línea narrativa

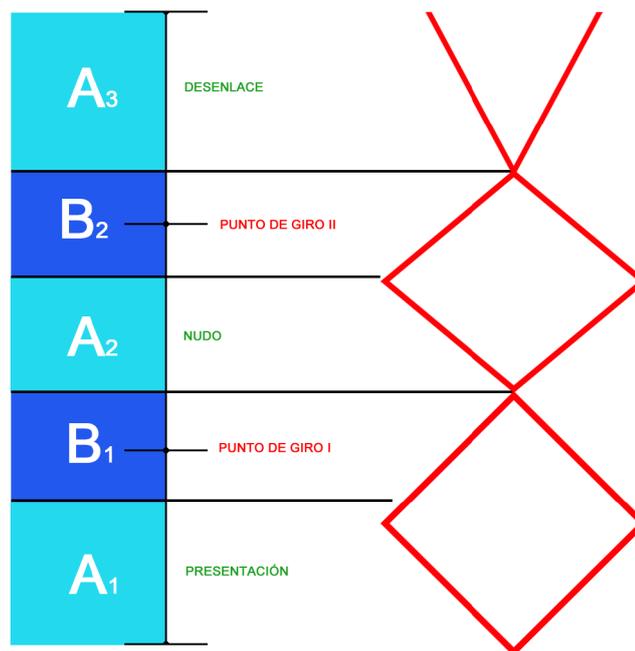


Figura 48: División línea narrativa

b) Seleccionamos los planos que nos permitan aumentar y diferenciar la narrativa entre los grupos A y B.

Planos del grupo A	Planos del grupo B
<ul style="list-style-type: none"> • Plano general • Plano panorámico general • Gran plano general • Plano general corto • Plano americano • Plano en profundidad • Plano medio • Plano medio largo • Plano medio corto • Primer plano • Semiprimer plano • Plano frontal 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran primer plano • Plano corto • Plano detalle • Plano secuencia • Plano subjetivo o punto de vista • Plano en Picado • Plano en contrapicado • Plano aéreo o a vista de pájaro • Plano cenital

Tabla 11. Distribución de planos.

c) Luego definimos la relación entre los planos. La relación de los planos está determinada por:

- *Situación de plano:* Dependiendo donde se encuentre (A1, B1, A2, B2 o A3)
- *Duración de plano:* Diferenciamos entre el grupo A y el Grupo B
 - Grupo A: de 0 a 4 segundos y de 4 a 10 segundos
 - Grupo B: de 0 a 3 segundos y de 3 a 6 segundos
- *Afinidad con el plano siguiente.*

Según el procedimiento descrito en la sección anterior, la estructura de narrativa no lineal de nuestro primer prototipo quedará definida por los siguientes requisitos de diseño (Tabla 12):

- El sistema estará compuesto de tres estructuras narrativas: 01, 02 y 03.
- La Estructura 01 (escena) se entenderá como una escena, la Estructura 02 como una secuencia y la Estructura 03 como Narrativa final.
- La Estructura 01 (escena) se compone por la relación entre los planos, en la que el elemento unitario es el plano.
- El plano inicial será el origen de los diferentes recorridos entre planos y desde este plano se inicia la ramificación hacia dos planos distintos (origen de dos narrativas).
- La regla de movimiento para nuestro prototipo inicial es que no se podrá retroceder en la transición entre planos.
- Existen dos posibles caminos narrativos en la Estructura 01 (escena) compuesta por los planos.
- La cantidad máxima y mínima de recorridos (o narrativas) que se podrá hacer en la Estructura 01 (escena) será de dos.
- El límite máximo de planos en cada recorrido de la Estructura 01 (escena) será de tres.
- La Estructura 02 (secuencia) se relaciona con la Estructura 01 (escena) utilizando como premisas las mismas que la Estructura 01 (escena), es decir, lo que en la Estructura 01 (escena) era la unidad (el plano) en la Estructura 02 será la Estructura 01 (escena).
- La Estructura 02 (secuencia) comienza en una Estructura 01 (escena) y se ramifica hacia dos Estructuras 01(escena) distintas y estas a su vez derivan en una sola

Estructura 01 (escena). De esta forma completamos lo que hemos llamado anteriormente secuencia corta.

- Existen 16 posibles caminos narrativos en la Estructura 02 (secuencia) compuesta por la Estructura 01 (escena).
- La Estructura 03 (Narrativa final) mantiene las mismas reglas de construcción que la Estructura 02 (secuencia), siendo la unidad la Estructura 02(secuencia) y conformando una secuencia larga.
- Existen 32 posibles caminos narrativos en la Estructura 03 (Narrativa final) compuesta por la Estructura 02 (secuencia).

ESTRUCTURA 01 (escena)	
<p>Partimos del plano PA1 y finalizamos en el plano PC1 o PC2. Las reglas de movimiento son: No se puede retroceder.</p> <p>Planos totales: 5 Movimiento mayor: 3 Planos Movimiento menor: 3 Planos Número máx de narrativas distintas: 2 Número máximo de planos en la narrativa: 3 planos</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>01</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ESCENA</p> </div> </div> </div>
ESTRUCTURA 02 (secuencia)	
<p>Partimos de la Estructura 01 EA1 y finalizamos en la Estructura 01 EC1 o EC2.</p> <p>Estructuras 01 totales: 5 Movimiento mayor: 3 Estructuras 01 Movimiento menor: 3 Estructuras 01 Número máx de narrativas distintas: 16 Número máximo de planos en la narrativa: 9 planos</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>02</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>SECUENCIA</p> </div> </div> </div>
ESTRUCTURA 03 (Narrativa final)	

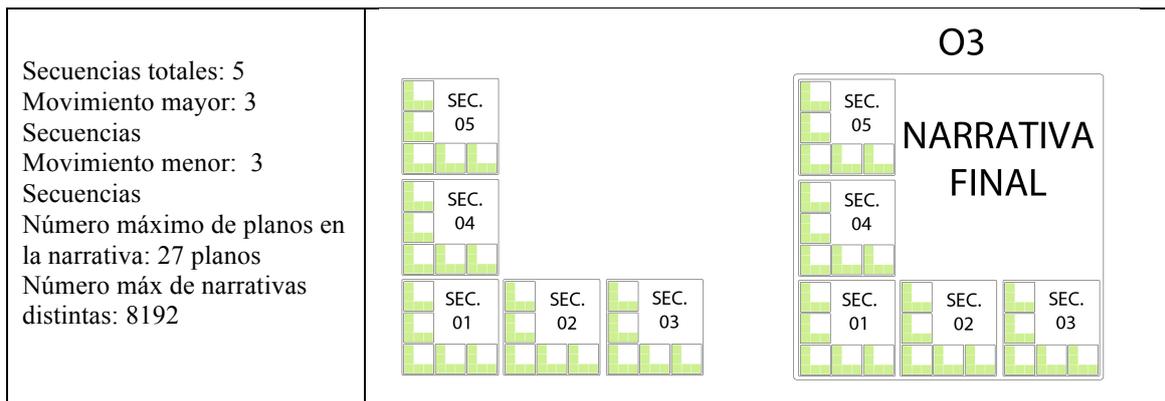


Tabla 12. Requisitos de diseño de la estructura narrativa del sistema

3.2 Segundo prototipo funcional PNLI: contenido

El segundo prototipo de narrativa no lineal (PNLI) está constituido por tres narrativas, en este caso hemos utilizado el vídeo, que se relacionan en función de lo que decida el usuario, esta relación está constituida por una serie de hechos o incidentes mostrados, elementos de transición (relación), la organización cronológica del mensaje, teniendo en cuenta el tiempo de percepción (duración real) y el tiempo psicológico (duración subjetiva).

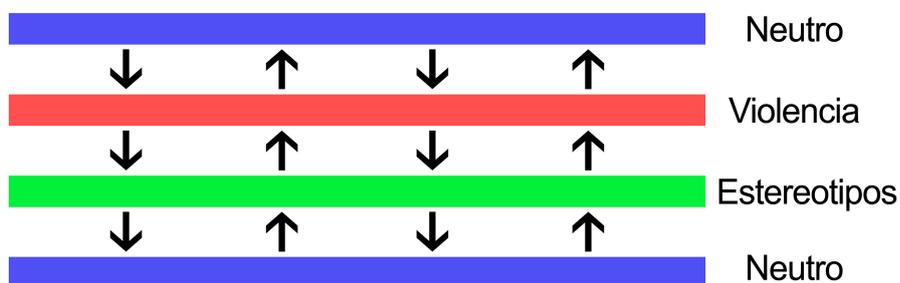


Figura 49. Transición entre las narrativas del segundo prototipo.

Las tres narrativas que forman segundo PNLI los hemos diferenciado por conceptos (Figuras 50, 51 y 52):

Narrativa 01	
<p>Concepto: Violencia de género Duración: 4'</p>	

Figura 50. Plano de la narrativa de

<i>Violencia de género.</i>	
Narrativa 02	
Concepto: Estereotipo Masculino, Estereotipo Femenino Duración: 4' 30''	 <p><i>Figura 51. Plano de la narrativa de Estereotipo Masculino y Femenino.</i></p>
Narrativa 03	
Concepto: Neutro (Paisajes) Duración: 4'	 <p><i>Figura 52. Plano de la narrativa Neutro (Paisajes).</i></p>

Tabla 13. Tres narrativas del segundo prototipo PNLI

La relación entre las narrativas es temporal y está condicionada según las decisiones que tome el usuario, que pasa de una narrativa a otra, pero su estancia en una sola narrativa no es ilimitada, sólo se puede estar un máximo de 30'' y luego el sistema salta automáticamente a la siguiente narrativa.

Por otra parte, respecto a la interacción del usuario con la narrativa, la interfaz se ha diseñado de tal forma que el área que ocupa el vídeo en pantalla es el elemento de interacción para poder cambiar de narrativa.

3.3 Tercer prototipo funcional PNLI: interacción

El tercer prototipo de narrativa no lineal (PNLI) está constituido por cuatro narrativas, en donde los contenidos se relacionan en función de las decisiones del usuario. Esta relación está constituida por una serie de hechos o incidentes mostrados, elementos de transición (relación), la organización cronológica del mensaje, el tiempo de percepción y el tiempo psicológico (Skov, Borgh y Andersen, 2001). La interacción con el sistema se define por el estilo de manipulación directa (Scheiderman, 1987).

Con el objetivo de estudiar los elementos de la interfaz que influyen en la interacción del usuario con el sistema, o lo que es lo mismo, la narrativa no lineal, en este prototipo hemos diseñado 3 variantes de la interfaz, que mantienen el mismo contenido y duración. Específicamente, se persiguieron los objetivos de:

- Desarrollar un interfaz usable con un nivel de distracción muy bajo.
- Adaptar el contenido a los conceptos a tratar, en este caso *violencia de género*.
- Reforzar los conceptos con imágenes y vídeos representativos.
- Crear una arquitectura de contenidos que potencie la auto narración. Para ello hemos introducidos imágenes fijas, vídeo y narraciones embebidas.



Figura 53. Transición entre las narrativas del tercer prototipo.

La Tabla 14 describe las cuatro narrativas utilizadas en el prototipo, en la que las figuras 54, 55, 56 y 57 recogen un plano de los diferentes contenidos.

Narrativa	Contenido	Duración	Vídeo
01	Violencia de Género	8'	 <p><i>Figura 54. Plano del contenido Violencia de Género.</i></p>

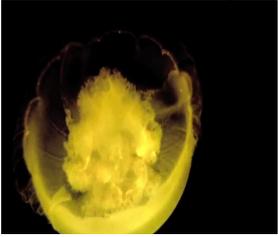
Narrativa	Contenido	Duración	Vídeo
02	Estereotipos	8'	 <p><i>Figura 55. Plano del contenido Estereotipos.</i></p>
03	Paisajes	8'	 <p><i>Figura 56. Plano del contenido Paisajes.</i></p>
04	Medusas	8'	 <p><i>Figura 57. Plano del contenido Medusas.</i></p>

Tabla 14. Descripción de las narrativas utilizadas en el tercer prototipo.

La relación entre las narrativas es temporal y está condicionada a las decisiones que tome el usuario que pasa de una narrativa a otra.

Las tres interfaces se diferencian por sus elementos interactivos, los cuales se indican en la Tabla 15.

<p>Interfaz 01</p> <p>Elemento de interacción: el mismo vídeo/contenido</p>	 <p><i>Figura 58. Interfaz 01 del tercer prototipo.</i></p>
---	---

<p>Interfaz 02</p> <p>Elemento de interacción: botones de imagen fija, correspondientes a la las diferentes narrativas posibles.</p>	 <p><i>Figura 59. Interfaz 02 del tercer prototipo.</i></p>
<p>Interfaz 03</p> <p>Elemento de interacción: botones de imagen en movimiento, correspondientes a la las diferentes narrativas posibles.</p>	 <p><i>Figura 60. Interfaz 03 del tercer prototipo.</i></p>

Tabla 15. Descripción de los elementos interactivos de las interfaces del tercer prototipo.

Como se puede observar en la imagen (Figura 58), la interfaz 01 es igual a la interfaz del segundo prototipo PNLI, el sistema se diferencia del segundo prototipo en la duración 8', el usuario interactúa sobre la imagen para cambiar la narrativa.

Sin embargo, en la interfaz 02 (Figura 59) hemos puesto botones representados con imagen fija de las diferentes narrativas, el usuario a través de la interacción con los botones puede modificar la narrativa.

En la interfaz 03 (Figura 60) hemos puesto botones representados con vídeos de las diferentes narrativas, igualmente, el usuario a través de la interacción con los botones puede modificar la narrativa.

3.4. Evaluación de los prototipos

3.4.1. Evaluación y conclusiones sobre la estructura. Primer prototipo.

Para evaluar la estructura del sistema y de este modo poder indagar sobre los requisitos del mismo, se ha realizado un *focus group* con tres expertos en las áreas de narrativa audiovisual, de interacción persona-ordenador y de educación (Tabla 16).

Perfil/Área	Interacción	Educación	Narrativa
Experto	E1	E2	E3
Edad	41	42	49
Género	F	M	M
Título	IS	E	BA

F: Femenino - M: Masculino
IS: Ingeniería de Software (Dra.); E: Educación (Dr.); BA: Bellas Artes (Dr.)

Tabla 16. Expertos según área de conocimiento

Las preguntas fundamentales que se propusieron para el debate fueron:

- *Según la estructura propuesta del sistema, que elementos y/o momentos creen que son importantes para el diseño de un sistema de narrativa no lineal interactiva.*
- *El mantener una continuidad formal en las diferentes estructuras, ¿puede romper la naturalidad de la narrativa en sí misma?*
- *¿Creen que esta propuesta de estructura narrativa permite la agregación de contenidos multimedia de forma fácil? y además, ¿creen que esta estructura es viable para diferentes contenidos narrativos? Por ejemplo, los educativos?*
- *¿Piensan que esta estructura le facilita al usuario la navegación y exploración narrativa?*
- *¿Es viable esta estructura para la construcción de prototipos funcionales que permitan la evaluación de la experiencia de usuario con la misma?*

Como conclusiones de este *focus group* podemos destacar las siguientes:

- Los elementos relevantes para una estructura de narrativa son la relación de planos, la construcción de las escenas a partir de esos planos, y la construcción de la secuencia a partir de las escenas. Los tiempos relevantes en la interacción con el usuario son determinados por los tipos de planos y la relación entre ellos. Es

importante la transición que se produce entre las estructuras 01 dentro de la estructura 02, porque comienza a componerse la secuencia.

- Se encontró que la estructura narrativa planteada era demasiado rígida y pierde frescura narrativa. Por tanto, debería plantearse una estructura diferente y moldeable, que nos permitiera adecuarnos a los contenidos narrativos.
- La estructura propuesta permite la agregación de contenidos de una forma muy sencilla, sin embargo, al tener un formato cerrado los contenidos deben ser adaptados al formato, aumentando de este modo la dificultad del diseño y organización de contenidos. Esto último, facilita la planificación instruccional, por tanto, es una herramienta útil para la enseñanza.
- Respecto a la navegación y exploración de contenidos dentro de la narrativa, la facilidad vendrá determinada por los propios contenidos, no por su estructura narrativa. Sin embargo, se deberán incorporar elementos interactivos que faciliten la navegación por la narrativa audiovisual, de forma natural y no invasiva, para que la interfaz no interfiera en la experiencia narrativa.
- Sobre la viabilidad de esta estructura como base para la creación de prototipos funcionales, se concluye que no es viable, debido a que los requerimientos del sistema con la estructura anteriormente descrita son inabordables. Por ejemplo, podemos decir que solo una escena necesita de la creación 125 planos, y teniendo en cuenta que un sistema sencillo estaría compuesto por 20 escenas, tendríamos que crear 2500 planos. Por ello se aconseja simplificar la estructura narrativa y plantear una más sencilla que permitiese analizar la experiencia del usuario, considerando solo los elementos claves de la narrativa y su relación con los elementos perceptivos del usuario.

3.4.2. Evaluación y conclusiones sobre el contenido. Segundo prototipo.

Para la validación del prototipo hemos hecho pruebas con expertos utilizando las técnicas de *thinking aloud* o pensando en voz alta, entrevistas, *logging* y cuestionarios.

Los expertos han sido seleccionados según su perfil de conocimiento, tal como se indica en la Tabla 17.

Perfil/Área	Tecnología/ Informática	Arte/ Videojuegos	Ciencias de la Información/ Historia y narrativa interactiva
Experto	E1	E2	E3
Edad	43	30	51
Género	M	M	F
Título	IS	AV	CS

F: Femenino - M: Masculino
 IS: Ingeniería de Software; AV: Bellas Artes; CS: Ciencias de la Información (Dra.)

Tabla 17. Perfil de conocimiento de los expertos del segundo prototipo.

A los expertos se les ha descrito la mecánica del sistema, indicándoles que se trataba de una narrativa interactiva, no lineal y que tenían la posibilidad cambiar de narrativa en el momento que quisieran, aunque no se les indicaba el cómo debían hacerlo. El objetivo era observar si la interfaz era lo suficientemente intuitiva y no afectaba a la experiencia narrativa.

Por ello, se les pidió a los expertos que interactúen con el prototipo, al mismo tiempo que tenían que explicar en voz alta lo que pensaban en cada momento, acorde a la técnica de inspección *thinking aloud* (Lewis, 1982; Ericsson y Simon, 1993). La duración de la sesión fue de 20 a 30 minutos.



Figura 61. Presentación de la prueba por el evaluador.

Cada sesión era grabada en vídeo, para luego analizar el comportamiento de los expertos con el sistema y ver los resultados obtenidos de las pruebas. Por otra parte, tras la interacción con el prototipo se les ha realizado un cuestionario fundamentado en el tiempo

de percepción y el tiempo psicológico, ya que tal y como se mencionó en la sección 3.1., eran los elementos claves de nuestro sistema en la relación a la percepción narrativa del usuario.

Tras el análisis de las grabaciones de los expertos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El **Experto E1** (Figura 62) interactuó una sola vez, esto se produjo porque su actitud hacia el vídeo era pasiva/receptiva. Según sus palabras *“es como si estuviera viendo un vídeo”*, *“no me incita a cambiar”*, *“me recreo con los vídeos durante la sesión”*.



Figura 62. Experto E1-IS interactuando con el prototipo.

- El **Experto E2** (Figura 63) interactuó 10 veces, entendió con rapidez la estructura del sistema y siempre fue a buscar las imágenes de violencia. Diferenció los tres bloques. Al tener el experto un perfil muy familiarizado con los videojuegos, pensamos que la opción de ir a los vídeos de violencia puede ser debido a la relación que hace el experto con la diversión y para él es algo que se desarrolla en mundos no reales (los videojuegos). Las imágenes le parecen muy teatrales. Además, le llamó la atención las imágenes de violencia de un niño hacia su madre.

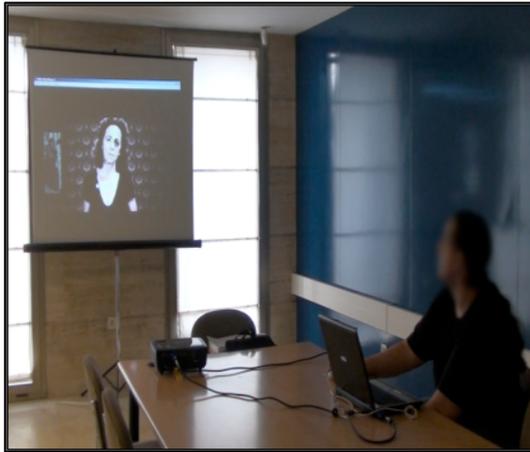


Figura 63. Experto E2-AV interactuando con el prototipo.

- El **Experto E3** (Figura 64) interactuó 12 veces, entendió con rapidez la estructura del sistema y siempre buscó las imágenes de paisajes. Diferenció los tres bloques. Siempre evitó ver imágenes de violencia (no le gustan). Tenía la percepción de estar con el mando de la televisión.

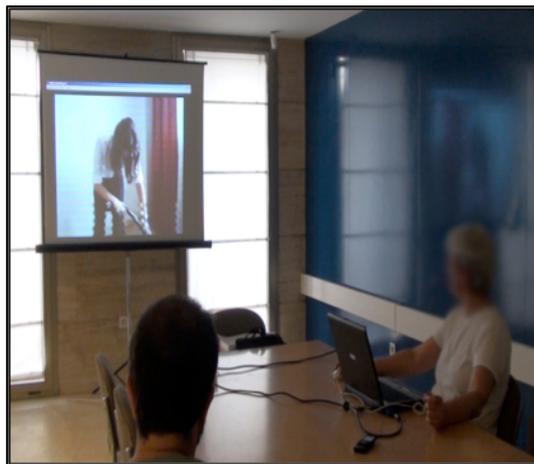


Figura 64. Experto E3-CS interactuando con el prototipo.

Como conclusiones de esta prueba podemos destacar las siguientes:

- La interfaz del sistema no provoca ninguna actitud activa al usuario, sin una previa explicación del funcionamiento. Por ello, se concluye diseñar un nuevo prototipo con una interfaz que sea más activa, que permita la anticipación de contenido (en forma de imágenes fijas y en movimiento), como agente provocador y de soporte a la toma de decisiones en la narrativa no lineal.

- El tiempo de ejecución del sistema 4' no permite al usuario asimilar y familiarizarse con el sistema. Por ello, se concluye que en el siguiente prototipo de debe aumentar el tiempo del sistema a 8'.
- La percepción por parte del usuario de los contenidos del sistema nos han dado pautas para aumentar su efectividad y por lo tanto desarrollar nuevos contenidos que maximicen la experiencia de usuario con el PNLI.

3.4.3. Evaluación y conclusiones sobre la interacción. Tercer prototipo.

Las técnicas de evaluación que hemos utilizado han sido las siguientes:

- Método de inspección (recorrido cognitivo)
- Indagación (entrevistas, cuestionarios)
- Test (Pensando en voz alta o *thinking aloud*, *logging*, *eyetracking*)

Los parámetros que hemos estudiado relacionados con el factor humano en sistemas interactivos y la experiencia del usuario frente al tipo de narrativa interactiva presentada han sido: a) tiempo de percepción y b) condicionamientos invasivos de la interfaz.

Para la validación del prototipo hemos hecho pruebas con expertos que fueron seleccionados según el perfil del área de conocimiento, tal y como se observa en la Tabla 18.

Perfil/Área	Tecnología/ Informática	Arte/ Videojuegos	Ciencias de la Información/ Historia y narrativa interactiva
Experto	E1, E4	E2, E5	E3
Edad	43, 28	30, 25	51
Género	M, M	M, M	F
Título	IS, IS	AV, AV	CS
F: Femenino - M: Masculino IS: Ingeniería de Software; AV: Bellas Artes; CS: Ciencias de la Información (Dra.)			

Tabla 18. Perfil de conocimiento de los expertos del tercer prototipo.

A los expertos se les ha descrito la mecánica del sistema y se les ha pedido que interactúen con el sistema y que digan en voz alta lo pensaban en cada momento.

Durante la sesión (20-30 minutos) los usuarios han interactuado con el sistema mientras se les hacía un seguimiento de la mirada (técnica de Eyetracking) (Conati y Merten, 2007; Schiessl et al., 2003). Asimismo se grabó en vídeo la sesión y posteriormente, se han analizado los resultados obtenidos. Por otra parte, tras la interacción, se les ha realizado un cuestionario fundamentado en el tiempo de percepción y los condicionamientos invasivos de las interfaces (Iqbal y Bailey, 2004; Jakob, 1998; Laurillard et al., 2000)

En la evaluación del seguimiento de la mirada, se han estudiado los parámetros de: duración media de fijación, tiempo de primera fijación, promedio de click y total tiempo de fijación de la mirada. En la Tabla 19, 20 y 21 se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los expertos participantes en la evaluación.

Experto 01(E1-IS)	
Experto 01(E1-IS) / Interfaz 01 / Puntos de fijación	Experto 01(E1-IS) / Interfaz 01 / Total fijación
<p>Figura 65. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 01(E1-IS).</p>	<p>Figura 66. Total fijación del interfaz 01. Experto 01(E1-IS).</p>

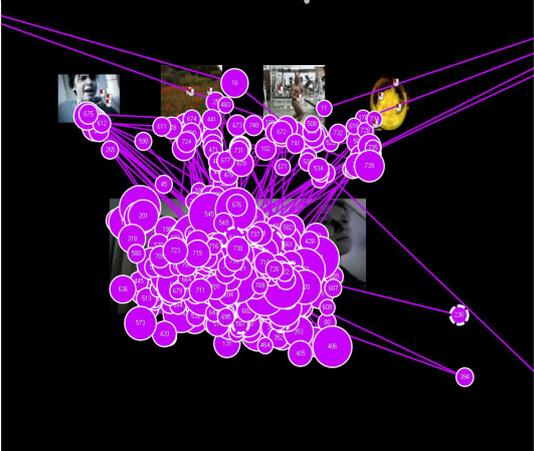
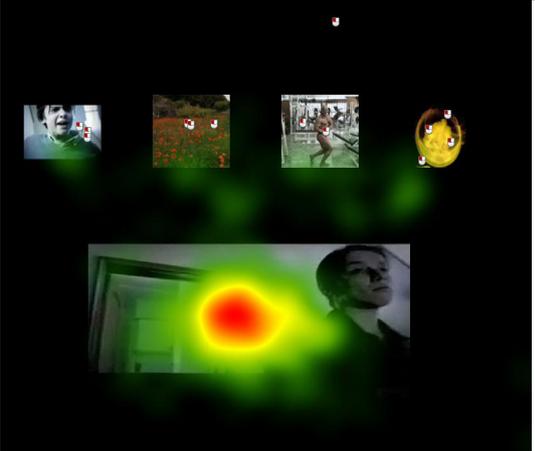
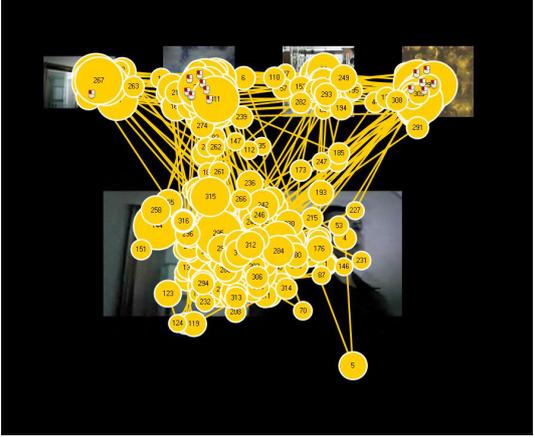
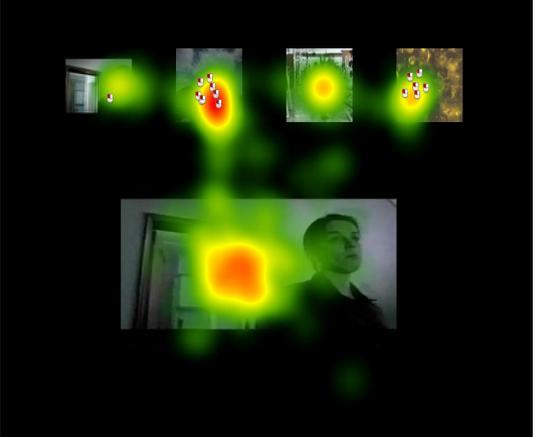
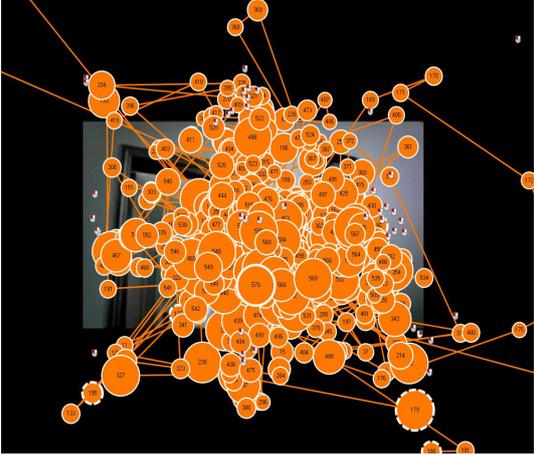
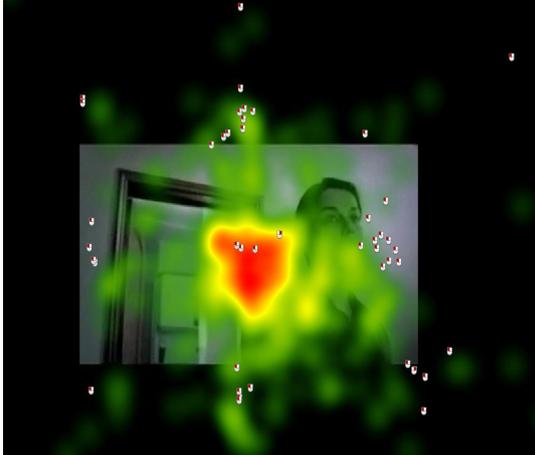
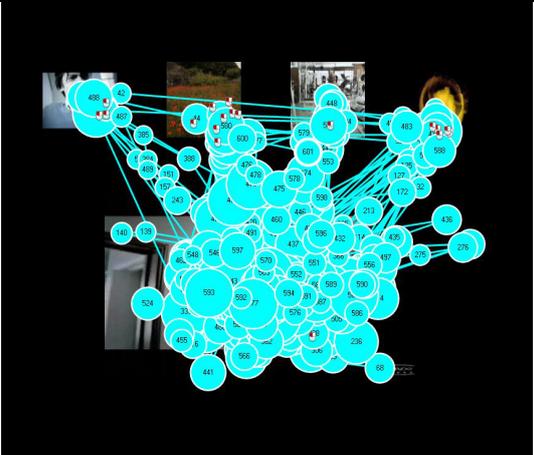
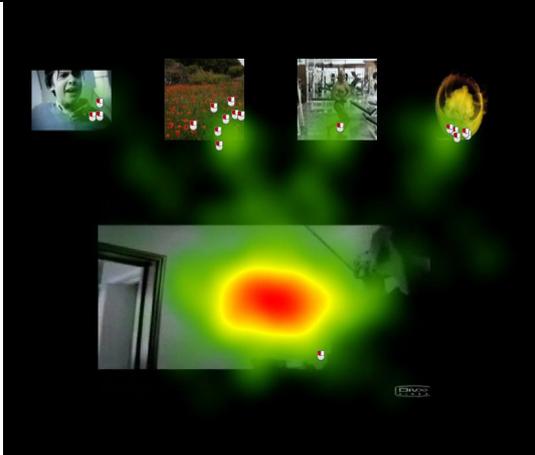
Experto 01(E1-IS) / Interfaz 02 / Puntos de fijación	Experto 01(E1-IS) / Interfaz 02 / Total fijación
 <p data-bbox="272 750 735 819"><i>Figura 67. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 01(E1-IS).</i></p>	 <p data-bbox="831 750 1347 819"><i>Figura 68. Total fijación del interfaz 02. Experto 01(E1-IS).</i></p>
Experto 01(E1-IS) / Interfaz 03 / Puntos de fijación	Experto 01(E1-IS) / Interfaz 03 / Total fijación
 <p data-bbox="272 1397 735 1467"><i>Figura 69. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 01(E1-IS).</i></p>	 <p data-bbox="831 1397 1347 1467"><i>Figura 70. Total fijación del interfaz 03. Experto 01(E1-IS).</i></p>

Tabla 19. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 01(E1-IS).

Experto 02(E2-AV)	
<p>Experto 02(E2-AV) / Interfaz 01 / Puntos de fijación</p>  <p><i>Figura 71. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 02(E2-AV).</i></p>	<p>Experto 02(E2-AV) / Interfaz 01 / Total fijación</p>  <p><i>Figura 72. Total fijación del interfaz 01. Experto 02(E2-AV).</i></p>
<p>Experto 02(E2-AV) / Interfaz 02 / Puntos de fijación</p>  <p><i>Figura 73. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 02(E2-AV).</i></p>	<p>Experto 02(E2-AV) / Interfaz 02 / Total fijación</p>  <p><i>Figura 74. Total fijación del interfaz 02. Experto 02(E2-AV).</i></p>

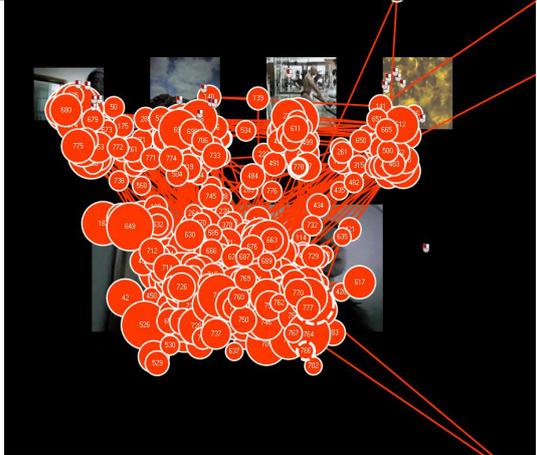
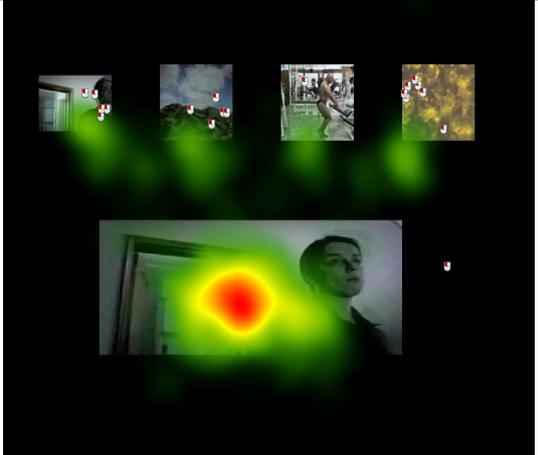
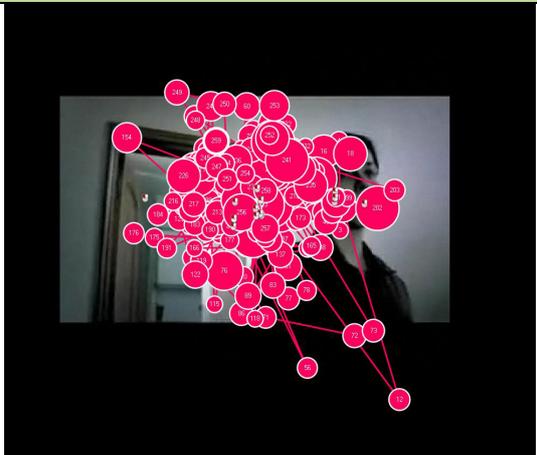
Experto 02(E2-AV) / Interfaz 03 / Puntos de fijación	Experto 02(E2-AV) / Interfaz 03 / Total fijación
 <p data-bbox="272 719 730 786"><i>Figura 75. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 02(E2-AV).</i></p>	 <p data-bbox="831 719 1337 786"><i>Figura 76. Total fijación del interfaz 03. Experto 02(E2-AV).</i></p>

Tabla 20. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 02(E2-AV).

Experto 03(E3-CS)	
Experto 03(E3-CS) / Interfaz 01 / Puntos de fijación	Experto 03(E3-CS) / Interfaz 01 / Total fijación
 <p data-bbox="272 1601 730 1668"><i>Figura 77. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 03(E3-CS).</i></p>	 <p data-bbox="831 1601 1337 1668"><i>Figura 78. Total fijación del interfaz 01. Experto 03(E3-CS).</i></p>

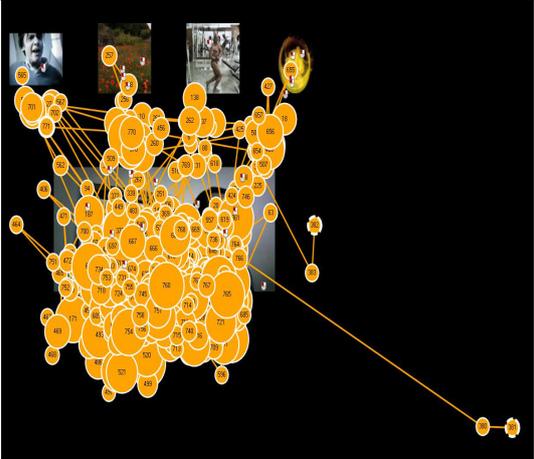
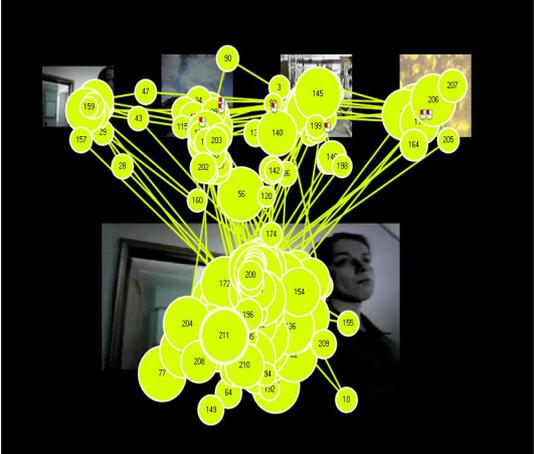
<p>Experto 03(E3-CS) / Interfaz 02 / Puntos de fijación</p>	<p>Experto 03(E3-CS) / Interfaz 02 / Total fijación</p>
 <p><i>Figura 79. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 03(E3-CS).</i></p>	 <p><i>Figura 80. Total fijación del interfaz 02. Experto 03(E3-CS).</i></p>
<p>Experto 03(E3-CS) / Interfaz 03 / Puntos de fijación</p>	<p>Experto 03(E3-CS) / Interfaz 03 / Total fijación</p>
 <p><i>Figura 81. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 03(E3-CS).</i></p>	 <p><i>Figura 82. Total fijación del interfaz 03. Experto 03(E3-CS).</i></p>

Tabla 21. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 03(E3-CS).

Experto 04(E4-IS).

Experto 04(E4-IS) / Interfaz 01 / Puntos de fijación

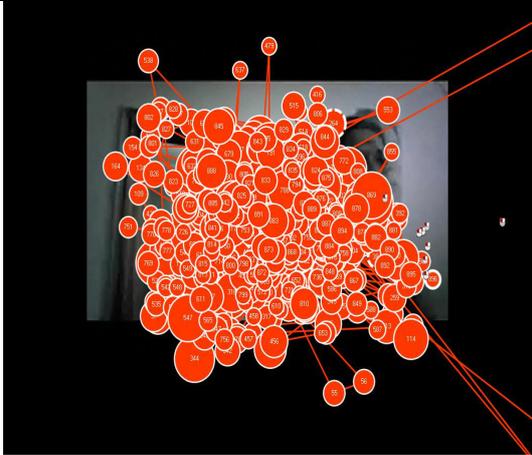


Figura 83. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 04(E4-IS).

Experto 04(E4-IS) / Interfaz 01 / Total fijación



Figura 84. Total fijación del interfaz 01. Experto 04(E4-IS).

Experto 04(E4-IS) / Interfaz 02 / Puntos de fijación

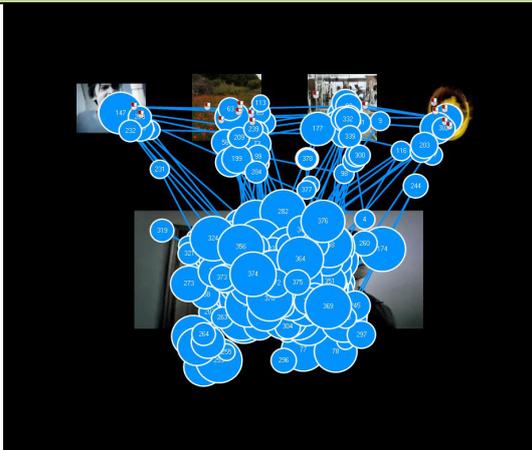


Figura 85. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 04(E4-IS).

Experto 04(E4-IS) / Interfaz 02 / Total fijación

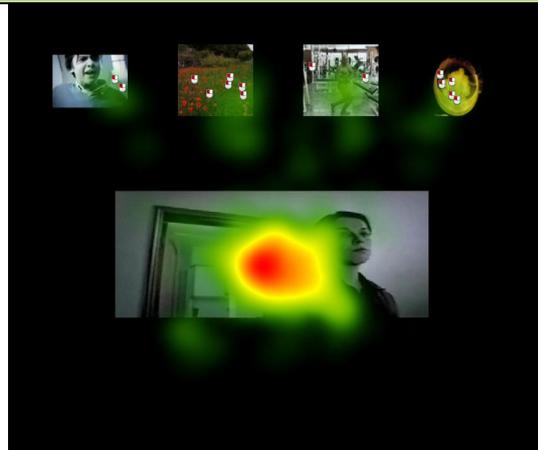


Figura 86. Total fijación del interfaz 02. Experto 04(E4-IS).

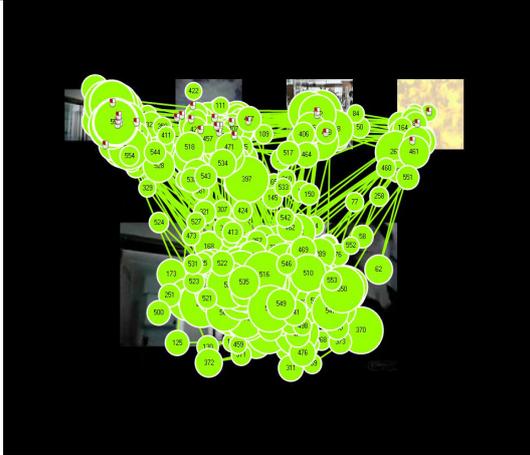
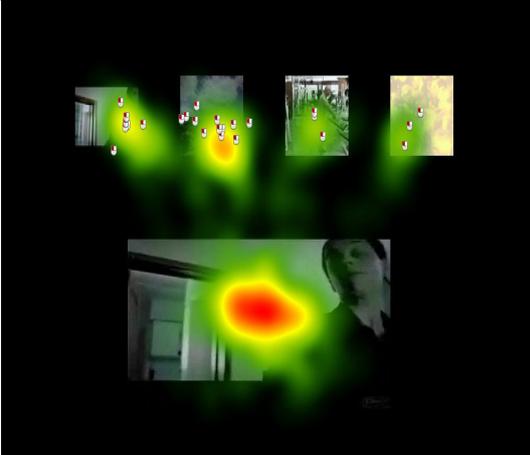
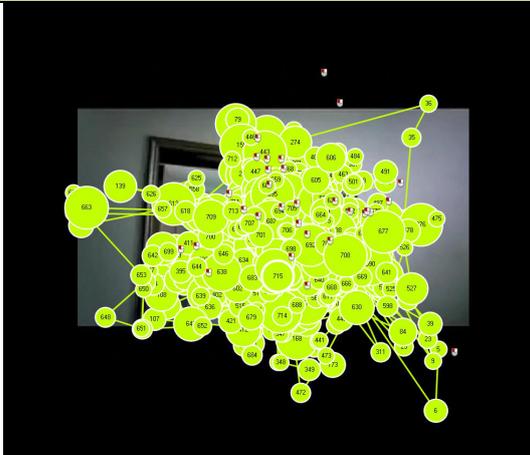
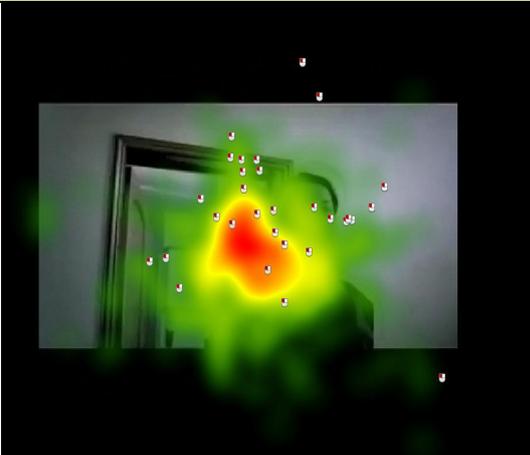
Experto 04(E4-IS) / Interfaz 03 / Puntos de fijación	Experto 04(E4-IS) / Interfaz 03 / Total fijación
 <p data-bbox="272 719 735 786"><i>Figura 87. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 04(E4-IS).</i></p>	 <p data-bbox="831 719 1342 786"><i>Figura 88. Total fijación del interfaz 03. Experto 04(E4-IS).</i></p>

Tabla 22. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 04(E4-IS).

Experto 05(E5-AV)	
Experto 05(E5-AV) / Interfaz 01 / Puntos de fijación	Experto 05(E5-AV) / Interfaz 01 / Total fijación
 <p data-bbox="272 1570 735 1637"><i>Figura 89. Puntos de fijación del interfaz 01. Experto 05(E5-AV).</i></p>	 <p data-bbox="831 1570 1342 1637"><i>Figura 90. Total fijación del interfaz 01. Experto 05(E5-AV).</i></p>

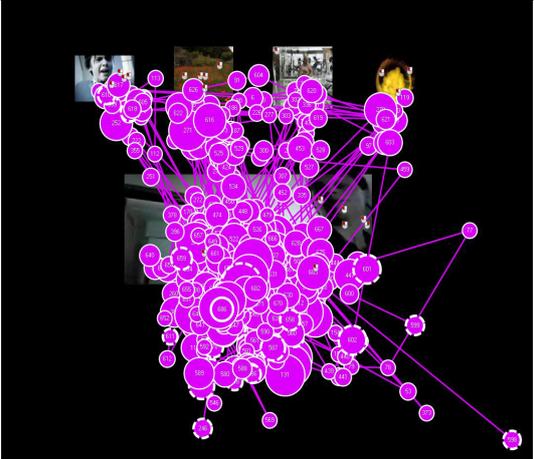
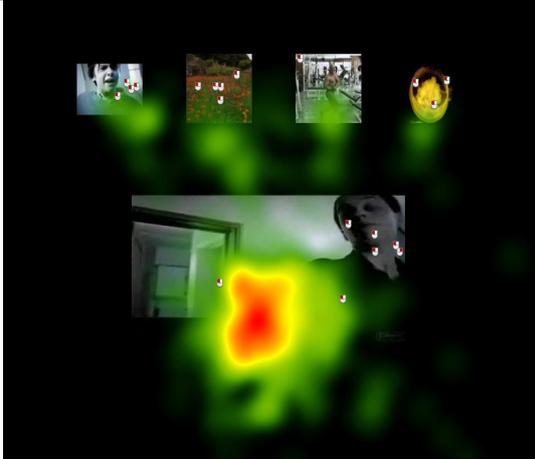
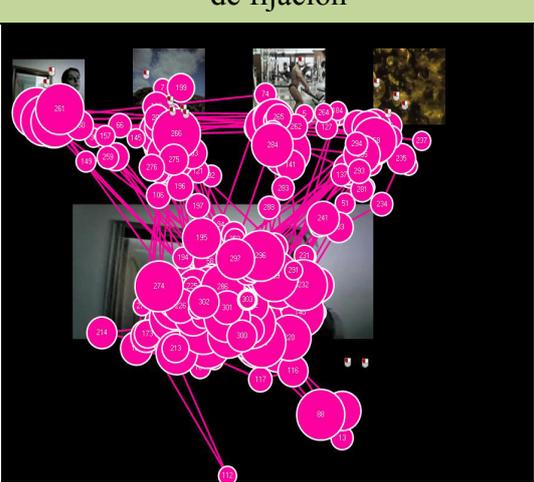
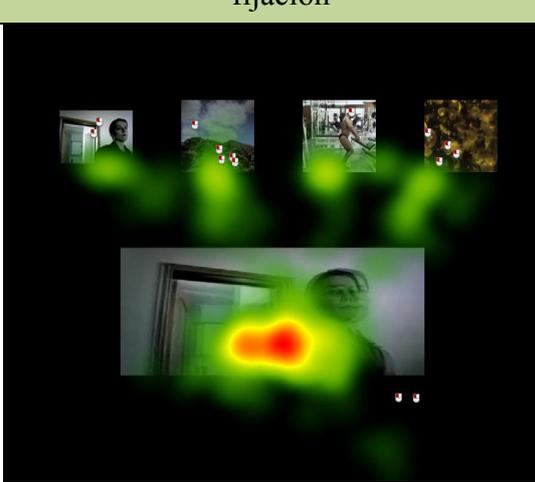
Experto 05(E5-AV) / Interfaz 02 / Puntos de fijación	Experto 05(E5-AV) / Interfaz 02 / Total fijación
 <p data-bbox="272 723 724 792"><i>Figura 91. Puntos de fijación del interfaz 02. Experto 05(E5-AV).</i></p>	 <p data-bbox="831 723 1347 792"><i>Figura 92. Total fijación del interfaz 02. Experto 05(E5-AV).</i></p>
Experto 05(E5-AV) / Interfaz 03 / Puntos de fijación	Experto 05(E5-AV) / Interfaz 03 / Total fijación
 <p data-bbox="272 1364 724 1433"><i>Figura 93. Puntos de fijación del interfaz 03. Experto 05(E5-AV).</i></p>	 <p data-bbox="831 1364 1347 1433"><i>Figura 94. Total fijación del interfaz 03. Experto 05(E5-AV).</i></p>

Tabla 23. Resultados obtenidos en la prueba del eyetracking del Experto 05(E5-AV).

En la Tabla 24 se presenta una comparativa de los resultados obtenidos de la interacción de los cinco expertos con las 3 interfaces diseñadas según el parámetro de tiempo total de fijación de la mirada.

E/I	1	2	3
1			
2			
3			
4			
5			
E=Experto – I=Interfaz			

Tabla 24. Comparativa de la total fijación de los 5 expertos en las 3 interfaces.

Asimismo, parte se realizaron comparativas sobre los resultados obtenidos por parámetro analizado (primera fijación, duración media de la fijación, promedio de click y total de

fijación) de las interfaces 02 y 03 del tercer prototipo (Figuras 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101 y 102).

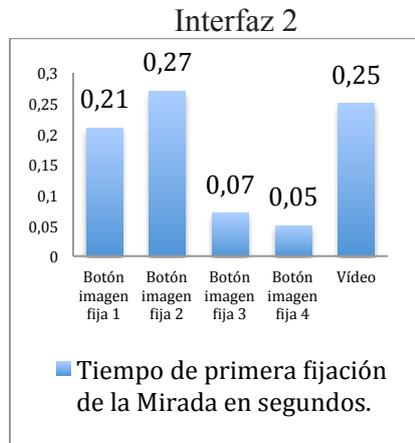


Figura 95. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Tiempo de primera fijación.

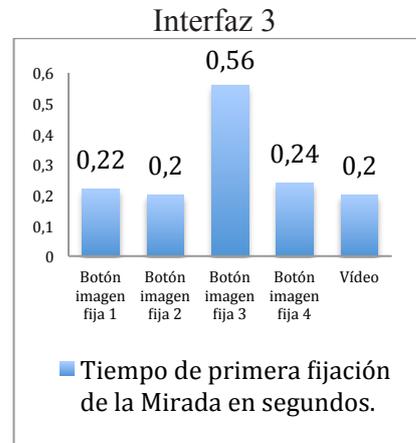


Figura 96. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 3. Tiempo de primer fijación.



Figura 97. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Promedio de duración de la fijación de mirada.

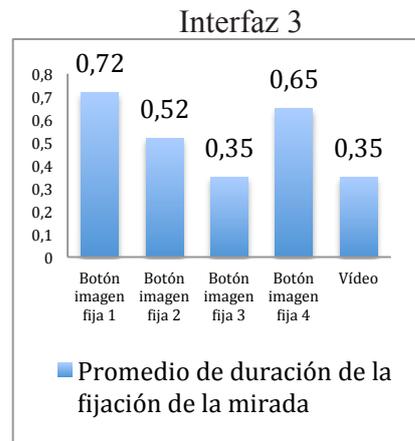


Figura 98. Estadísticas del tercer prototipo. Interfaz 3. Promedio de duración de la fijación de mirada.

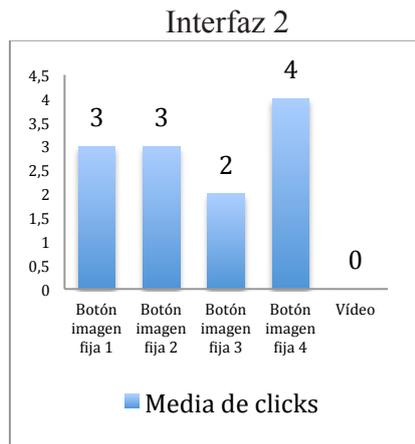


Figura 99. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Media de click.

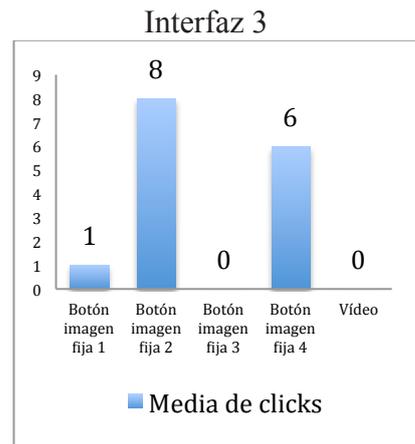


Figura 100. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 3. Media de click.

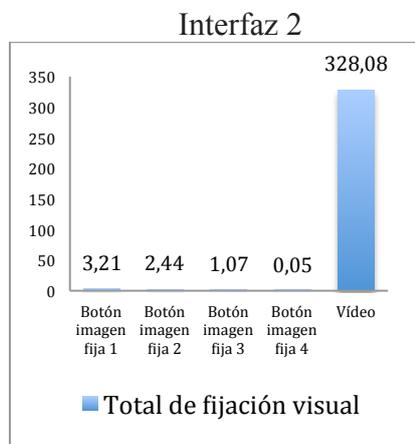


Figura 101. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 2. Total de fijación visual.

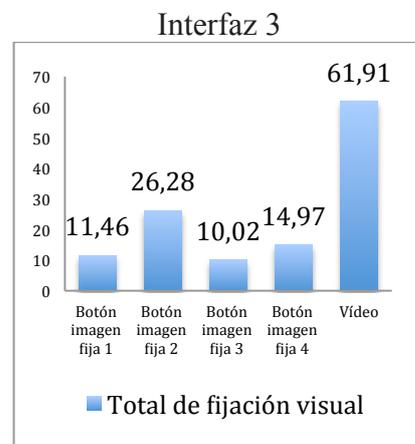


Figura 102. Estadísticas tercer prototipo. Interfaz 3. Total de fijación visual.

4. Conclusiones

En cuanto a la evaluación del primer prototipo de narrativa no lineal interactiva, podemos concluir que la rigidez de su estructura, puede ser flexibilizada a través de la modificación de los recorridos narrativos. La variación en la duración del tiempo de experiencia y el número de planos de los diferentes recorridos narrativos nos permite generar una experiencia donde el recorrido narrativo no esté obligado a terminar el recorrido narrativo total del sistema y permite además que el recorrido narrativo pueda finalizar en cualquier momento. Esta variación no repercute en la planificación instruccional de la herramienta, manteniendo su utilidad para la enseñanza pero conservando una forma sencilla de agregación de contenidos y adquiriendo un valor de espontaneidad y moldeabilidad. Aún

así el número de planos que hay que generar en el sistema es determinante para desestimar este modelo de prototipo de narrativa audiovisual no lineal interactiva.

La evaluación del segundo prototipo, con tres narrativas paralelas basadas en los conceptos ya mencionados en este Capítulo, nos ha permitido concluir que la interfaz provoca en la mayoría de los usuarios analizados una actitud pasiva y observacional, esta actitud que se genera, convierte al usuario en espectador y obliga a una explicación previa del funcionamiento del sistema. En cambio, en los casos en que sí el usuario interactúa con el sistema, la interacción adquiere un valor de experiencia narrativa. Por ello, en el tercer prototipo hemos analizado distintas interfaces con la finalidad de obtener una actitud activa del usuario ante el sistema.

Como conclusiones de la evaluación de las interfaces realizadas podemos destacar las siguientes:

- La interfaz 01 no provoca una respuesta activa por parte del usuario, siendo necesario una explicación previa de la manera de interactuar con PNLI.
- En las interfaces 02 y 03 se observa que la diferencia más relevante entre las dos interfaces es la fijación visual total. Esto se debe a que en la interfaz 03 los botones son imágenes en movimiento (vídeo-botones), que representan los contenidos visuales que conducen la narrativa y en el interfaz 02 los botones son imágenes fijas representativas de los contenidos visuales, los que nos direccionan.
- Otro de los resultados observados es que los usuarios entienden los vídeo-botones de la interfaz 03 como parte de la narración y buscan relaciones entre los diferentes contenidos (imágenes en movimiento) que se encuentran en la interfaz. Estos resultados nos permiten proponer una interfaz compuesta por varias narrativas no lineales interactivas al mismo tiempo.
- En la interfaz 01 (el vídeo es interactivo) invita a recibir pasivamente la narrativa, y no provoca una acción de moverse por las diferentes narrativas por parte del usuario. El usuario tiene una actitud pasiva que le hace perder el rol de usuario activo para convertirse en espectador. En la interfaz 01 sólo el experto en videojuegos entiende inmediatamente la necesidad de la interacción con la narrativa y adquiere el rol de usuario activo cambiando y moviéndose a las diferentes narrativas.

A continuación presentaremos el desarrollo de estructuras narrativas emocionales no lineales y prototipos que ayudan a comprender las emociones y la experiencia de los usuarios con este tipo de sistemas.

Usos educativos de la narrativa digital: una experiencia de mLearning para la educación emocional

1. Introducción

En este Capítulo se presenta una experiencia de innovación educativa desarrollada en una Escuela de Arte en el Ciclo Superior de Gráfica Publicitaria, dentro del módulo Lenguajes y Medios Audiovisuales.

En esta experiencia se han aplicado diferentes técnicas descritas en el Capítulo 4:

- a) Aprendizaje colaborativo soportado por ordenador para la enseñanza de habilidades sociales.
- b) Narrativa digital para la enseñanza de competencias emocionales.
- c) Utilización de dispositivos móviles para la enseñanza de competencias específicas de la asignatura en la creación de microformatos audiovisuales y competencias tecnológicas.

En este Capítulo 6 se describe en primer lugar los fundamentos en los cuales basamos el diseño de la experiencia educativa, en segundo lugar, se describirá el diseño de la intervención en el contexto escolar, y finalmente se presentarán los resultados obtenidos en los tests y evaluaciones realizadas antes, durante y después del desarrollo de la misma.

2. Fundamentos de la intervención educativa

La inteligencia emocional, como hemos descrito en el Capítulo 4, se refiere a la capacidad de identificar, comprender y manejar las emociones en uno mismo y en los demás. Fernández Berrocal y Ramos (2002) definen a la inteligencia emocional como “*la capacidad para reconocer, comprender y regular nuestra emociones y las de los demás*”. Desde esta perspectiva, es una habilidad que implica tres procesos: a) percepción, b) comprensión y c) regulación.

La autoconciencia emocional es la conciencia de los propios estados internos, recursos e intuiciones. Es reconocer las propias emociones y los efectos que éstas tienen sobre nuestro estado físico, comportamiento y pensamiento. La autoconciencia es el eje básico de la inteligencia emocional, por cuanto la toma de conciencia de nuestros estados emocionales es el punto de partida para otras habilidades de la inteligencia emocional como el autocontrol, la empatía y las habilidades sociales.

En cuanto a las habilidades sociales en este trabajo consideraremos los siguientes elementos: *comunicación, influencia, liderazgo, catalización del cambio, resolución de conflictos, colaboración y cooperación y habilidades para el trabajo en equipo*. Para trabajar estas habilidades aplicaremos los principios de aprendizaje colaborativo apoyado por ordenadores (CSCL) (Soller y Lesgold, 2000) vistos en el Capítulo 4.

Asimismo, cabe destacar el lenguaje del arte como recurso efectivo para la expresión y educación emocional. Este lenguaje se apoya en el principio de la comunicabilidad de la experiencia mediado por la subjetividad. En consecuencia, el arte se constituye en una estrategia de la educación emocional para la mejora de los procesos expresivo-comunicativos e intersubjetivos de los sujetos (Vivas, Gallego y González, 2007) y como medio para la conexión y expresión de las emociones, destacando el uso del cine como estrategia para educar actitudes y sentimientos (De La Torre, 2000).

Dada la penetración de los teléfonos móviles en la sociedad de la información y en particular, el uso que hacen de los mismos los estudiantes tanto en las escuelas secundarias como universidades, los dispositivos móviles pueden llegar a ser un instrumento importante de apoyo al aprendizaje (Castells et al., 2007; Sánchez et al., 2009). Podemos afirmar entonces que el aprendizaje móvil o Mobile Learning (mLearning), es una fuerte tendencia en educación (Holzinger et al., 2005; Conde et al., 2008;). Diversos autores han estudiado las potencialidades pedagógicas del mLearning, afirmando que los dispositivos móviles promueven prácticas interactivas, facilitando la comunicación entre pares, el intercambio de datos, la interacción cara a cara y la colaboración (Roschelle, 2003; Attewell, 2005; Chan et al., 2006; Chirino et al., 2010). Por ello, en este trabajo haremos uso de los dispositivos móviles para propiciar la colaboración y las prácticas de creación interactivas.

Por otra parte, la creación de relatos digitales permite facilitar la alfabetización digital, aumentar el vocabulario y mejorar el lenguaje, al mismo tiempo que se despierta la motivación hacia el aprendizaje y se facilita la puesta en práctica de los conocimientos que han aprendido en el centro educativo. Existen un gran número de aplicaciones con las que se pueden realizar producciones audiovisuales en microformatos. Nuestros estudiantes disponen de *smarthphones* con cámaras fotográficas, vídeo, grabadora de voz, y reproductores MP3 y MP4. Con esto, podemos crear historias narrativas digitales. Asimismo, podemos ver otras experiencias exitosas que combinan narrativa digital y mLearning (Arnedillo Sánchez & Tangney, 2006). Por tanto, uno de nuestros objetivos ha sido el aprovechar las posibilidades que nos ofrece la narrativa digital o digital *storytelling* (Ohler, 2008) utilizando los dispositivos móviles para la educación emocional al mismo tiempo que se ponían en práctica los conocimientos de la asignatura de Lenguajes y Medios Audiovisuales (Socas y González, 2012).

A continuación se describirá una experiencia educativa desarrollada dentro de una asignatura artística basada en la creación de narrativas digitales con dispositivos móviles utilizados como estrategias de expresión artística y educación emocional.

3. Experiencia

3.1. Muestra

La muestra estuvo compuesta por 24 estudiantes cuyas edades estaban comprendidas entre 18 y 23 años, del 3er Curso de la Escuela de Arte Pancho Lasso, en el Ciclo Superior de Gráfica Publicitaria y realizada en el módulo de Lenguajes y Medios Audiovisuales. En cuanto al género, la distribución fue de un 45% de mujeres y un 55% de varones.

3.2. Materiales

Los materiales utilizados en la experiencia fueron los siguientes:

- Móviles con cámara (tipo *smarthphones*).
- Ordenadores.
- Software de edición de vídeo: Adobe Premiere.
- Software de montaje para el prototipo interactivo: Powerpoint, Flash.

3.3. Metodología

El trabajo grupal fue estructurado de tal forma que se siguieran los cinco principios de aprendizaje colaborativo: a) interdependencia positiva, b) interacción cara a cara, c) responsabilidad individual y de grupo, d) aprendizaje de habilidades sociales y e) revisión del proceso del grupo. De esta forma, para realizar el proyecto grupal los 24 estudiantes del curso se organizaron en 6 grupos de 3 a 4 personas asumiendo diferentes roles en el grupo (realizador, actores, editor).

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se distribuyeron durante el curso 2011-2012 (15 semanas) de la siguiente manera (Tabla 25):

Actividades	Semanas
<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales y demostración del profesor a los estudiantes de los procedimientos y técnicas específicas a utilizar.• Realización de un pre-test sobre competencias TIC y competencias emocionales.• Clases magistrales y demostración del profesor conceptos básicos relacionados con la inteligencia emocional (conductas agresivas, inhibidas, asertivas).	3 semanas
<ul style="list-style-type: none">• Ejercicios de reconocimiento emocional de respuestas agresivas, inhibidas y asertivas a determinadas situaciones	1 semana
<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo del ejercicio de creación audiovisual con móviles y prototipo interactivo.• Tutorías grupales.	6 semanas
<ul style="list-style-type: none">• Presentación por parte de los grupos de los proyectos realizados.• Propuestas para la reflexión y profundización sobre las conductas observadas en los proyectos.	1 semana
<ul style="list-style-type: none">• Realización de un cortometraje libre• Realización de un post-test de competencias TIC y competencias emocionales.	4 semanas

Tabla 25. Actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas durante el curso

Respecto al ejercicio audiovisual realizado por los alumnos, el mismo se estructuró en dos partes principales:

- **1º Parte:** a partir de los conocimientos adquiridos en el módulo lenguaje y medios audiovisuales, los alumnos deben realizar la grabación de tres problemas de su vida cotidiana y plantear tres soluciones para cada problema, teniendo en cuenta que estas soluciones tienen que dar diferentes respuestas emocionales tipo: agresiva, inhibida y asertiva. Con este material audiovisual cada grupo construye un prototipo interactivo (PowerPoint y Flash), donde el usuario puede, a partir de ver el audiovisual del problema, identificar la solución del mismo, clasificándola en una respuesta del tipo agresiva, inhibida y asertiva.
- **2º Parte:** los alumnos realizan individualmente un cortometraje libre de duración máxima de 6 minutos, especificando los cambios de estados emocionales que se plantean en la narrativa realizada.

Los objetivos que se persiguieron con esta actividad fueron los siguientes:

- Conocer el lenguaje de las imágenes en movimiento, los códigos y convenciones lingüísticas que de ellos se derivan.
- Adquirir los conocimientos pertinentes de los mecanismos expresivos y funcionales característicos, para, mediante la asimilación y reflexión, ser capaz de utilizar de manera autónoma el lenguaje de las imágenes en una búsqueda e investigación con el fin de encontrar soluciones equilibradas en el proceso de creación audiovisual.
- Adquirir un dominio de las estructuras emocionales en la narrativa audiovisual.

Para ello, específicamente se trabajaron y aseguraron los siguientes conceptos de la narrativa audiovisual:

- El espacio unitario.
- Encuadre y selección de la realidad.
- Elección y ocultación.
- La profundidad de campo como factor expresivo.
- De la toma al plano. La escala de planos.
- Altura y angulación de la cámara.

- El movimiento del punto de vista. El zoom como falso movimiento. Lo audiovisual tiene estructura temporal. La elipsis. Linealidad. Saltos temporales.
- La secuencia.
- La transición entre planos.
- La continuidad visual y raccord.
- El salto del eje de acción.
- La articulación del espacio y del tiempo.
- El montaje como elemento integrador.
- Aplicación con criterio de los diferentes estados emocionales dentro de la narrativa.

Para la evaluación de la actividad a nivel académico se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Destreza perceptiva (emocional).
- Conocimiento práctico de los procesos derivados de los distintos contenidos temáticos.
- Utilización y uso correcto de los diferentes aparatos (vídeo, vídeo-cámaras, proyectores, mezcladores, vídeo-sonido, etc.).
- Conocimiento y uso correcto de la terminología profesional.
- Sensibilidad para expresarse en el medio de una forma personal e independiente así como crear nuevos modelos estéticos.
- Capacidad crítica para opinar sobre los distintos valores, ya sean estéticos o técnicos del lenguaje de las imágenes.
- Capacidad e imaginación creativa.
- La asimilación y comprensión de los mecanismos y códigos del lenguaje de las imágenes.
- Crítica y análisis de secuencias de programas audiovisuales y lecturas recomendadas.

3.4. Desarrollo

El ejercicio de creación audiovisual se desarrolló poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura lenguaje y medios audiovisuales en donde los estudiantes realizaron la grabación de tres problemas de su vida cotidiana y plantearon tres soluciones

para cada problema, teniendo en cuenta en estas soluciones las diferentes respuestas emocionales: a) agresiva; b) inhibida y c) asertiva. Con los materiales audiovisuales elaborados, cada grupo construyó un prototipo de narrativa interactiva, donde el usuario a partir de ver el audiovisual del problema puede elegir la solución del mismo (agresiva, inhibida y asertiva).

En la Figura 103 podemos ver un ejemplo de 4 vídeos que contienen la presentación de una situación problema y las tres soluciones propuestas. En este ejemplo, el problema presentado es la situación en la que una chica de 17 años vuelve a su casa a las 6 de la mañana después de haber pasado fuera toda la noche, sin permiso de su madre, y su madre le abre la puerta. Ante esta situación, la madre tiene diferentes estilos de afrontar la situación (asertiva, inhibida y agresiva). En el prototipo interactivo, el objetivo será identificar cuál de las tres soluciones propuestas al problema inicial es la que refleja una actitud positiva, negativa o neutra respecto al personaje de la madre.



Figura 103. Ejemplo de los 4 tipos de vídeos creados por los grupos, presentando la situación problema y 3 tipos respuestas emocionales diferentes.

En total, se han realizado 18 proyectos audiovisuales, cada uno de estos planteando un problema cotidiano y un total de 54 audiovisuales con las 54 soluciones de respuestas emocionales (18 agresivas, 18 inhibidas y 18 asertivas) y 18 prototipos interactivos.

Para estudiar la dinámica de trabajo grupal, se llevaron a cabo una serie de observaciones estructuradas en las sesiones presenciales siguiendo las 12 categorías de Bales (1999), analizadas en el Capítulo 4. En la Figura 104 se muestra una sesión de trabajo grupal en la que se analiza y critica la secuencia audiovisual. Esta observación nos ha permitido identificar las interacciones dentro del grupo, así como la comunicación emitida por cada sujeto hacia cada uno de los otros miembros o hacia todo el grupo. Por otra parte, se realizó una entrevista con el líder del grupo para recabar más información sobre el grupo.



Figura 104. Sesión de trabajo grupal de crítica y análisis de secuencias audiovisuales.

4. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en los tests realizados, pre y post, así como las evaluaciones realizadas durante el desarrollo de la experiencia por dimensión analizada.

4.1. Dimensión tecnológica

Los resultados obtenidos sobre la dimensión tecnológica presentan un alumnado altamente conectado: el 80% de los alumnos tenía ordenador personal, el 79% dispone de conexión a Internet y se conecta habitualmente desde casa. Asimismo, el 87% utiliza programas de edición de imágenes, audio y vídeo de forma cotidiana, por lo que nuestro alumnado ya tenía conocimientos básicos tecnológicos para la creación audiovisual, no así, las competencias específicas curriculares de la asignatura.

Además, el 100% dispone de un teléfono móvil, aunque solo el 77% posee capacidades de acceso a Internet desde el dispositivo. Sobre el uso que hacen del móvil podemos destacar los siguientes (Tabla 26):

Uso	%
Hablar	93%
Enviar SMS	67%
Navegar	67%
Chatear	47%
Sacar fotos	80%
Redes sociales	60%
Grabar vídeos	67%
Otros usos	13%

Tabla 26. Tipos de usos del móvil

4.2. Dimensión audiovisual

Respecto al uso del móvil como instrumento de creación audiovisual, el 69% piensa que es una herramienta útil y el 62% que puede ser utilizada para contar historias. En este sentido, algunas de las ventajas que encontraron los alumnos utilizando el móvil en el ejercicio de estados emocionales fueron las siguientes:

- Hace que la grabación sea más amateur por lo tanto más realista y menos artificial
- Es un instrumento que siempre lo tienes a mano
- Es un recurso fácil de utilizar y su calidad puede ser usada según para que objetivos
- Es útil para ubicar un personaje que contrarreste mucho con otro
- Es cómodo, fácil y bastante casero
- Es un medio a la mano ligero y fácilmente transportable

En cuanto a las desventajas halladas del uso del móvil como herramienta de creación audiovisual, podemos citar las siguientes:

- La calidad final del móvil es muy inferior a la de una cámara, por lo tanto para trabajos más "serios" no convendría su uso.
- Limitaciones en las prestaciones de la cámara
- Poca calidad de imagen y sonido
- Poca memoria
- Poca estabilidad al no poder usar trípode

- No poder utilizar el enfoque
- Pésima calidad nocturna y con mucha luz

4.3. Dimensión colaborativa

La colaboración en el grupo fue observada durante las sesiones de trabajo grupal de forma presencial, en donde por cada miembro y rol desempeñado en el grupo (realizador, actores, editor), se analizó su comportamiento en referencia a las siguientes categorías de Bales (1999):

- 1) Solidaridad: da pruebas de solidaridad, alienta, ayuda, valoriza a los demás.
- 2) Distensión: trata de disminuir la tensión, bromea, ríe, se declara satisfecho.
- 3) Acuerdo: da su conformidad, acepta tácitamente, comprende.
- 4) Da sugerencias e indicaciones, respetando la libertad de los demás
- 5) Da su opinión, analiza, expresa sus sentimientos y sus deseos.
- 6) Orienta, informa, repite, aclara, confirma.
- 7) Solicita orientación, información, repetición, confirmación
- 8) Solicita una opinión, una evaluación, un análisis, la expresión de un sentimiento.
- 9) Solicita sugerencias, instrucción, medios posibles de acción.
- 10) Desacuerdo: desaprueba, rechaza pasivamente, niega su ayuda.
- 11) Tensión: manifiesta una tensión, pide ayuda, se retira de la discusión.
- 12) Antagonismo: da pruebas de oposición, denigra a los demás, se afirma a sí mismo.

Esta observación nos ha permitido identificar, analizar y trabajar en los ejercicios emocionales las habilidades sociales de los estudiantes y potenciar la comunicación asertiva en cuanto a que sean capaces de lograr competencias comunicativas asertivas, tales como: a) expresar sentimientos y deseos positivos y negativos de una forma eficaz, sin negar o menospreciar los derechos de los demás y sin crear o sentir vergüenza, b) discriminar las ocasiones en que la expresión personal es importante y adecuada y c) defenderse, sin agresión o pasividad, frente a la conducta poco cooperadora, apropiada o razonable de los demás.

4.4. Dimensión emocional

Respecto a la dimensión sobre el conocimiento emocional, se evaluaron las habilidades sobre percepción emocional, comprensión de sentimientos y regulación emocional. El test

para evaluar los estados emocionales se basó en el test TMMS-24 elaborado por Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos (2005).

Siguiendo el TMMS-24, se preguntó a los alumnos en que medida eran capaces de sentir, expresar, comprender y regular los sentimientos de forma adecuada antes y después de realizar el ejercicio, obteniéndose los siguientes resultados sobre las competencias emocionales de los estudiantes:

- Antes de realizar ejercicio el 51% era capaz de sentir y expresar sus sentimientos de forma adecuada (bastante-mucho) y el 13% no sabía expresarse correctamente, mientras que después de hacer el ejercicio el 100% manifestó que era capaz de expresar sus sentimientos de forma adecuada (de los cuales el 19% muy bien).
- Antes del ejercicio el 6% no era capaz de comprender sus estados emocionales mientras que 44% lo hacía bastante bien. Después de realizar el ejercicio, el 100% manifestó que era capaz de comprender sus estados emocionales (de los cuales el 56% lo hace muy bien).
- Antes de realizar el ejercicio el 12% no sabía como regular sus emociones (nada-poco), y después de la realización del ejercicio este porcentaje disminuye a la mitad (6%-poco).
- El 69% de los estudiantes considera que el medio es idóneo para una fácil interpretación emocional y que las propuestas sobre estados emocionales (inhibidas, asertivas, agresivas) planteadas han sido fáciles (81%).

5. Conclusiones

En este Capítulo se ha presentado una experiencia de innovación educativa desarrollada con estudiantes de la Escuela de Arte Pancho Lasso en el Ciclo Superior de Gráfica Publicitaria y en el módulo de Lenguajes y Medios Audiovisuales. En esta experiencia se han aplicado diferentes técnicas:

- Aprendizaje colaborativo soportado por ordenador para la enseñanza de habilidades sociales.
- Narrativa digital para la enseñanza de habilidades emocionales.

- Utilización de dispositivos móviles para la enseñanza de competencias específicas de la asignatura en la creación de microformatos audiovisuales y competencias tecnológicas.

Los estudiantes se han mostrado altamente motivados y han mostrado una evolución positiva tanto en el aprendizaje de las competencias específicas de la asignatura, como en las competencias sociales, emocionales y tecnológicas.

Del análisis de los datos recogidos durante el desarrollo de la experiencia, podemos destacar que la evolución de los estudiantes ante este tipo de ejercicios ha sido altamente positiva, no solo de cara a su aprendizaje de contenidos específicos de la asignatura, sino en el reconocimiento de comportamientos, actitudes y respuestas emocionales ante distintas situaciones de la vida cotidiana y en la propia clase.

Respecto al ejercicio de creación audiovisual, hemos observado que en la primera parte de la actividad dirigida y pautada por el profesor hacia el trabajo sobre las respuestas emocionales (asertiva, inhibida y agresiva) a una situación problema, los alumnos fueron adquiriendo una actitud crítica y constructiva sobre los diferentes estados emocionales, desarrollando una capacidad de análisis en sus trabajos y en el de sus compañeros, entendiendo y familiarizándose con los estados emocionales como herramienta fundamental en la construcción narrativa. Por otro lado, en la segunda parte de la actividad, siendo un audiovisual de creación libre, los estudiantes demostraron una mayor destreza en la construcción narrativa, enriqueciendo los audiovisuales realizados y aumentando la variedad de las propuestas y la complejidad emocional de las mismas.

Creemos por tanto que la educación emocional es un elemento pendiente de incluir en las competencias transversales. Por último, destacar el potencial educativo de la narrativa digital y los dispositivos móviles, que son elementos que se encuentran al alcance del profesorado y del alumnado y que pueden convertirse en poderosos aliados tanto dentro como fuera del aula. Por otra parte, los dispositivos móviles propician la comunicación, intercambio de datos y colaboración entre los estudiantes (Zurita y Nussbaum, 2004).

En el siguiente Capítulo 7 se presentarán los prototipos creados por los estudiantes y la evaluación de la experiencia de usuario realizada en el laboratorio de usabilidad de la Universidad de La Laguna.

Evaluación del Sistema NENLI (Narrativa Emocional No Lineal Interactiva)

1. Introducción

El presente Capítulo describe la evaluación de la UX realizado sobre el sistema NENLI (Narrativa Emocional No Lineal Interactiva)” presenta una narrativa audiovisual formada por una situación-problema y diferentes posibles desenlaces entre los cuales el usuario debe decidir para desarrollar su experiencia emocional. NENLI se sustenta en el hipervínculo, que brinda la posibilidad de interactividad y toma de decisiones, aportando sensación de libertad en la experiencia, basada en la libertad de elección del usuario. En este sistema, el usuario podrá seguir un camino diferente según la respuesta emocional que elija y de esta forma, construir su propia experiencia a través de NENLI. En síntesis el sistema NENLI está diseñado como la presentación de un *problema* para el cual cada usuario debe evaluar las tres *soluciones* propuestas. La tarea del usuario es identificar cuál de las tres soluciones de la narrativa no lineal propuestas al problema inicial es la que más refleja una actitud positiva, negativa o neutra.

Por otra parte, en esta evaluación se analizará el papel del color en los hipervínculos como soporte de la navegación emocional en una narrativa interactiva.

Asimismo, se presentarán los principales hallazgos obtenidos en las pruebas realizadas con usuarios en el laboratorio de usabilidad, entre los cuales se presentan los resultados de las heurísticas emocionales y de usabilidad, así como de las asociaciones entre colores y emociones realizadas por los participantes.

2. NENLI y UX

La industrialización de la producción audiovisual se centró en la proyección fílmica, sus estructuras narrativas se sustentaban en la narrativa aristotélica (narrativa lineal). La aparición de la web y en consecuencia de la interactividad da lugar al desarrollo de obras interactivas que exploran la narrativa no lineal, esta no linealidad rompe con los conceptos

de tiempo, espacio, principio y fin. Esta narrativa (narrativa no lineal) se ha expandido en el siglo XXI con gran fuerza, desarrollando una cultura capaz de manejarse con total naturalidad en medios audiovisuales como en la búsqueda de información por la red.

La narrativa no lineal se sustenta en el hipervínculo, que brinda la posibilidad de interactividad y toma de decisiones, aportando sensación de libertad en la experiencia sustentada en la libertad de elección del usuario (Szilas, 2002). Las propuestas interactivas de productos audiovisuales se basan principalmente en la posibilidad de elección que se le da al espectador sobre la trama, que pasa de ser un mero espectador para convertirse en el coautor del relato. Hay diferentes grados de interactividad en las narrativas no lineales, tenemos el estado más básico que se sustenta en la elección por parte del usuario, que no realiza ninguna transformación o construcción respecto a lo creado por el autor. La participación transformativa da un paso hacia delante permitiendo al usuario la selección sobre los contenidos planteados por el autor y su transformación.

Todas las propuestas de narrativa no lineal se sustentan en la interactividad, las experiencias inmersivas y la visión del usuario como parte activa de la creación de la experiencia (Skov y Borgh, 2001).

El diseño de las interfaces en sistemas de narrativa no lineal suelen ser bastante rudimentarias o muy complicadas y distraen la atención del contenido principal con información periférica. Esto puede deberse más que nada a que el contenido principal todavía está redactado de modo lineal, es decir, con una estructura y unos personajes para historias lineales.

La principal diferencia que presenta la narración interactiva o hipertextual, respecto a la convencional (lineal), se caracteriza por no tener un único camino establecido por el autor, sino que deja al lector la capacidad de elegir su camino entre varios posibles.

En nuestro sistema interactivo de narración no lineal sólo hay un autor que permite tomar decisiones al usuario sobre su recorrido narrativo (Socas y González, 2012). Esto exige una actividad constante, que de alguna manera aproxima los papeles autor-usuario pero no los confunde, pues a pesar de que los nexos se puedan elegir libremente, todos han sido pensados e introducidos previamente por un autor, que no pierde el control de la narración. Aquí el usuario no construye, decide sobre lo ya construido. A este sistema interactivo de

narrativa no lineal lo conocemos como *hiperficción explorativa* (Lamarca-Lapuente, 2007).

La *hiperficción explorativa* interactiva puede conducir al usuario a cometer varios errores, tales como que el entusiasmo por el propio medio hace que le preste muy poca atención a la calidad del contenido de las historias, siendo en muchos casos poco interesantes. Otro de los problemas es la sensación de pérdida de los usuarios ante la multiplicidad de caminos posibles, con lo que se tiene la sensación de no estar siguiendo "el camino correcto", a pesar de que uno de los postulados de la hiperficción es precisamente que no hay camino correcto y sólo nos centramos en la experiencia.

En esta tesis doctoral nos centraremos el análisis de la experiencia de usuario (UX) en un sistema de hiperficción explorativa emocional. Además, en este sistema queremos analizar el uso del color como apoyo a la navegación emocional. A continuación describiremos los fundamentos que tomamos en el diseño de la navegación emocional así como la experiencia desarrollada con este sistema.

2.1. Color y emociones en UX

El color representa un poderoso estímulo visual que hay que considerar tanto en el diseño como la evaluación de la experiencia de usuario con un sistema. En este trabajo, hemos considerado el color y sus asociaciones emocionales como un recurso de apoyo a la navegación dentro de una narrativa no lineal interactiva.

Las investigaciones de Goethe (1945) fueron la piedra angular de la actual psicología del color, ya que para él era fundamental entender la reacción humana a los colores. Goethe creó un triángulo con los tres colores primarios (rojo, amarillo y azul) para trazar un diagrama de la psique humana, relacionando cada color con una emoción determinada. Asoció al azul con el entendimiento, la razón y la evocación de un estado de ánimo tranquilo, mientras que al rojo lo calificó como el color de la sangre y el fuego, símbolo de la violencia, de la pasión sensual, de la acción y el impulso, así como el amarillo símbolo de riqueza, pureza y alegría. En nuestra experiencia hemos optado por utilizar los tres colores primarios utilizando sus significados emocionales.

Por otra parte, el psicólogo Brian Meier y sus colaboradores (Meier y otros, 2004) estudiaron la asociación entre palabras con cargas emocionales positivas y negativas con

sus colores que poseían significados emocionales opuestos. Los resultados fueron contundentes: el tiempo de reacción aumenta cuando la palabra es positiva y está impresa en un color con significado negativo, y viceversa. En cambio, cuando la combinación emoción-color es la adecuada, el significado emocional de la palabra se valora más rápidamente. Por ello, en este trabajo estudiaremos la influencia de la combinación emoción-color en las opciones de navegación dentro de una narrativa emocional no lineal.

2.2. Trabajos relacionados en navegación emocional

Existen diferentes investigaciones que estudian cómo crear sistemas interactivos que respondan a las emociones del usuario. Para reconocer las emociones del usuario de forma automática, existen distintos algoritmos basados en el diálogo (texto), en el reconocimiento facial y/o de la voz (Yang et al., 2012; Tie & Guan, 2013; Ghiurcau, Rusu, & Astola, 2011; Song et al., 2004). Estos sistemas de reconocimiento de emociones ayudan a los ordenadores a percibir el estado de ánimo del usuario, para luego, responder en consecuencia.

Respecto a la navegación emocional según un espectro de color asociado a las emociones, podemos citar como ejemplo las radios online que brindan al usuario la opción de seleccionar estilos musicales según el estado de ánimo que tenga el usuario. Citaremos algunas de estas radios online escuchar música por estados de ánimo, tales como Musicoverly (<http://musicoverly.com>) (Figura 105), Stereomood (<http://www.stereomood.com>), Rockola.fm (<http://www.rockola.fm/>) (Figura 106) o Guitarati (<http://www.guitarati.com>) (Figura 107).

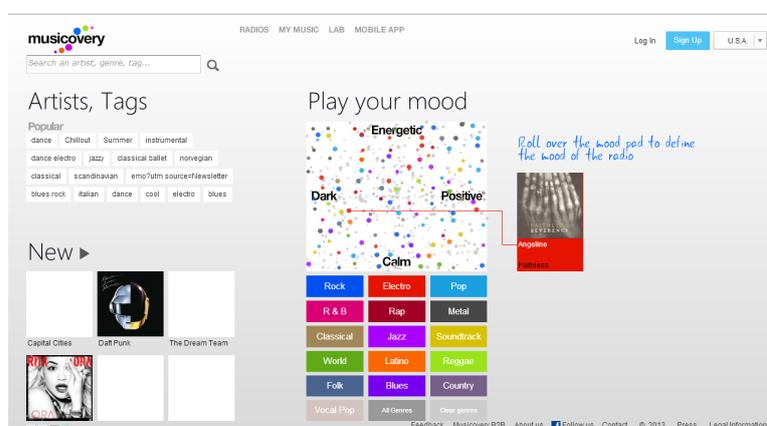


Figura 105. Interfaz web de la radio online Musicoverly.



Figura 106. Interfaz IOS de la radio online Rockola.fm.



Figura 107. Interfaz web de la radio online Guitarati.

Estas experiencias previas del uso del color para la navegación emocional nos sirven de base para fundamentar nuestra propuesta de navegación audiovisual en narrativas no lineales interactivas.

3. Experiencia

3.1. Objetivos

Específicamente, se plantean los siguientes objetivos de investigación relacionados a la percepción de las emociones y la experiencia de usuario con NENLI:

1. Analizar si el uso del color en los botones de navegación facilita la selección del camino a seguir en la narrativa emocional.
2. Analizar la experiencia de usuario en NENLI.

3.2. Muestra

El prototipo NENLI ha sido presentado a una muestra de 24 usuarios, 12 de sexo masculino y 12 de sexo femenino y con edades incluidas entre los 20 y los 39 años.

3.3. Metodología

Para realizar la evaluación del prototipo se diseñó y se siguió el siguiente plan:

- *Lugar:* La prueba se llevará a cabo en el laboratorio de usabilidad, ya que en el laboratorio se pueden controlar los factores ambientales, prácticas y otros relacionados con la fiabilidad de la prueba.
- *Duración:* 45 minutos a 1 hora / sesión / participante.
- *Tareas:* El moderador introducirá las tareas a realizar en la prueba (Figura 108). Se le pedirá al usuario que responda unas cuestiones iniciales. Luego se le pedirá que observe un vídeo que presenta un problema emocional, y luego de observarlo, que escoja una solución emocional entre 3 posibles respuestas emocionales (agresiva, inhibida y asertiva). Asimismo, se le pedirá que verbalice sus pensamientos en voz alta. Al finalizar la prueba se le pedirá que responda unas cuestiones sobre la usabilidad del sistema y que realice una asociación de tarjetas con sus significados.

Los participantes se dividen a su vez en 3 grupos (A, B y C) de 8 personas (cada uno compuesto por 4 mujeres y 4 hombres), los cuales van a interactuar con el sistema a través de botones asociados a 3 posibles respuestas emocionales (agresiva, inhibida o asertiva). De esta forma:

- El grupo A pasará la prueba con la interfaz (A), el cual utiliza botones en formato de imágenes sin color (imagen escala de grises).
- El grupo B lo hará con la interfaz B, con botones representados con imágenes coloreadas en rojo, azul y amarillo.
- El grupo C pasará la prueba con la interfaz C con botones de colores rojo, azul y amarillo.

Los colores utilizados para los tipos de botones de las interfaces B y C tenían el fin de ayudar al usuario en la identificación de las respuestas emocionales (rojo=agresivo; azul=inhibido y amarillo=asertivo). De esta forma, todos los grupos interactuaron con la misma situación problema y con sus 3 posibles respuestas emocionales, pero cada grupo individual (A, B o C) solo interactuó con un tipo de formato de botones (interfaces A, B o C).

3.4. Técnicas

Se utilizaron diferentes técnicas para recoger la información en tres momentos distintos o fases.

- 1) Pre-test: Cuestionarios (Estado de ánimo inicial y Perfil de usuario)
- 2) Test: Pensando en voz alta (utilizando el prototipo), Observación estructurada (heurísticas emocionales), Eyetracking y Grabación de Vídeo.
- 3) Post-test: cuestionarios (sobre aspectos de emocionales, usabilidad y experiencia de usuario) y Cardsorting cerrado (3 colores/ 3 tipos de emociones) y Cardsorting abierto (colores/ emociones).

En la siguiente Tabla 27 se representan las diferentes fases, las técnicas usadas en cada fase y los participantes.

Fase	Técnicas	Participantes
Pre-test	Cuestionario 1: Estado de ánimo inicial Cuestionario 2. Perfil de usuario	Evaluadores Usuarios
Test	Ejecución de la prueba Pensamiento en voz alta Observación estructurada Eyetracking Grabación de Vídeo	Evaluadores Usuarios
Post-Test	Cuestionario 3. Aspectos emocionales, usabilidad y experiencia de usuario Cardsorting cerrado Cardsorting abierto	Evaluadores Usuarios

Tabla 27. Fases, técnicas y participantes



Figura 108. Moderadora explicando la prueba al usuario.

En relación con la evaluación emocional, se preguntó cómo se sentían los usuarios antes y después de realizar la prueba siguiendo el modelo circunplejo de Desmet (2007), Desmet, Porcelijn y van Dijk, 2007).

Los resultados se agruparon en emociones positivas (para emociones como alegría, motivación, afecto, etc.), negativas (para emociones tales como ansiedad, cansancio o enfado), y neutras (para emociones como apatía, empatía, etc.).

Durante la prueba se llevó un registro observacional del lenguaje no verbal (expresiones faciales y corporales) de los usuarios, así como de las expresiones orales. Se aplicó la técnica observacional propuesta por Lera y Garreta (2008), evaluando 10 heurísticos emocionales con valores positivos, negativos o neutros.

Además, durante la prueba se utilizó la técnica de pensar en voz alta, para estudiar el pensamiento del usuario y grabar en vídeo todas sus expresiones verbales, así como sus dudas, preguntas u observaciones. Asimismo, teniendo en cuenta que en la prueba participaban usuarios de diferentes países, se les brindó la posibilidad de expresarse en tres idiomas diferentes: español, inglés e italiano. El objetivo de permitir diferentes idiomas en la prueba, fue el tratar de evitar cualquier tipo de malentendido o influencia causados por factores externos, como el de tener que pensar en otro idioma y perder tiempo debido a la concentración necesaria para expresarse correctamente en otro idioma.

Otra herramienta utilizada durante la prueba ha sido el EyeTracker (Figura 109), que permite registrar el movimiento de los ojos en la pantalla del ordenador, para luego analizar la atención del usuario durante el proceso de creación de su propia narrativa.



Figura 109. Usuaría realizando la prueba de EyeTraking en el laboratorio.

Finalmente, se evaluó la usabilidad del prototipo en base de las 10 heurísticas de Nielsen (1994), y se estudió las diferentes asociaciones que se hacen los usuarios entre colores y emociones, preguntando al usuario sobre qué colores representan emociones positivas, negativas o neutras.

Se ha propuesto a los 24 usuarios tres métodos diferentes de interacción con el sistema NENLI (Tabla 28).

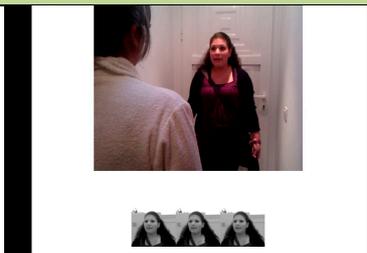
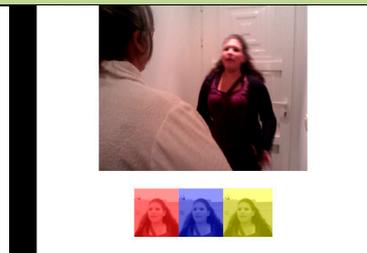
Interfaz 01	Interfaz 02	Interfaz 03
 <p><i>Figura 110. Interfaz. Sin color (escala de grises)</i></p>	 <p><i>Figura 111. Interfaz. Con color</i></p>	 <p><i>Figura 112. Interfaz. Sólo color</i></p>

Tabla 28. Interfaces de NENLI.

4. Resultados

4.1. Pre-test.

Se representan los resultados de los cuestionarios pasados a los usuarios sobre el estado de ánimo inicial y el perfil de usuario.

4.1.1. Cuestionario 1. Estado de ánimo inicial.

Al iniciar la prueba se le preguntó a los usuarios sobre su estado de ánimo, los parámetros para la evaluación han sido: *Positivo* (para estados de ánimo como felicidad, tranquilidad o bienestar), *Negativo* (para estados de ánimo como cansancio, enfado o mal humor), o *Neutro* (para estados de ánimo como intolerancia y apatía).

El diagrama de sectores (Figura 113) representa los diferentes estados de ánimos iniciales de los 24 participantes.

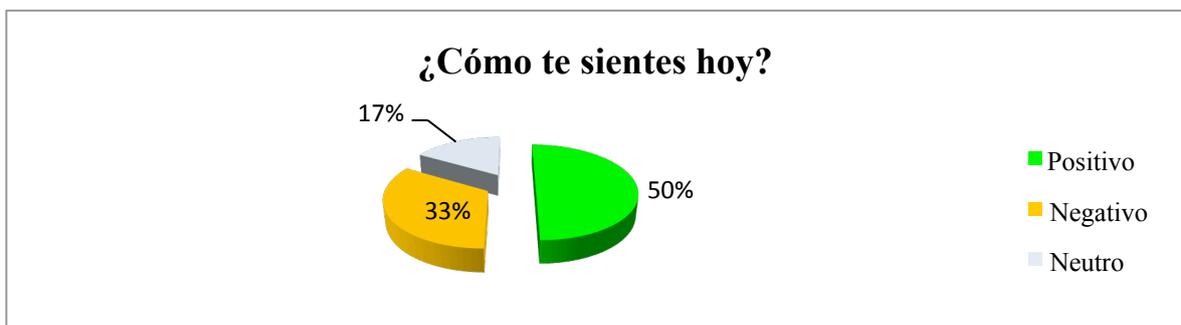


Figura 113. Porcentajes de estado de ánimo PreTest.

4.1.2. Cuestionario 2. Perfil del usuario.

Las Tablas 29 y 30 resumen el nivel de estudios de los participantes, agrupando aquellos participantes que presentan estudios técnicos (Economía, Ingeniería Informática, Ingeniería Electrónica, Licenciatura en Física) y los usuarios que tienen estudios sociales (Filología, Sociología, Psicología, Pedagogía y Bellas Artes). Asimismo, la muestra estuvo formada por personas de diferentes países de cultura occidental: España (14), Italia (6), Rumanía (1) Alemania (1), Argentina (1), Venezuela (1).

<i>Estudios Universitarios</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
<i>Estudios Técnicos</i>	9	5	14
<i>Estudios Sociales</i>	3	7	10
<i>Total</i>	12	12	24

Tabla 29. Participantes según tipo de estudios universitarios

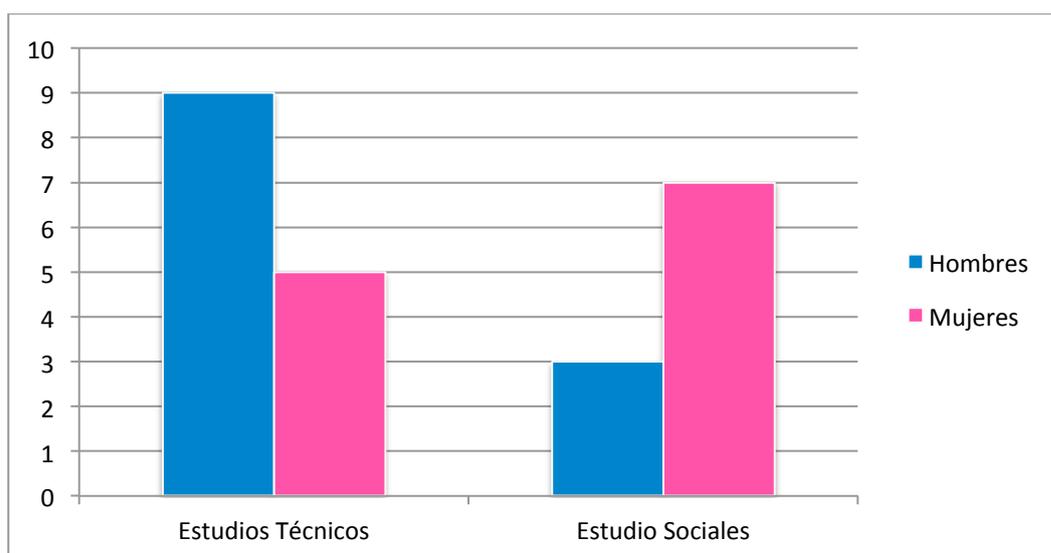


Tabla 30. Participantes según estudios y sexo.

4.2. Test

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la ejecución de la prueba utilizando el sistema NENLI, aplicando las técnicas de *Eye tracking*, grabación de vídeo, observación estructurada y pensando en voz alta.

4.2.1. Eye tracking y grabación en vídeo

El Eye Tracker nos ha permitido registrar el movimiento de los ojos en la pantalla del ordenador y cuantificar el orden de elección de los usuarios, el tiempo de reacción a la primera interacción con el sistema y las áreas de interés de la interfaz en el proceso de creación de su propia narrativa no lineal.

4.2.1.1. Orden de elección de los usuarios e identificación de los estados emocionales

El orden de elección de los usuarios ha tenido pequeñas variaciones en las dos primeras interfaces propuestas (imagen sin color (escala de grises), imagen con color), mientras que en la tercera interfaz (sólo color), la elección ha sido más aleatoria. Puede observarse en la Figura 114, que la respuesta de primera selección en las tres interfaces es la opción “agresiva” la que ha primado (83%). Sin embargo, en la segunda elección (Figura 115) la respuesta más seleccionada por los usuarios fue la “inhibida” (83%) y en la tercera elección fue la respuesta “asertiva” la más seleccionada (79%) (Figura 116).

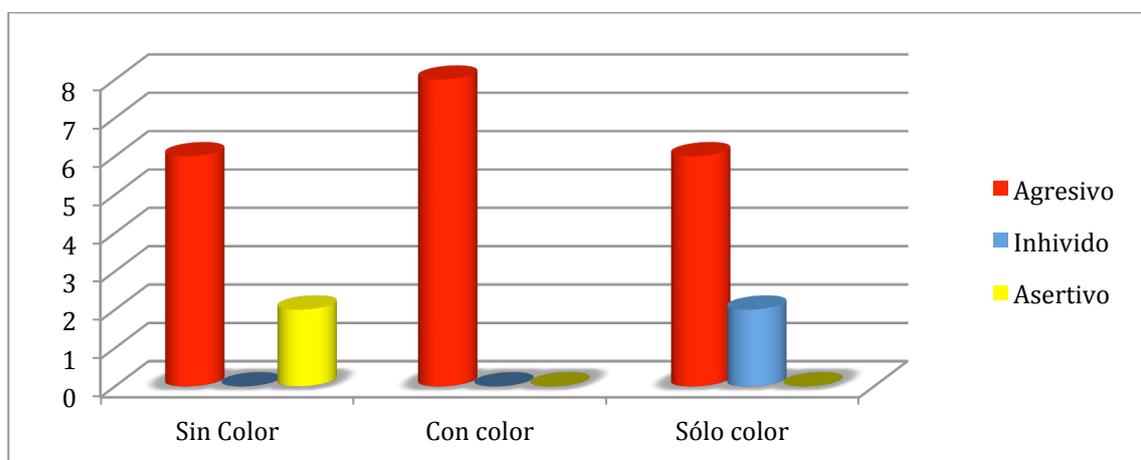


Figura 114. Primera elección. Tres interfaz.

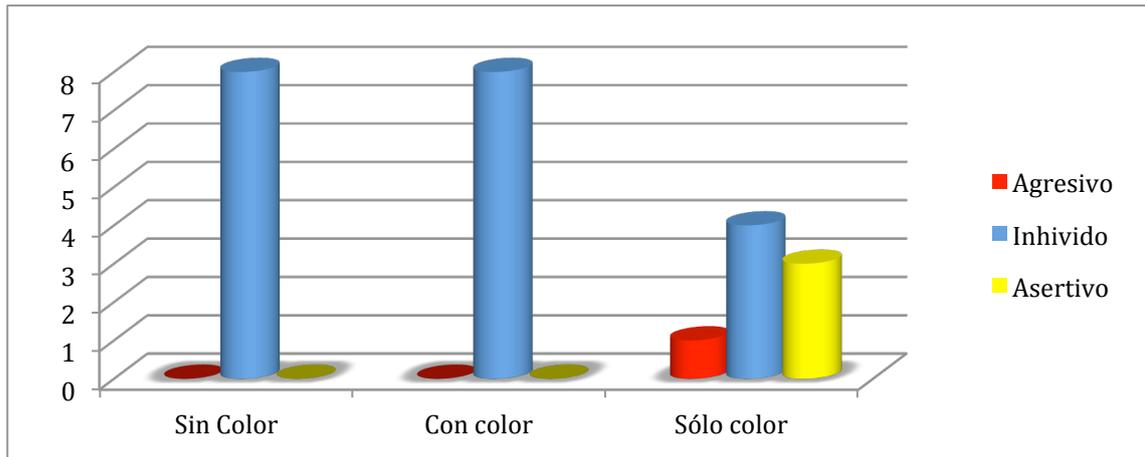


Figura 115. Segunda elección. Tres interfaz.

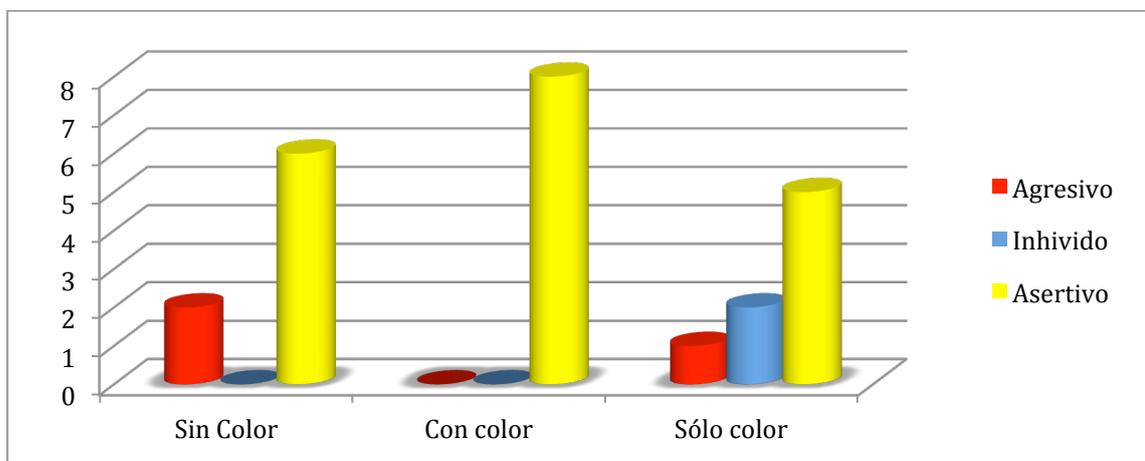


Figura 116. Tercera elección. Tres interfaz.

El orden de visualización de los usuarios ha tenido pequeñas variaciones en las dos primeras interfaces propuestas (imagen sin color (escala de grises), imagen con color), mientras que en la tercera interfaz (sólo color), la elección ha sido mas diferenciada con respecto a las dos anteriores. Puede observarse en la Figura 114, que la respuesta de primera visualización en las tres interfaces es la opción “agresiva” la que ha primado (83%). Sin embargo, en la segunda visualización la acción más realizada por los usuarios fue la “inhibida” (83%) y en la tercera visualización fue la respuesta “asertiva” la más realizada (79%).

En las siguientes figuras 117, 118 y 119 se expresan el orden de visualización en las tres interfaces: sin color, con color y sólo color, respectivamente.

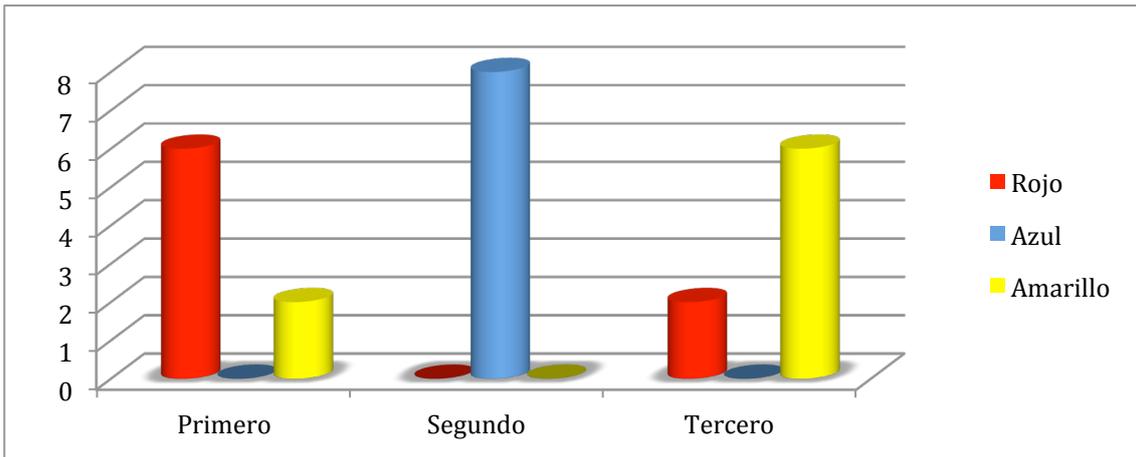


Figura 117. Orden de visualización (Interfaz Sin color)

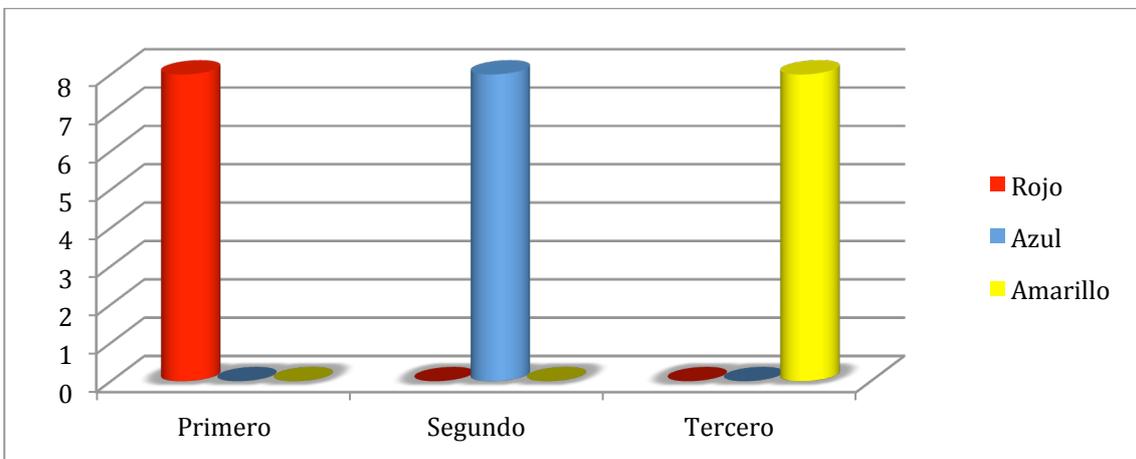


Figura 118. Orden de visualización (Interfaz Con color)

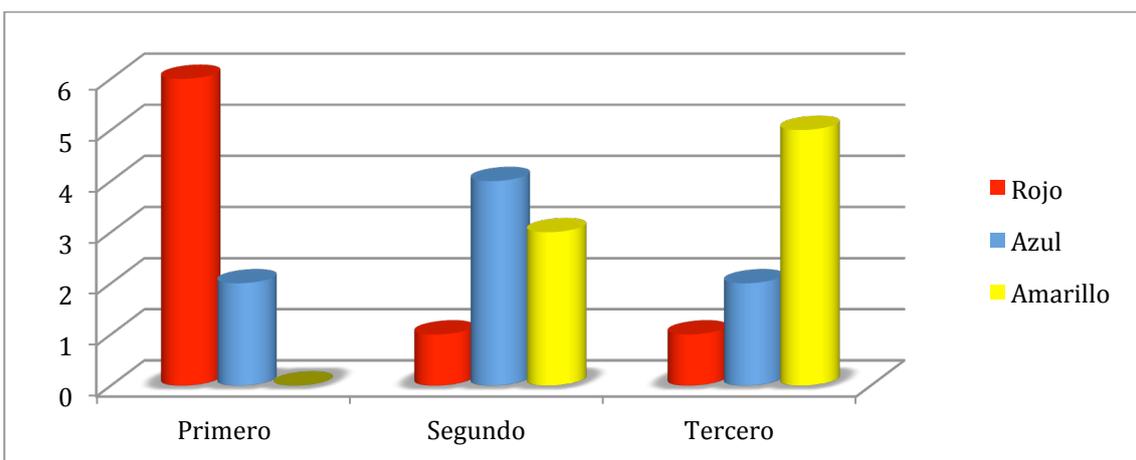


Figura 119. Orden de visualización (Interfaz Sólo color)

La identificación de los estados emocionales con los videos ha sido muy parecida e las tres intefaces, los usuarios han identificado en la primera interfaz los estados emocionales con

los videos, relacionándolos correctamente al 100%. En la segunda interfaz esta identificación a variado muy poco, siendo la identificación correcta de un 87%. En la tercera interfaz la relación de los estados emocionales ha variado un poco más, siendo un 83% el porcentaje de identificación correcta.

Las Figuras 120, 121 y 122 recogen los datos obtenidos en la identificación de los estados emocionales con los videos, sin color, con color y sólo color, respectivamente.

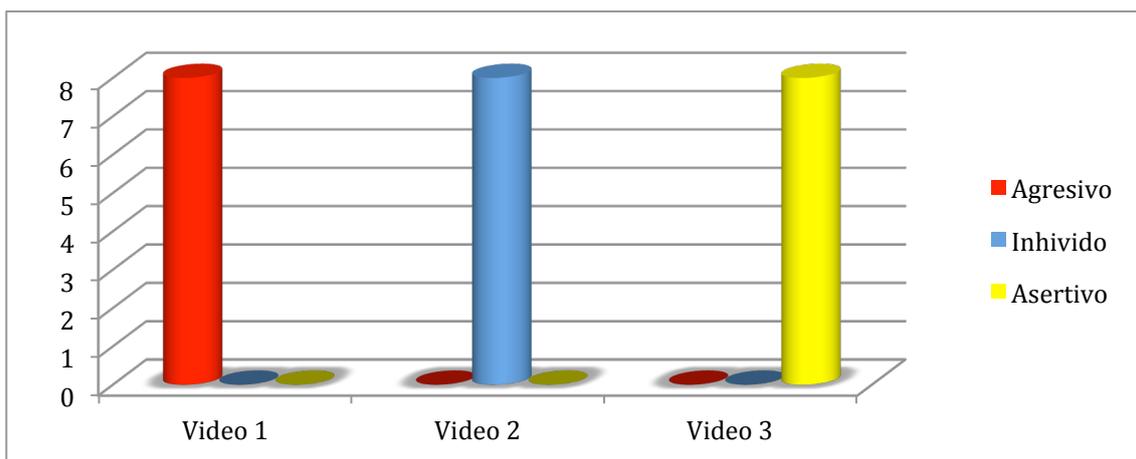


Figura 120. Identificación de los estados emocionales con los videos (Interfaz Sin color)

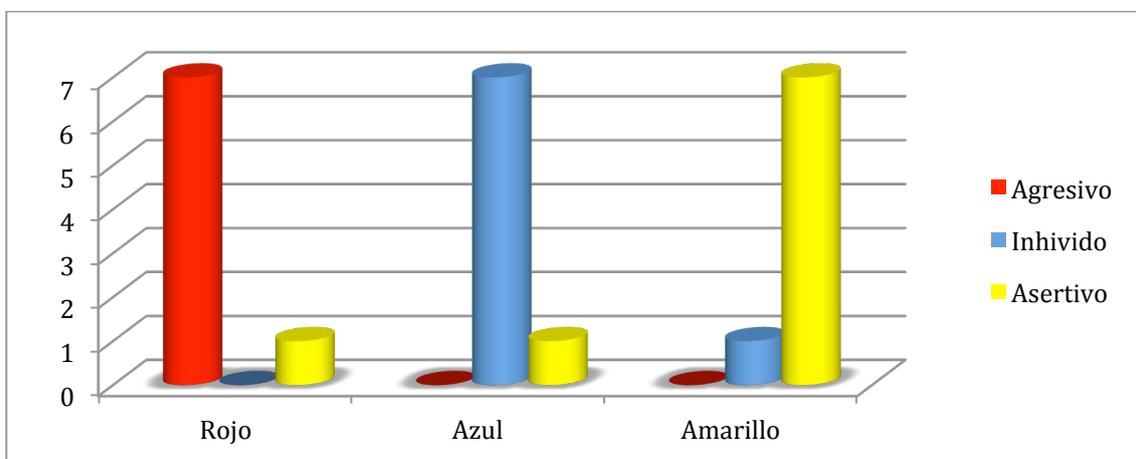


Figura 121. Relación del color con los estados emocionales (Interfaz Con color)

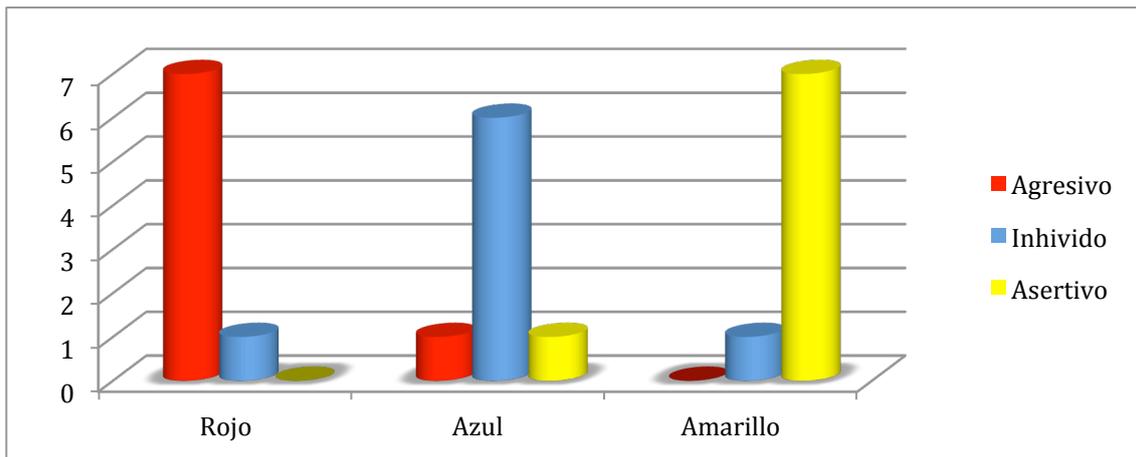


Figura 122. Relación del color con los estados emocionales (Interfaz Sólo color)

La imagen en escala de grises (sin color) y la imagen con color nos dan un orden de elección adecuado, esto se debe, no tanto a las características activadoras de los botones, sino a su distribución espacial (izquierda-derecha). En cambio en la tercera interfaz hay mayor variación de elección, perdiendo valor la distribución espacial y adquiriendo mayor valor los botones en su función activadora de decisiones. Este valor de aleatoriedad en la variación de elección que poseen los botones de la tercera interfaz nos aportan un control en el diseño para condicionar o no la acción del usuario.

El orden de visualización mantiene en la primera y segunda interfaz las mismas pautas de valor por la distribución espacial. En cambio la aleatoriedad que se produce en la tercera interfaz nos aporta una herramienta más natural para el diseño de la interfaz de la narrativa no lineal interactiva.

4.2.1.2. Tiempo de reacción a la primera interacción con el sistema

Hemos cuantificado los tiempos de reacción del usuario en su primera interacción con el sistema, así como, si el uso del color en los botones de navegación facilita la selección del camino a seguir en la narrativa emocional.

En la Figura 123, se recogen los datos del tiempo transcurrido de los usuarios hasta el primer click o interacción con el primer sistema.

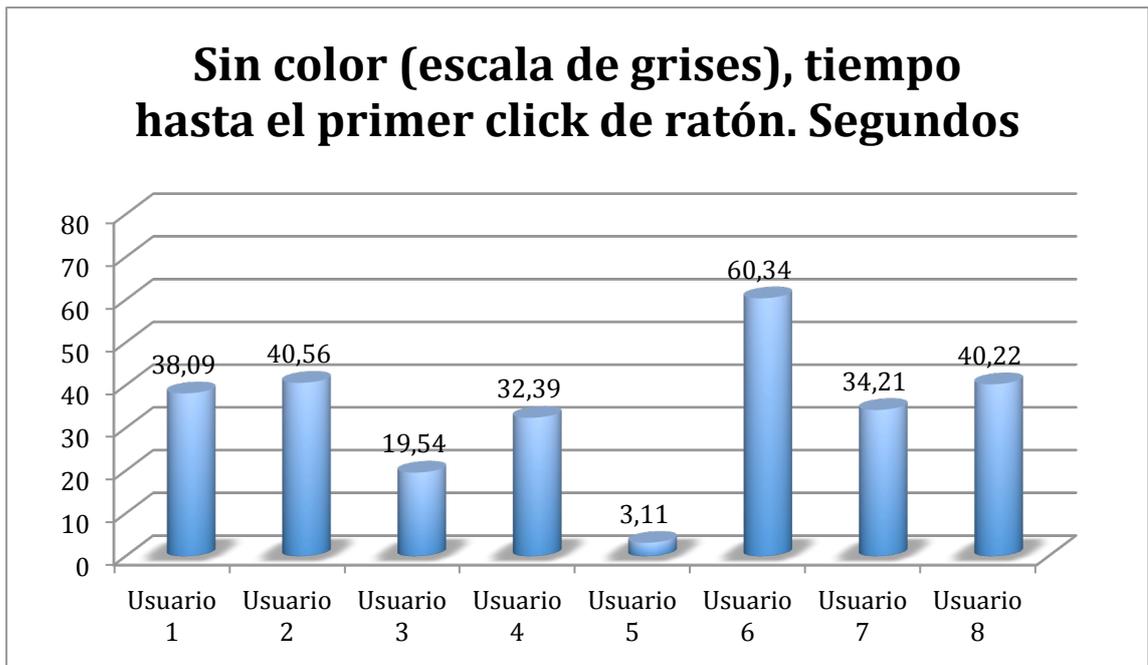


Figura 123. Tiempo de interacción (primer click) con el primer sistema (imagen sin color (escala de grises))

En la Figura 124, podemos ver el tiempo transcurrido de los usuarios hasta el primer click o interacción con el segundo sistema.

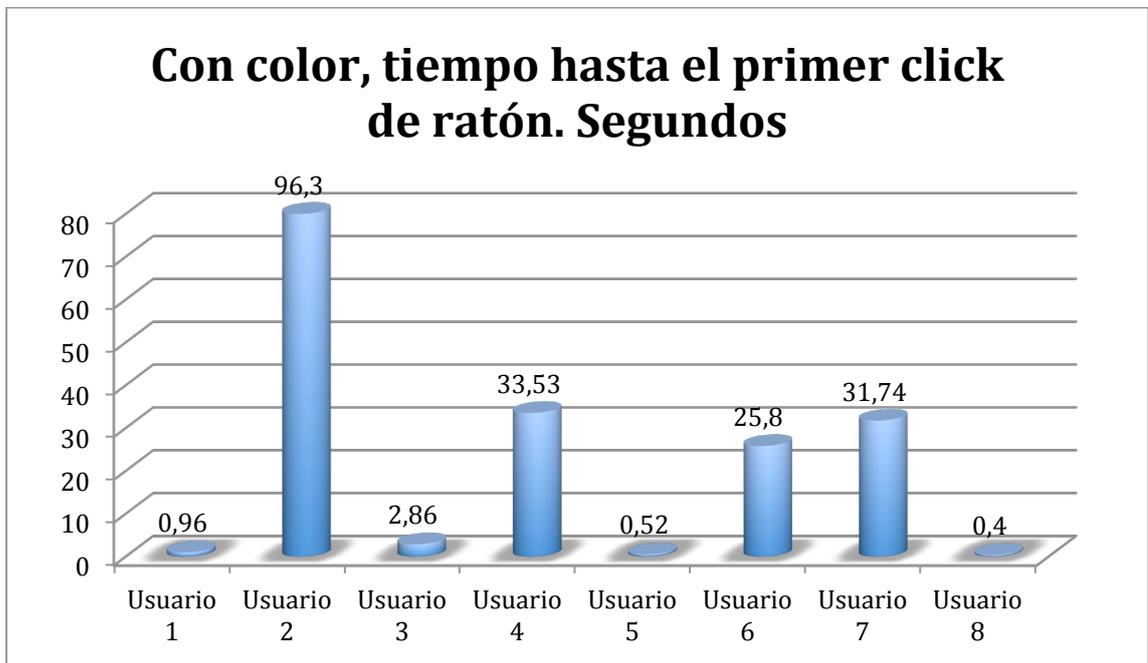


Figura 124. Tiempo de interacción (primer click) con el segundo sistema (imagen con color)

En la Figura 125, podemos ver el tiempo transcurrido de los usuarios hasta el primer click o interacción con el tercer sistema.

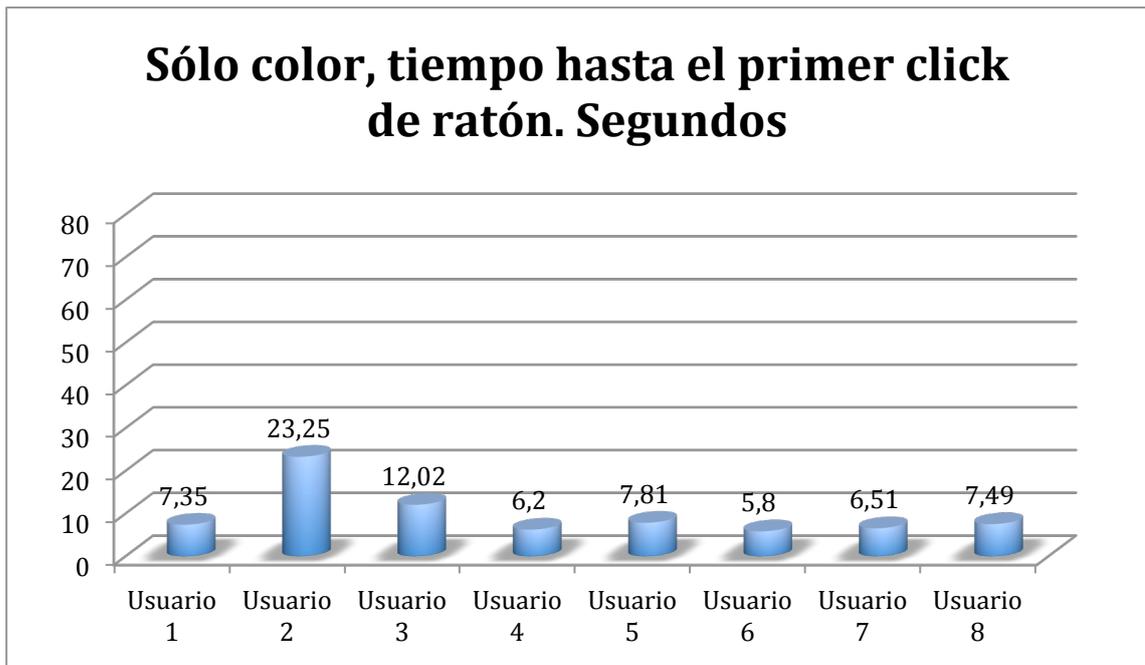


Figura 125. Tiempo de interacción (primer click) con el tercer sistema (sólo color)

En la Figura 126, recogemos los datos sobre las medias de los tiempos transcurridos de los usuarios hasta el primer click o interacción sobre los tres sistema.

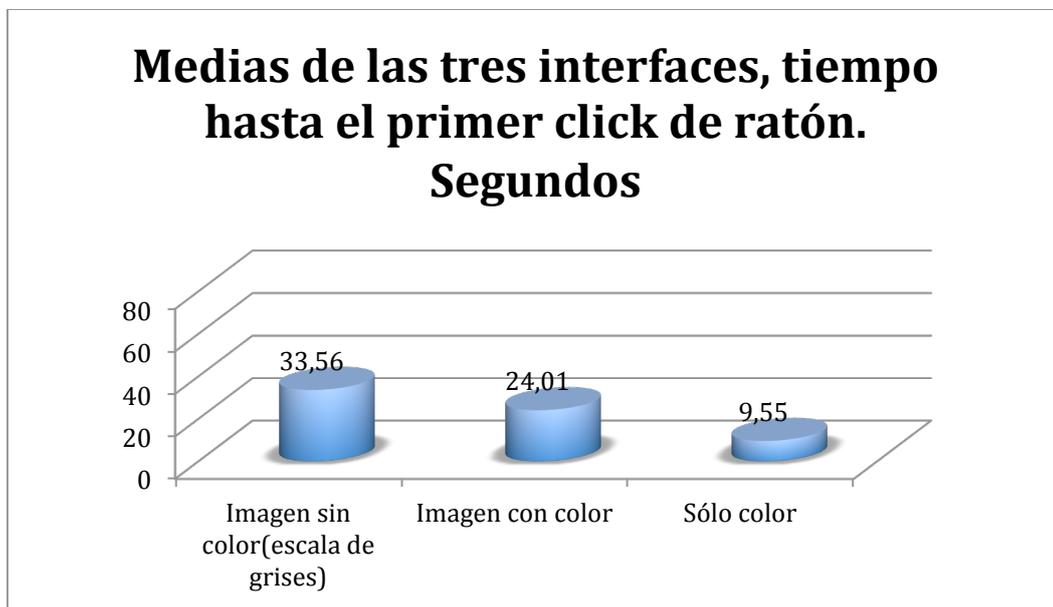


Figura 126. Medias de las Interfaces

En los siguientes epígrafes presentamos los resultados sobre las áreas de interés de los usuarios en las diferentes interfaces, durante la creación de su propia narrativa lineal, así como, los mapas de calor, puntos de fijación y click de ratón generados por sistema de seguimiento Eyetracker.

4.2.1.3. Áreas de interés de la interfaz en el proceso de creación de su propia narrativa no lineal

Para el estudio de las áreas de interés de la interfaz en el proceso de creación de su propia narrativa no lineal hemos analizado los mapas de calor de las tres interfaces, aplicando los colores cálidos (rojo como máxima expresión) a la mayor atención y una cadencia hacia los colores fríos (azul como mínima expresión) a la menor atención. Los mapas de color de las tres interfaces se recogen en las Tablas 31, 32 y 33.

a) NENLI: Primera interfaz

El mapa de color en la primera interfaz se presenta en la Tabla 31 en la que la Figura 129 recoge el mapa de color en la primera interfaz.



Figura 127. Primera interfaz

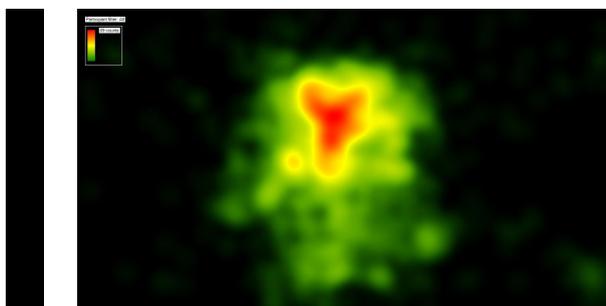


Figura 128. Mapas de calor primera interfaz

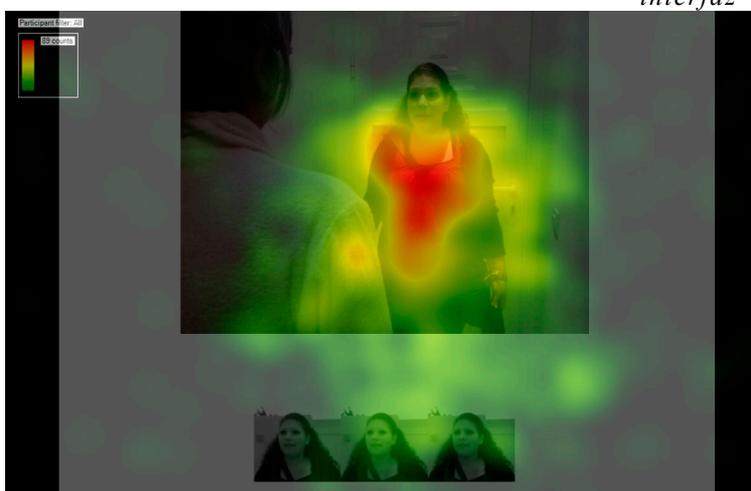


Figura 129.

Tabla 31. Mapa de color en la primera interfaz

b) NENLI: segunda interfaz

El mapa de color de la segunda interfaz se presenta en la Tabla 32 en la que la Figura 132 recoge el mapa de color en la primera interfaz.



Figura 130. Segunda interfaz

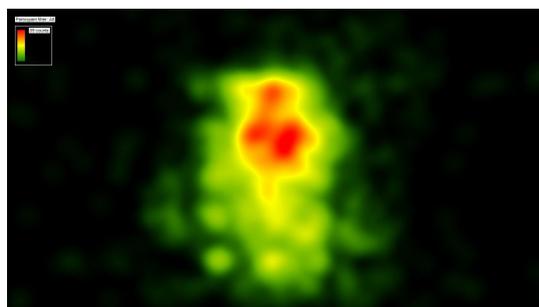


Figura 131. Mapas de calor segunda interfaz

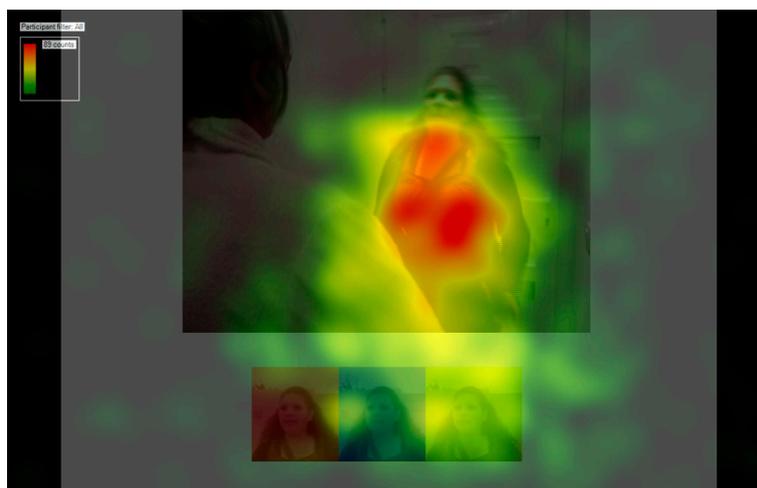


Figura 132. Mapa de calor en la segunda interfaz.
Tabla 32. Mapa de color en la segunda interfaz

c) NENLI: tercera interfaz

El mapa de color de la tercera interfaz se presenta en la Tabla 33 en la que la Figura 135 recoge el mapa de color en la primera interfaz.



Figura 133. Tercera interfaz

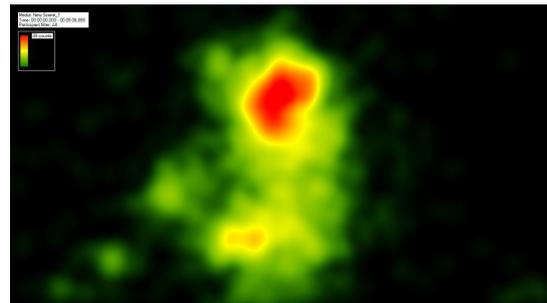


Figura 134. Mapas de calor tercera interfaz

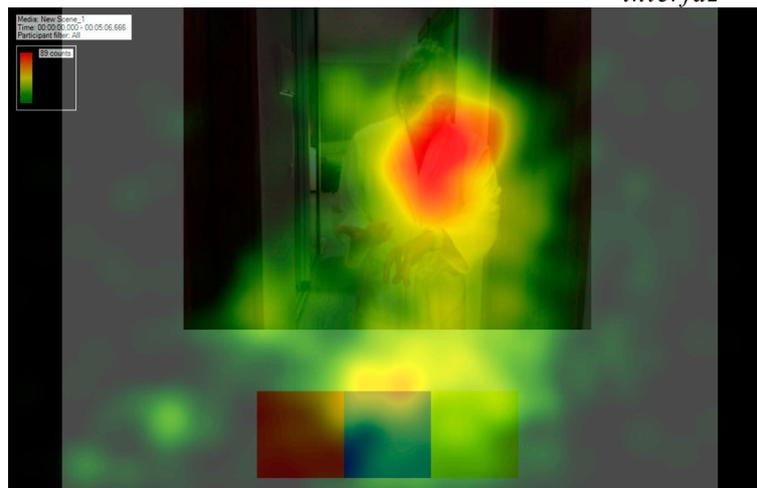


Figura 135. Mapa de calor en el tercera interfaz.

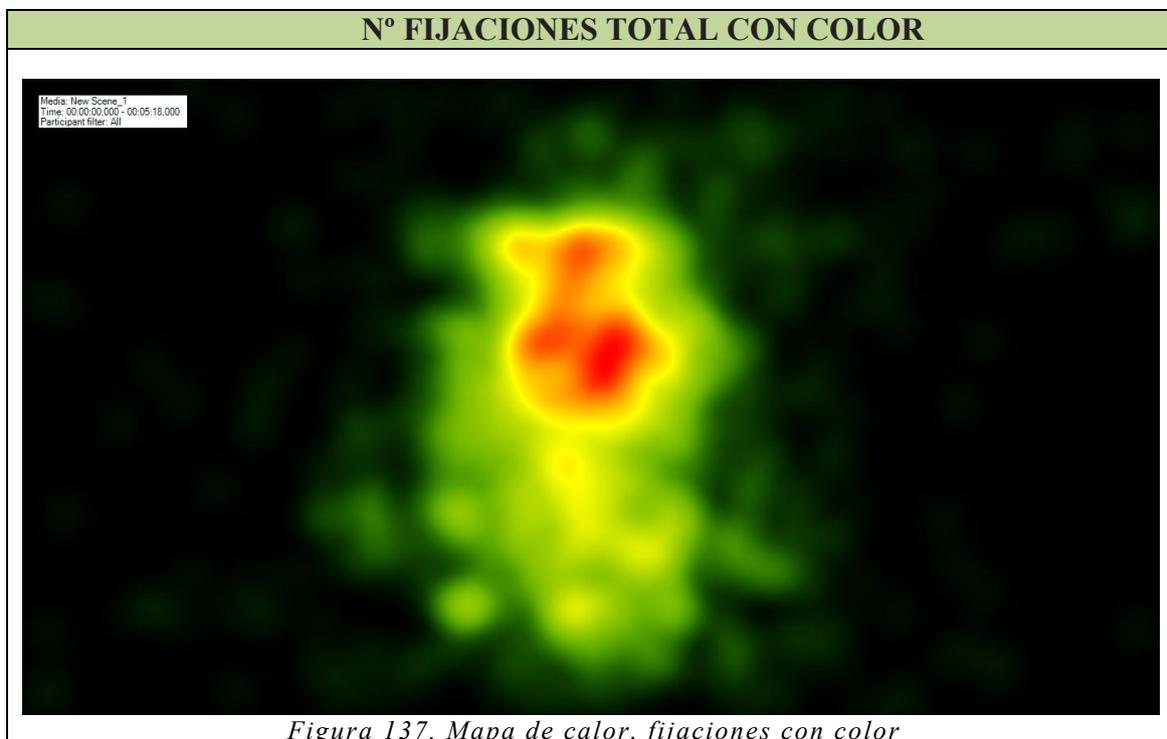
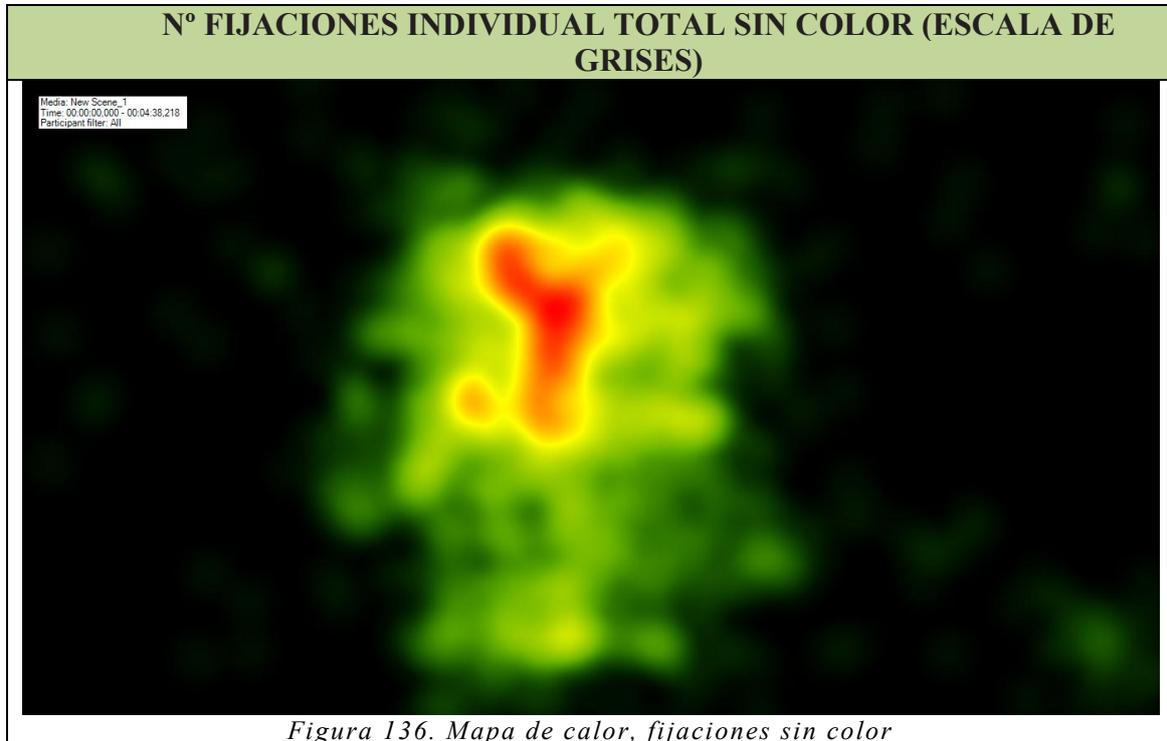
Tabla 33. Mapa de color en la tercera interfaz

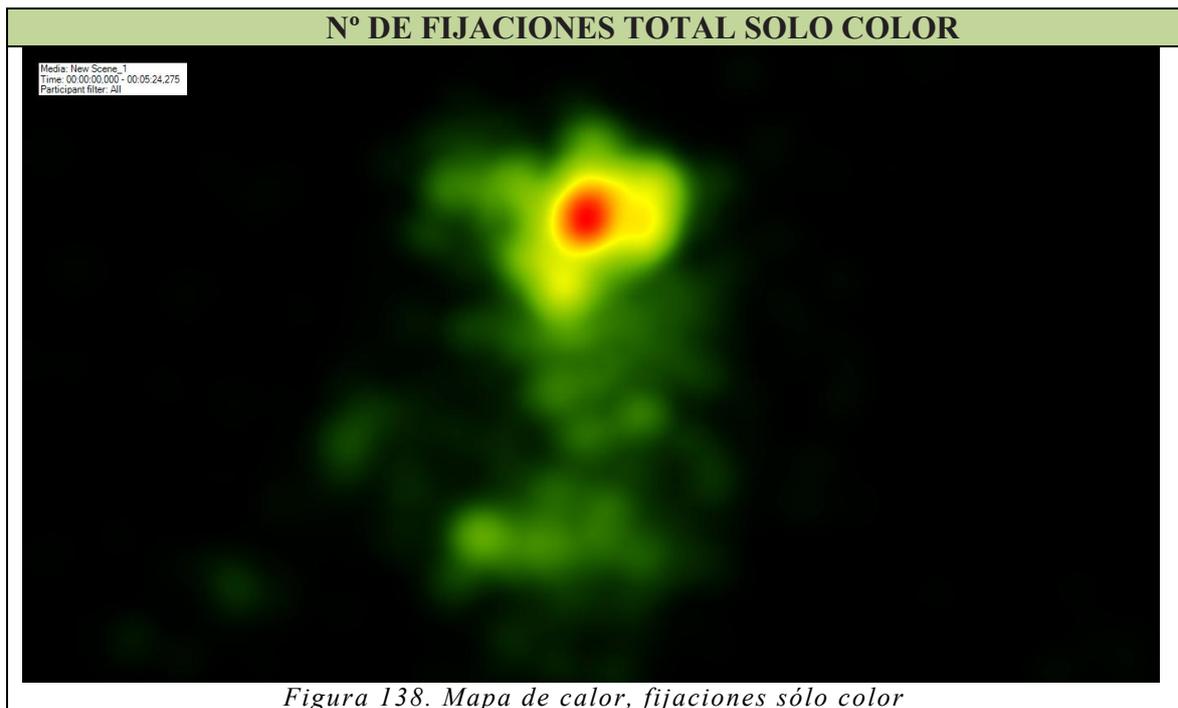
4.2.1.4. Mapas de calor totales

Hemos analizado los mapas de calor de los tres grupos valorando el número de fijaciones (no tiene en cuenta el tiempo de fijación), duración absoluta (sí tiene en cuenta el tiempo de fijación) y atención relativa (si en cuenta el tiempo de fijación, pero equipara los tiempos entre todos los participantes).

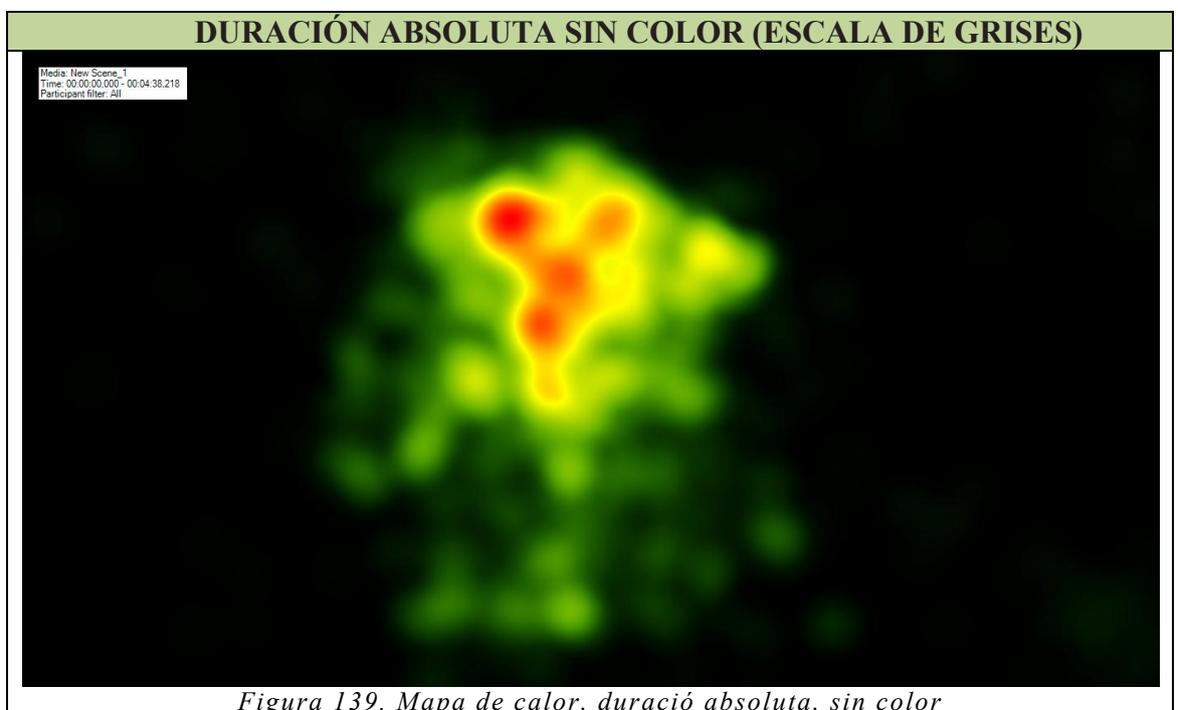
a) Número de fijaciones: El gráfico muestra el número acumulado de las fijaciones de todas las personas de los diferentes grupos. Esto significa que sólo muestra lo que los

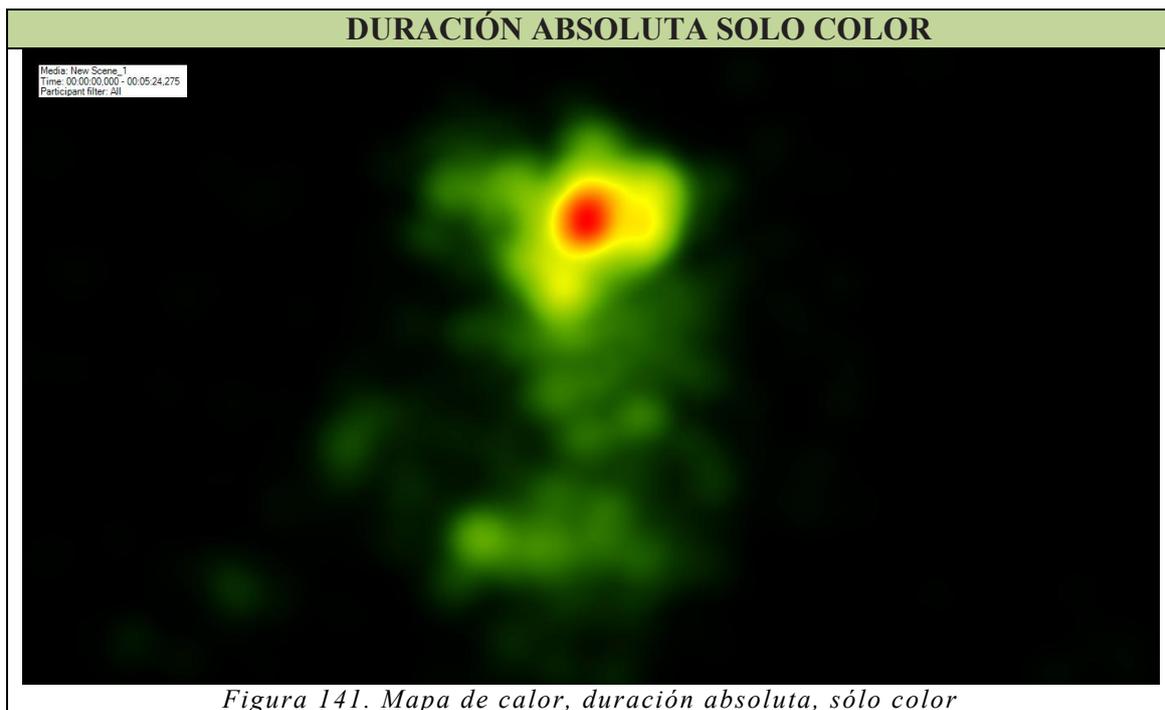
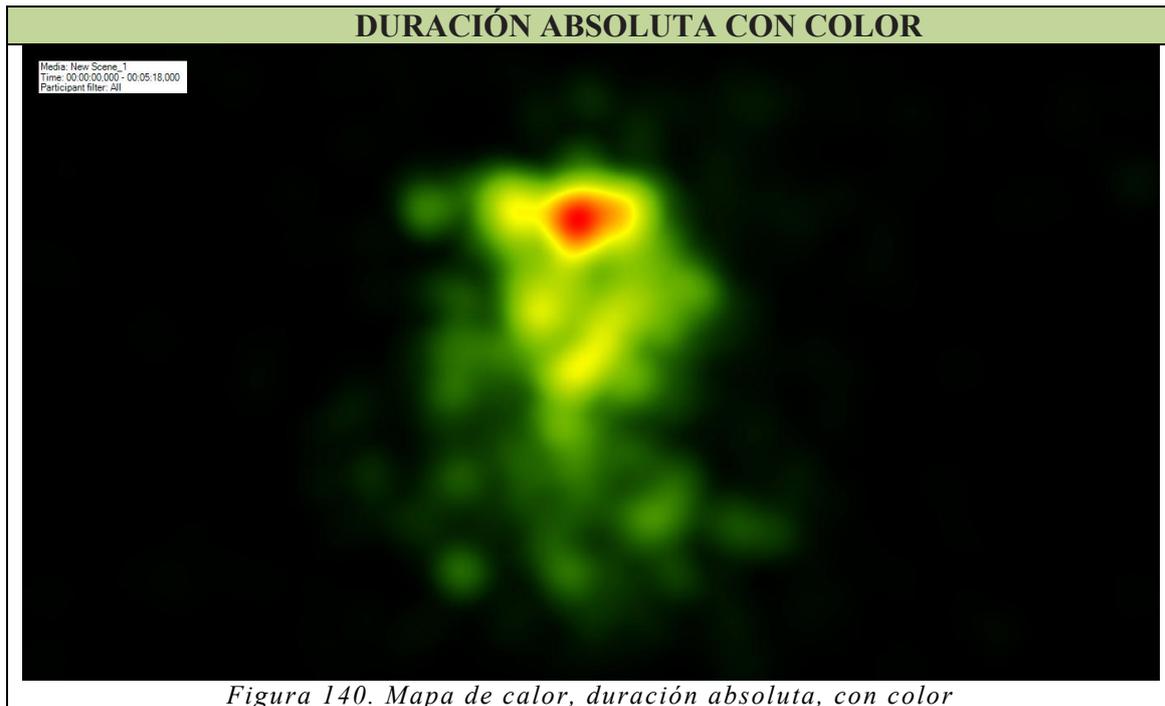
usuarios han mirado y no por cuánto tiempo. Esto significa que un ms fijación 2000 se verá lo mismo que un tiempo de fijación de 100 ms.





b) Duración absoluta: Este gráfico muestra el tiempo que los usuarios han analizado las diferentes áreas de la imagen.





c) Duración relativa: Estos gráficos muestran la media ponderada del tiempo de atención de todos los participantes en cada una de las interfaces.

ATENCIÓN RELATIVA SIN COLOR (ESCALA DE GRISES)

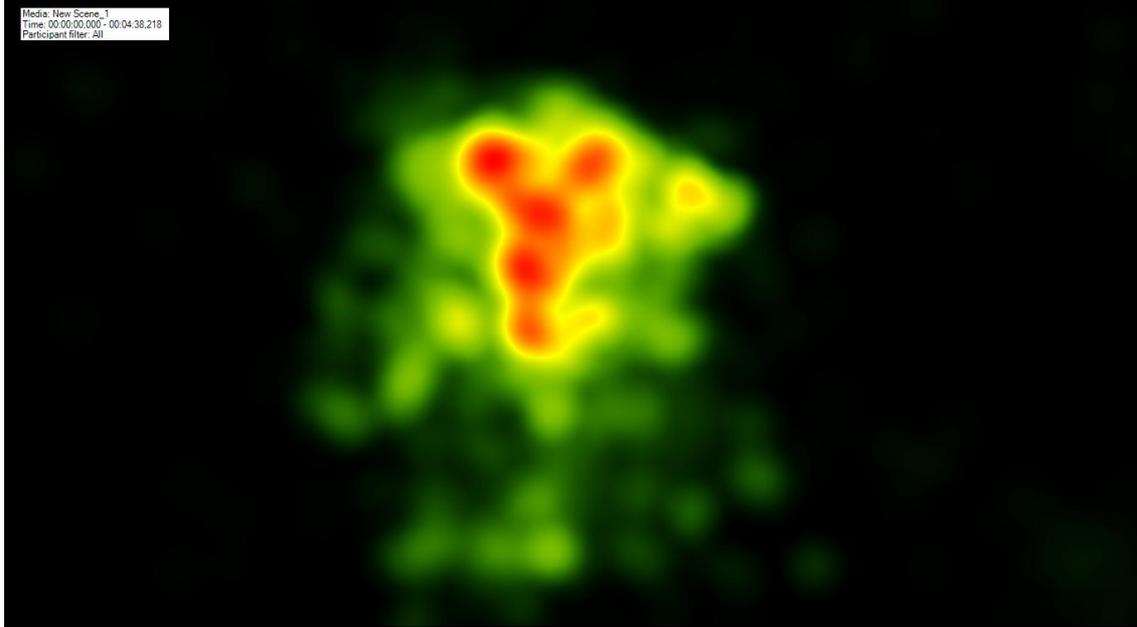


Figura 142. Mapa de calor, atención relativa, sin color

ATENCIÓN RELATIVA INDIVIDUAL CON COLOR

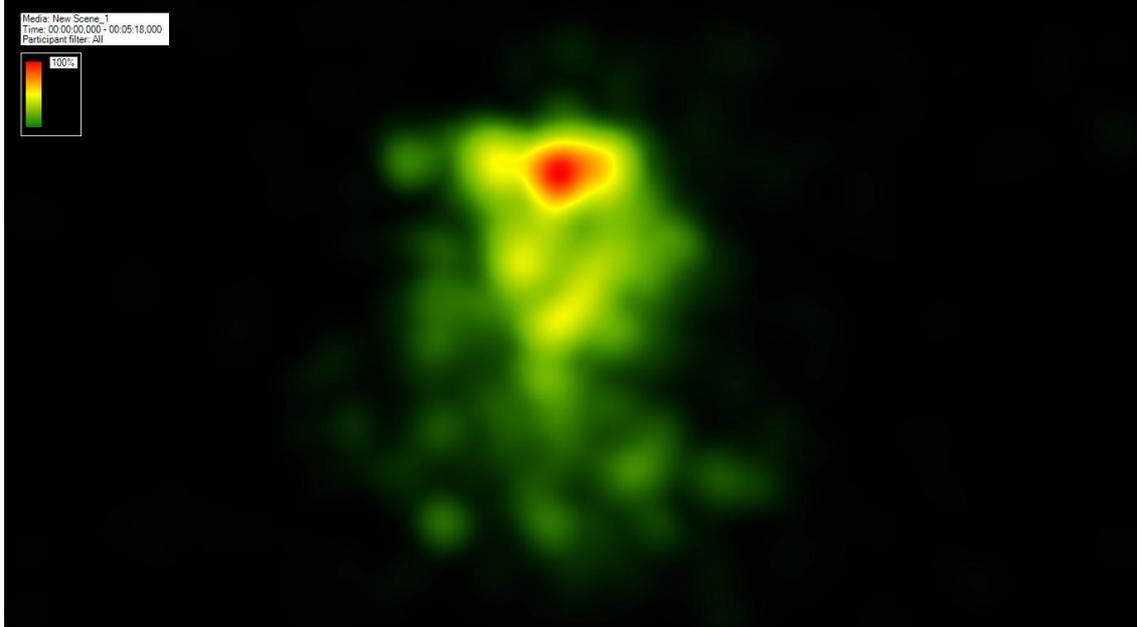


Figura 143. Mapa de calor, atención relativa, sólo color

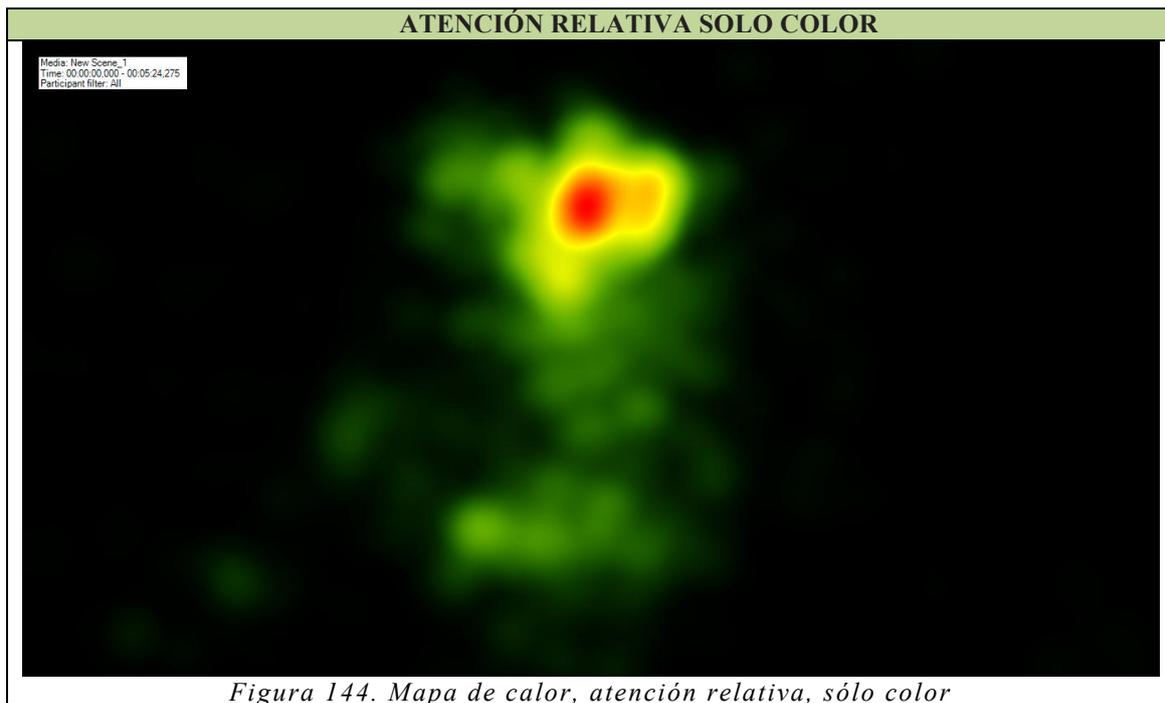


Figura 144. Mapa de calor, atención relativa, sólo color

d) Puntos de Fijación: Los gráficos muestran los puntos de atención de todos los usuarios, en los gráficos podemos apreciar la interpretación de los diferentes tiempos que se producen en los puntos de atención mediante los múltiples diámetros de las circunferencias que representan los puntos de atención.

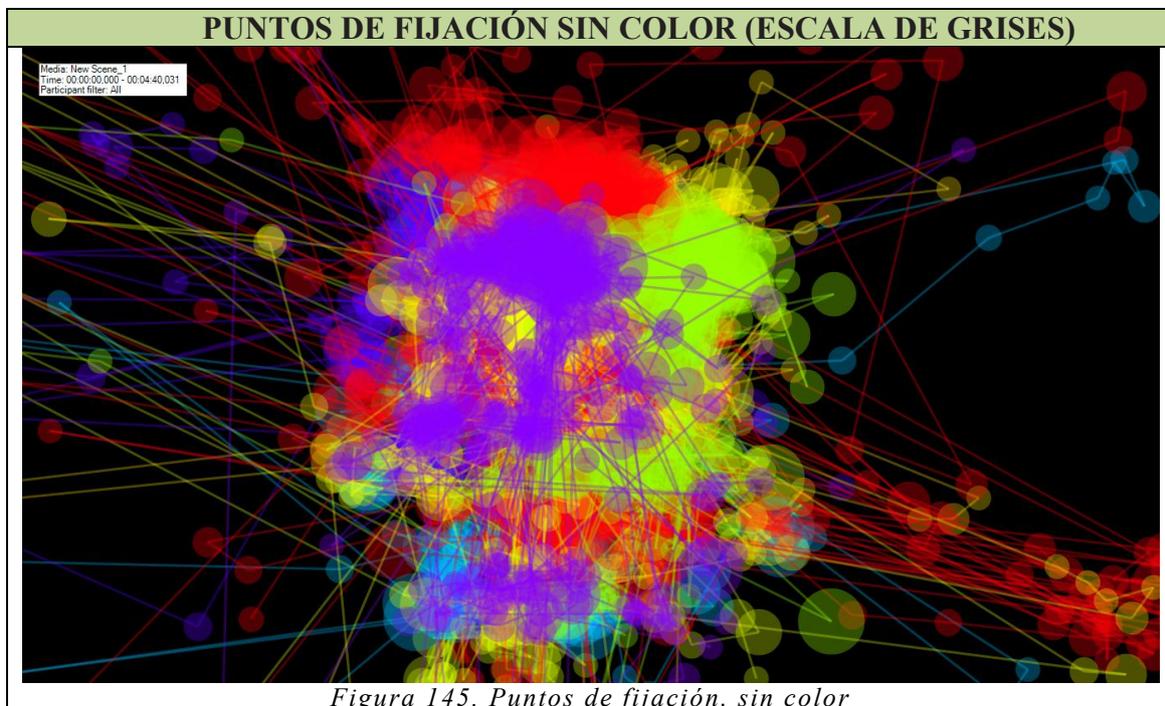


Figura 145. Puntos de fijación, sin color

PUNTOS DE FIJACIÓN CON COLOR

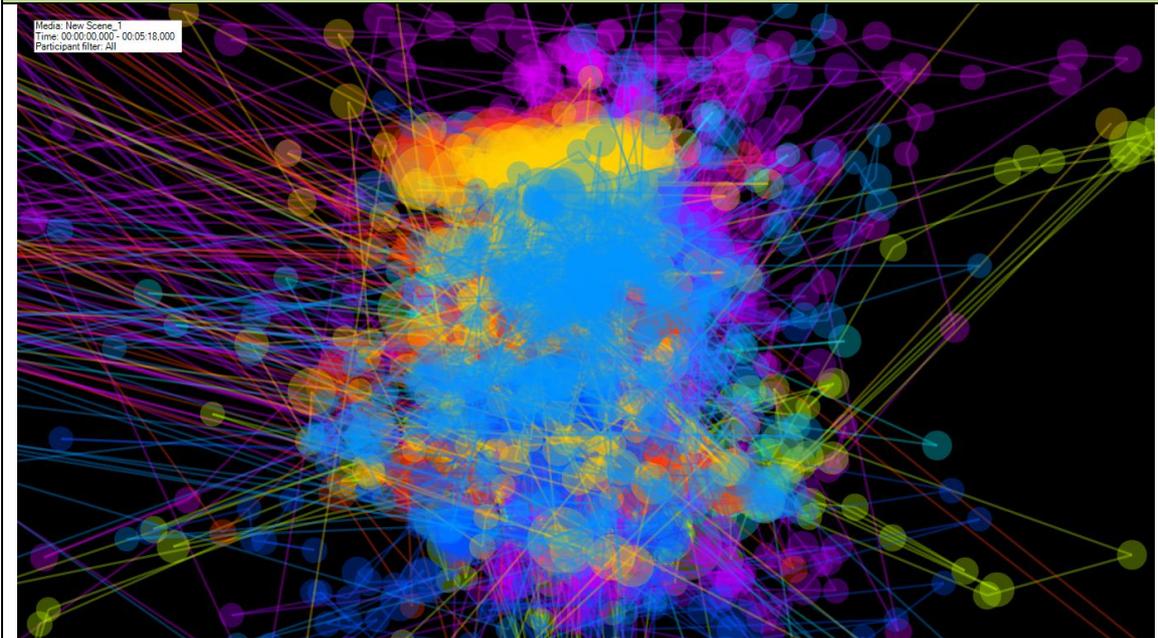


Figura 146. Puntos de fijación, con color

PUNTOS DE FIJACIÓN SOLO COLOR

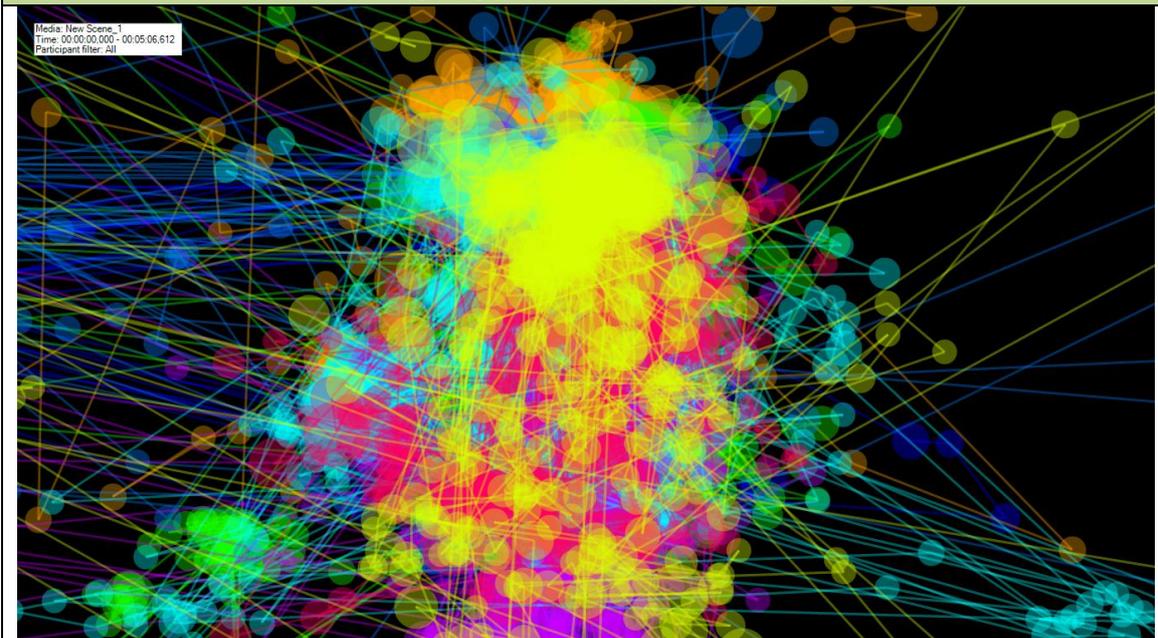
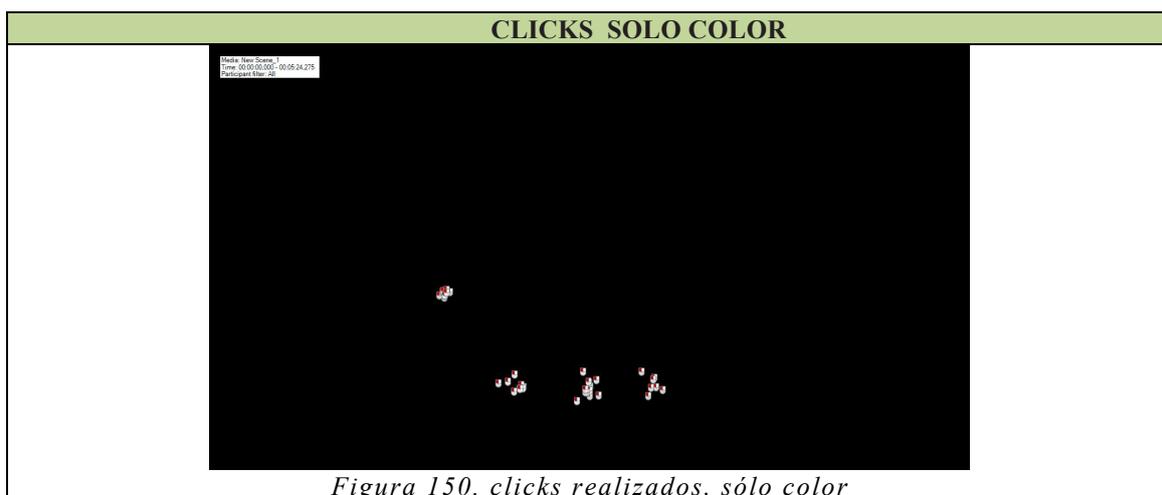
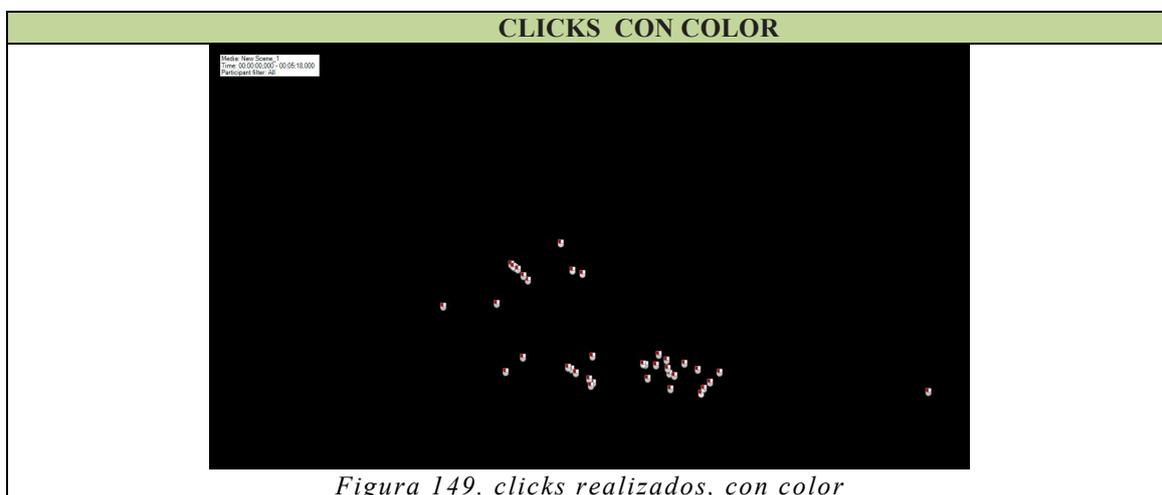
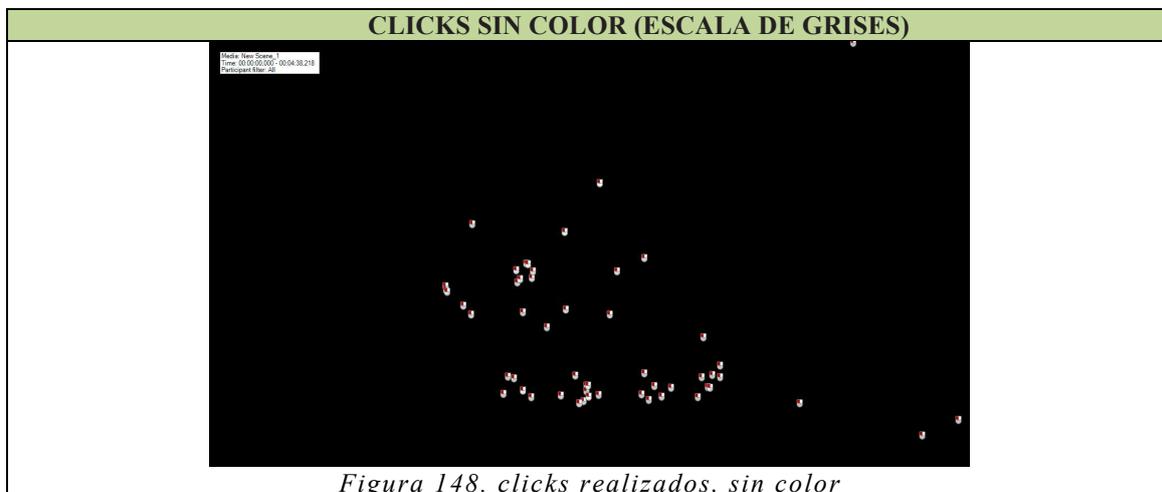


Figura 147. Puntos de fijación, sólo color

e) Clicks del ratón: En los gráficos podemos ver donde se realizaron los clicks de ratón, así como la cantidad de clicks que se realizaron en las diferentes interfaces.



4.2.2. Observación estructurada (heurísticas emocionales) y pensamiento en voz alta.

Para estudiar la experiencia del usuario en su interacción con la narrativa emocional no lineal creada, se analizaron 10 heurísticas emocionales (Lera y Garreta, 2008), mediante la técnica de observación estructurada.

Se ha observado que el 90% de las participantes mujeres tienen reacciones más evidentes que los hombres al mirar los vídeos: de hecho se nota el aumento del porcentaje de los movimientos realizados con el cuerpo (sobre todo en los casos de mover la boca, sonreír y tocarse).

Desviar la mirada o actitudes que representan desinterés, se verifican sobre todo en los usuarios (de ambos sexos) que han definido su propio estado de ánimo inicial “negativo o /”neutro”. Ningún usuario que ha definido su estado de ánimo inicial “positivo” ha mostrado este tipo de actitudes.

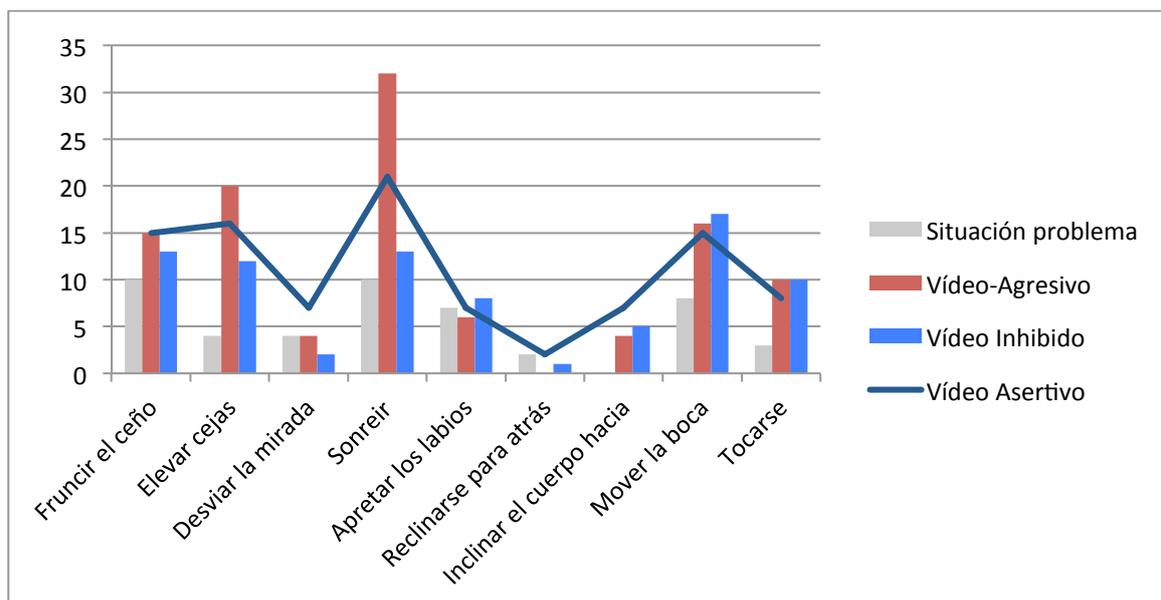


Figura 151. Heurísticas emocionales por tipo de respuesta emocional visualizada (agresiva, inhibida o asertiva).

4.3. Post-Test

En esta sección se presentará los resultados obtenidos en el cuestionario sobre aspectos emocionales, UX, así como los resultados de las pruebas de cardsorting cerrado y abierto.

4.3.1. Cuestionario 3. Aspectos emocionales, Usabilidad y UX.

Para estudiar la experiencia de usuario en su interacción con NENLI se evaluaron las 10 heurísticas de usabilidad de Nielsen (Tabla 34) (Figura 153). Esta sección presenta los principales resultados heurísticos obtenidos.

Heurística		Resultado
1	Visibilidad del sistema	1,2
2	Adecuación del sistema al mundo real	1
3	Control y libertad	1,4
4	Consistencia y estándares	0,7
5	Prevención de errores	3
6	Reconocimiento antes que recuerdo	0,7
7	Flexibilidad y eficiencia en el uso	0,9
8	Diseño estético y minimalista	1,2
9	Ayuda a los usuarios	4
10	Ayuda y documentación.	2,7

Tabla 34. Resultados Heurísticas. Escala: 0: No es un problema de usabilidad; 1: problema estético; 2: problema menor; 3: problema mayor; 4: catástrofe.

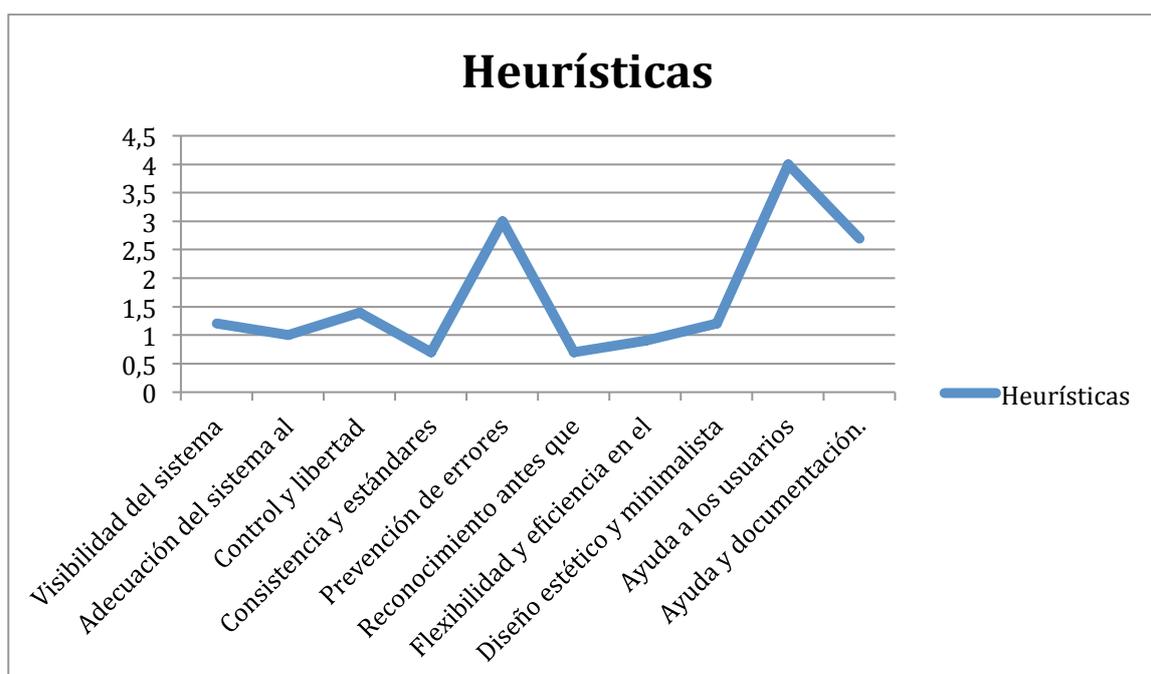


Figura 152. Resultados globales sobre las heurísticas de usabilidad de Nielsen .



Figura 153. Porcentajes de estado de ánimo PostTest.

4.3.2 Card Sorting Cerrado

Consideramos ahora los resultados obtenidos mediante la técnica de Card Sorting.

En este caso se preguntó a cada usuario elegir qué color (*entre el rojo, azul y amarillo*) puede representar principalmente una emoción positiva, negativa o neutra. Los resultados de esta prueba se presentan en la Tabla 35:

Resultados	Descripción								
<p style="text-align: center;">Colores y emociones: Positiva</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rojo</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Amarillo</td> <td>29%</td> </tr> </tbody> </table>	Color	Porcentaje	Rojo	4%	Azul	67%	Amarillo	29%	<p>Identifican el rojo con un estado emocional positivo el 4% de los usuarios, el azul un 67% y el amarillo el 29%.</p>
Color	Porcentaje								
Rojo	4%								
Azul	67%								
Amarillo	29%								

Figura 154. Colores y emociones positivas.

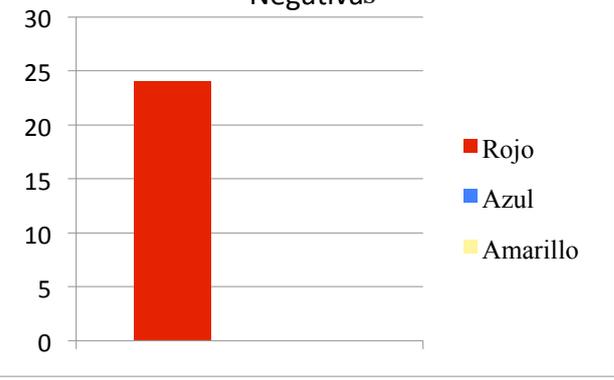
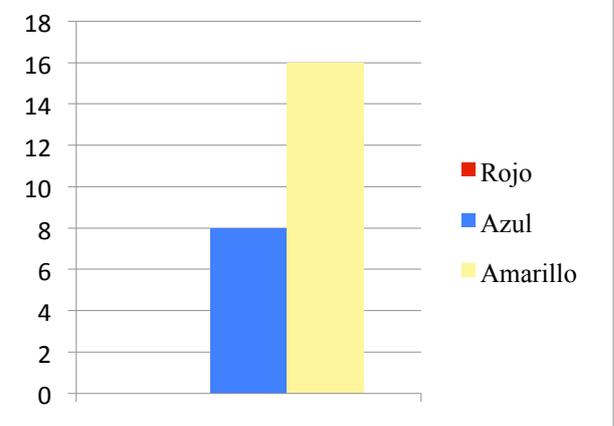
<p style="text-align: center;">Colores y emociones: Negativas</p>  <p style="text-align: center;"><i>Figura 155. Colores y emociones negativas.</i></p>	<p>Identifican el rojo con un estado emocional negativo el 100% de los usuarios, el azul y el amarillo un 0%.</p>
<p style="text-align: center;">Colores y emociones: Neutras</p>  <p style="text-align: center;"><i>Figura 156. Colores y emociones neutras.</i></p>	<p>Identifican el rojo con un estado emocional neutro el 0% de los usuarios, el azul un 33% y el amarillo un 67%.</p>

Tabla 35. Card Sorting

4.3.3. Card Sorting Abierto

También, se evaluó la asociación que realizaban los usuarios entre los colores y emociones. La siguiente Tabla 36 presenta los resultados obtenidos a la pregunta “¿Qué otros colores asociarías a las emociones?”.

Colores Emociones	Emociones Positivas	Emociones Negativas	Emociones Neutras
<i>Lila/Violeta</i>	1	1	2
<i>Verde</i>	14	0	0
<i>Amarillo</i>	2	3	0
<i>Rosado</i>	2	0	0
<i>Blanco</i>	4	0	6
<i>Rojo</i>	1	6	0
<i>Naranja</i>	1	1	3
<i>Celeste/Azul</i>	3	0	3
<i>Negro</i>	1	9	0
<i>Gris</i>	0	1	4

Tabla 36. Relación entre colores y emociones

A través de los comentarios de cada usuario ha sido posible observar que las razones de estas asociaciones son distintas:

- Se relacionan colores y emociones simplemente porque existen estereotipos (el verde por ejemplo, por la mayoría de los usuarios, representa una emoción positiva porque se asocia con el semáforo *-heurística de la metáfora-*).
- Las emociones se relacionan con los colores en función de su brillantez (el amarillo por ejemplo se asocia con el oro –símbolo de riqueza- y por eso puede ser asociados con emociones positivas).
- En la mayoría de los casos los colores muy oscuros se asocian con emociones negativas, pero hay veces en las que estos colores pueden transmitir emociones positivas porque el usuario los percibe como símbolo de elegancia (negro).
- El usuario suele asociar su color preferido con emociones positivas, sin tener en cuenta ni el tono ni el sentido implícito de este color (rosado, negro).
- Como el usuario en este tipo de pregunta tiene la posibilidad de expresarse sin condiciones, resulta que el color rojo puede simbolizar una emoción positiva porque se asocia con sentimientos (amor/ pasión); este color nunca ha sido asociado con una emoción positiva en la pregunta del Card Sorting porque el usuario, en

aquel momento, solo podía asociar tres colores con tres emociones (y no tenía otros colores que el azul, el amarillo y el rojo).

- Los colores secundarios (violeta, naranja) se suelen asociar con emociones neutras.
- El color azul nunca se asocia con emociones negativas.
- Con emociones neutras se asocian colores “indefinidos” (blanco, gris).
- Modismos y creencias populares hacen que un color se asocie con emociones negativas (violeta/mala-suerte, negro/gatos negros, rojo/sangre).
- No todos los usuarios han encontrado un color para asociarlo a cada tipología de emoción.

En el Cardsorting abierto, se les preguntó a los participantes que indicaran los colores que ellos asociarían a emociones neutras, positivas y negativas, los resultados obtenidos se recogen en la Figura 158. Entre los colores que asociarían a emociones positivas, el verde es el más elegido (58,3%), seguido por el blanco (16,7%) y el azul (12,5%). En cuanto a las emociones negativas, se asociaron mayoritariamente los colores negro (37,5%), el rojo (25%) y el amarillo (12,5%). Sobre las emociones neutras, se asociaron mayoritariamente los colores blanco (25%), gris (16,7%), naranja (12,5%) y azul (12,5%).

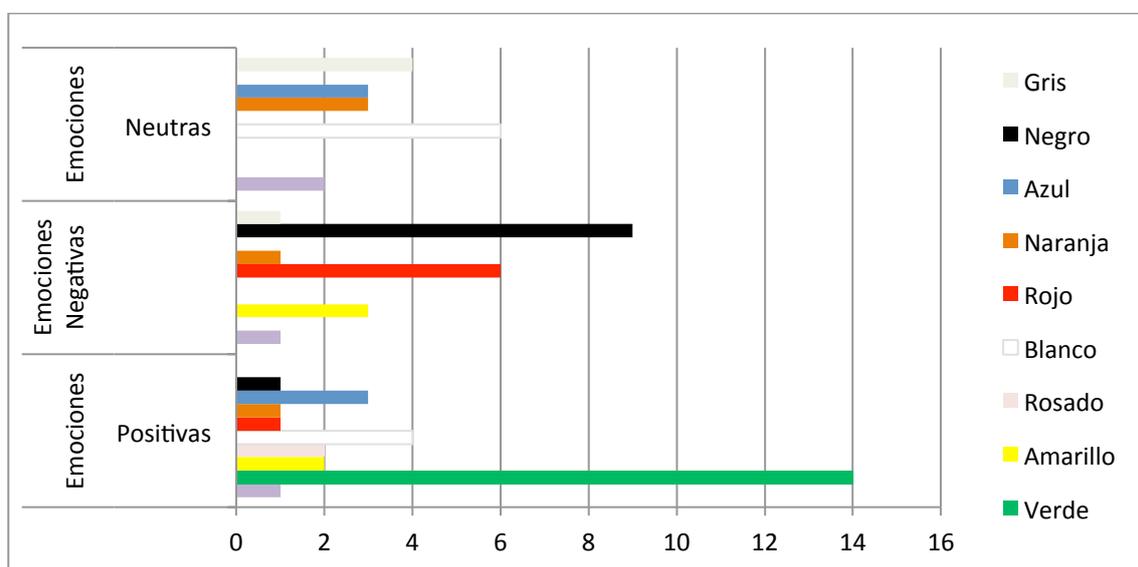


Figura 157. Resultados sobre colores y emociones asociadas

Podemos decir entonces, que existen características internas (sujeto), externas (actividad) y del contexto (cultura), que influyen y definen la asociación entre los colores y su significado emocional.

5. Conclusiones

En este Capítulo se ha presentado la evaluación de la experiencia emocional llevada a cabo por 24 usuarios utilizando un prototipo de narrativa emocional no lineal interactiva. Se persiguieron dos objetivos de investigación principales: a) evaluar la influencia del color como hipervínculo navegacional en la narrativa emocional y b) evaluar la experiencia emocional del usuario con esta narrativa.

Para lograr estos objetivos se diseñó un plan de evaluación que incluía diversas técnicas de evaluación de la usabilidad y la experiencia de usuario, tales como observación estructurada, cardsorting, cuestionarios, eyetracking, etc., organizadas en las distintas fases de la prueba.

Asimismo, se presentaron los principales resultados correspondientes a las heurísticas de usabilidad y de emociones, así como los resultados de la prueba de cardsorting y de la observación estructurada.

Como resultado relevante, podemos mencionar que los usuarios del grupo A que utilizaron la interfaz A con botones sin color, se mostraron perdidos a la hora de elegir su respuesta emocional, presentando serias dificultades a la hora de asociar correctamente las emociones deseadas y por tanto, dificultando la navegación emocional en la narrativa.

Algunos usuarios simplemente siguieron el orden secuencial de los botones o realizaban la navegación de forma aleatoria.

El 100% de los usuarios afirmó que el color le facilitaba la percepción de las emociones y la selección de la respuesta emocional deseada en la narrativa. Sin embargo, se encontraron diferencias en cuanto a los colores seleccionados por el autor para identificar las respuestas emocionales positivas (amarillo), negativas (rojo) y neutras (azul).

En el cardsorting cerrado (3 colores/ 3 tipos de emociones), el color rojo no presentó ninguna dificultad en su asociación a emociones negativas (100%). Sin embargo, el amarillo presentó diferencias en cuanto a la asociación emocional, relacionando un 67% de los usuarios a emociones neutras y el 29% a emociones positivas. Asimismo, el color azul se relacionó a emociones positivas (67%) y a emociones neutras (33%).

Se puede concluir por tanto, que el color ayuda al usuario en la navegación emocional de una narrativa no lineal.

Con la herramienta eyetracking podemos observar en la interfaz 01 que la zona de mayor interés es la zona del vídeo seguida del área de los botones. Hay que destacar que la diferencia observacional entre las dos áreas (vídeo y botones) no es muy alta en la interfaz 01 y 02, existiendo atención en las áreas comprendidas entre el vídeo y los botones. Los puntos de atención mantienen una distribución parecida en las tres interfaces. De esta observación, podemos destacar que la información visual generada por la tercera interfaz es más aclaratoria y los recorridos visuales en la interfaz son menores.

Podemos deducir, por tanto, que la interfaz 3 facilita la atención sobre el vídeo y en las interfaces 01 y 02 la atención se dispersa.

Conclusiones y líneas abiertas

1. Conclusiones

En este trabajo hemos presentado una nueva aproximación, desde el campo de la Interacción Persona-Ordenador, al concepto al concepto de “Narrativa No Lineal Interactiva”, tratándola y analizándola como un sistema interactivo, y de esta forma poder estudiar la experiencia de usuario con el mismo.

Para ello, hemos estudiado las estructuras de narrativa no lineal, así como, los códigos entre emisor y usuario, la ruptura de la linealidad en el producto audiovisual y los diferentes tipos de narrativas no lineales existentes, desde el cine, los videojuegos hasta la actual “*transmedia storytelling*”, que pretenden brindar una experiencia única al usuario a través de diferentes soportes y medios.

Encontramos que la carencia de hábito de los usuarios frente a estos tipos de narrativas, potencia su funcionalidad y abre nuevas posibilidades para crear nuevas experiencias.

Esto motivó el estudio sobre cuáles eran los factores humanos (usuario) que influían en la experiencia que tenían los usuarios con el sistema. Queríamos entender las capacidades y limitaciones relativas a los sentidos, percepción y cognición, ya que estas características humanas serían determinantes para el diseño nuestras interfaces interactivas. Asimismo, hemos hecho un esfuerzo en analizar y sintetizar los principios de diseño que sentaron las bases para nuestras interfaces, que debían cumplir los requisitos de facilitar y mejorar la interacción con el sistema, haciéndola mínimamente invasiva y natural.

Encontramos que en la imagen, el color es un elemento clave para la estructura visual de la narrativa no lineal interactiva, ya influye no solo en la percepción visual sino que está directamente relacionado con las emociones. Esta es una de las claves de la experiencia de usuario con el sistema interactivo.

Hemos además enfrentado el diseño y desarrollo de nuestro sistema tomando como base los principios de usabilidad y accesibilidad, utilizando como metodología el “Modelo de Proceso de Diseño de la Usabilidad y la Accesibilidad” (Granollers, 2004) y aplicando

técnicas de prototipado para el desarrollo de las interfaces de narrativa no lineal interactiva. Para poder evaluarlas, tuvimos que analizar las distintas técnicas de evaluación de la usabilidad y de la experiencia de usuario existentes, entre las que seleccionamos las que se ajustaban a nuestro trabajo por su especificidad, destacando la técnica de eye tracking, que nos permitió registrar y analizar cuestiones relativas a la percepción visual, que de otra forma no hubiesen podido realizarse.

Asimismo, hemos construido y evaluado con expertos diferentes prototipos, centrados en evaluar la estructura, el contenido y la interacción en narrativas no lineales. Estas evaluaciones determinaron los principios a seguir en las siguientes fases de desarrollo del sistema. Los resultados obtenidos en las pruebas fueron determinantes para simplificar la estructura de la narrativa y realizar una composición simple de la interfaz gráfica de la narrativa no lineal interactiva, que tuviera el mínimo de elementos disruptivos de la narrativa, pero que al mismo tiempo estos elementos guiaran la interacción, sin interrumpir o distraer la atención del tema central de la narrativa. Asimismo, podemos decir que la experiencia en un sistema de este tipo, está fuertemente condicionada por el modelo mental del usuario, ya que los usuarios están en su mayoría acostumbrados a consumir narrativas audiovisuales (películas) sin interactuar con ellas, por esto muestran una actitud pasiva. Sin embargo, los “gamers” o jugadores expertos de videojuegos, esperan cierta interactividad en la narrativa, por lo que muestran una actitud claramente activa frente a las mismas. Igualmente, encontramos que incluir en una interfaz de narrativa audiovisual elementos interactivos (botones) que además fueran audiovisuales (vídeo), distraían la atención del tema central de la narrativa, y por tanto eran disruptivos. Por tanto, la mejor opción hallada para brindar pistas al usuario para su recorrido narrativo fue la de poner botones como imágenes fijas. Como también hemos visto en el Capítulo 7, esta opción fue optimizada con los hallazgos hechos en el laboratorio sobre el uso del color en los elementos interactivos (botones).

Además, vimos que la narrativa digital (*digital storytelling*) es una herramienta efectiva para ayudar a los estudiantes a comunicarse, colaborar y aprender en el propio proceso de aprendizaje, además de ayudar desarrollar su talento creativo mientras adquieren otras competencias (tecnológicas transversales y específicas). Por otra parte vimos que el arte, en especial la creación audiovisual, puede ser una estrategia efectiva para expresar emociones y sentimientos y por tanto, para el desarrollo del aprendizaje emocional. Destacar que, tal y

como lo hemos visto en el Capítulo 4, tanto el “digital storytelling” como los programas de educación social y emocional son estrategias educativas con probada eficacia, aunque actualmente todavía no han sido incorporadas de forma general en las escuelas.

También, hemos analizado y aplicado en el contexto escolar tendencias educativas emergentes tales como el “microlearning” y/o el “mobile learning”. Esto nos ha permitido desarrollar el “aprendizaje en la nube” y la construcción de micro narrativas en las que se trabajaron las distintas competencias y pequeñas partes del currículum, que se reforzaban en el aula (aprendizaje formal) y fuera del aula (el aprendizaje informal).

Nos dimos cuenta que una de las competencias más importantes a trabajar en la escuela era la competencia de trabajo en equipo y que las tecnologías podían ser un gran soporte para el aprendizaje colaborativo. Por ello, analizamos y aplicamos los principios de aprendizaje colaborativo apoyado por ordenador (CSCL) en el diseño, desarrollo y evaluación de la experiencia de innovación educativa desarrollada con estudiantes de la Escuela de Arte Pancho Lasso dentro del Ciclo Superior de Gráfica Publicitaria y el módulo de Lenguajes y Medios Audiovisuales. Como resultados de esta experiencia de innovación educativa en donde incluimos la enseñanza de competencias emocionales dentro de las competencias específicas de la asignatura (creación audiovisual), encontramos que los estudiantes estuvieron altamente motivados, mostrando una evolución positiva tanto en el aprendizaje de las competencias específicas de la asignatura, como en las competencias sociales, emocionales y tecnológicas. Creemos por tanto que la educación emocional es un elemento pendiente de incluir en las competencias transversales, y que la narrativa digital y los dispositivos móviles, son elementos que se encuentran al alcance del profesorado y del alumnado y pueden convertirse en poderosos aliados tanto dentro como fuera del aula.

Por otra parte, los prototipos de narrativa emocional no lineal interactiva creados por los estudiantes fueron utilizados para la evaluación de la experiencia de usuario en el laboratorio de usabilidad del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Universidad de La Laguna. Para desarrollar esta evaluación, diseñamos y aplicamos un plan que incluía diversas técnicas de evaluación de la usabilidad y la experiencia de usuario, tales como observación estructurada, cardsorting, cuestionarios, eyetracking, etc., organizadas en las distintas fases de la prueba. Como resultados relevantes de la evaluación de las interfaces realizadas podemos destacar que se hallaron diferencias significativas entre las interfaces presentadas

al usuario debido a la influencia del color como hipervínculo navegacional en la narrativa emocional. Aunque el 100% de los usuarios afirmó que el color le facilitaba la percepción de las emociones y la selección de la respuesta emocional deseada en la narrativa., se encontraron diferencias en cuanto a los colores seleccionados por el autor para identificar las respuestas emocionales positivas (amarillo), negativas (rojo) y neutras (azul), además de encontrar diferencias semánticas de asociación del color a emociones o sensaciones personales o culturales. Por tanto, creemos que es importante realizar una adecuada personalización y adaptación del sistema (en este caso, teniendo en cuenta el color) a las preferencias o perfiles de usuarios a los que va dirigida la interfaz considerando además la cultura a la que pertenecen.

También hallamos que los usuarios que utilizaron la interfaz con botones sin color, se mostraron perdidos a la hora de elegir su respuesta emocional, presentando serias dificultades a la hora de asociar correctamente las emociones deseadas y por tanto, dificultando la navegación emocional en la narrativa.

Con la herramienta eyetraking pudimos además observar diferencias de atención visual entre las dos áreas de la interfaz analizada (vídeo y botones) y que la información visual (elementos gráficos) de la tercera interfaz es más aclaratoria provocando menores recorridos visuales en la interfaz y minimizando los tiempos de respuesta en la interacción con el sistema. Por tanto, concluimos que el color es un elemento fundamental que debería ser incluido en los elementos interactivos de un sistema de narrativa emocional no lineal interactiva.

Esperamos que este trabajo sea de utilidad para diseñadores, desarrolladores, educadores e investigadores interesados en mejorar los procesos interactivos de los sistemas, la creación de nuevas experiencias narrativas audiovisuales y crear nuevas aplicaciones educativas innovadoras.

2. Aportaciones

Los frutos de esta tesis doctoral se pueden resumir en las siguientes aportaciones:

- Revisión de técnicas de creación narrativa, estructuras narrativas audiovisuales y principales ejemplos de aplicaciones de narrativa no lineal interactiva.
- Análisis y síntesis de las principales guías de diseño de interfaces gráficas interactivas teniendo en cuenta a los factores humanos, bases metodológicas para el diseño de interfaces interactivas y técnicas de evaluación de la usabilidad y experiencia de usuario.
- Revisión de las principales tendencias educativas actuales, analizando específicamente los principios y/o conceptos claves sobre:
 - Digital Storytelling
 - Microlearning
 - mLearning y uLearning
 - Aprendizaje en la nube
 - Aprendizaje social y emocional
 - CSCL
- Diseño, desarrollo y evaluación de prototipos de interfaces de narrativas lineales no interactivas para estudiar y definir las características referidas la estructura, el contenido y la interactividad de una interfaz de narrativa no lineal interactiva.
- Diseño, desarrollo y evaluación de una experiencia de innovación educativa durante un curso escolar en contexto real, incluyendo las principales tendencias emergentes en educación (narrativa digital, educación social y emocional, microlearning, mLearning, uLearning, aprendizaje en la nube y aprendizaje colaborativo) con excelentes resultados de aprendizaje competenciales (específicos, emocionales, sociales y tecnológicos).
- Estudio de la experiencia de usuario sobre las interfaces gráficas de narrativas no lineales interactivas, teniendo en cuenta la estructura morfológica de la interfaz, los modelos mentales de los usuarios según su perfil y los sistemas de percepción visual y los principios de los modelos cognitivos de procesamiento de la información.

- Estudio de la experiencia de usuario sobre las interfaces gráficas de narrativas emocionales no lineales interactivas, teniendo en cuenta cómo influye el color en la interacción.
- Un modelo de estructura de narrativa no lineal interactiva.
- Un modelo de interfaz gráfica para narrativas no lineales interactivas mínimamente invasivas y poco disruptivas.
- Un marco de referencia para la construcción de interfaces interactivas de narrativas no lineales.
- Pautas para la composición de los elementos visuales e interactivos en una interfaz gráfica.
- Pautas para utilizar el color en interfaces de narrativas emocionales no lineales interactivas.
- Una nueva propuesta de cómo abordar la creación de narrativas audiovisuales no lineales interactivas desde la perspectiva de la ingeniería de software y de la experiencia de usuario con las mismas.
- Una investigación empírica realizada en laboratorio con usuarios reales y expertos, orientada al descubrimiento de nuevas características no estudiadas anteriormente en interfaces de narrativa no lineal interactiva y experiencia de usuario con las mismas.
- Una propuesta metodológica para la investigación-acción en el contexto educativo, que incluye tendencias educativas emergentes y fórmulas para promover el aprendizaje significativo.

La producción científica relacionada con el presente documento es la siguiente:

Carina González y Víctor Socas (2011) “**Using the EyeTracking Technique to Evaluate Non-Linear Narratives**”. En Proceedings: 8th IEEE International Conference on Information Technology : New Generations. ITNG 2011. Las Vegas, Nevada, USA. April 11-13, 2011. Pages 1097 – 1098. E-ISBN : 978-0-7695-4367-3 Print ISBN: 978-1-61284-427-5 INSPEC Accession Number: 12110506.

URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=5945185>

*En este trabajo se presenta la técnica de eyetracking utilizada para la evaluación de los prototipos iniciales de narrativa no lineal interactiva. El trabajo se presentó en una sección especial dedicada la Ingeniería de la Usabilidad, específicamente en el track: Usability: “Software for Use: Challenges of the New Information Technology. La relevancia de este Congreso Internacional para nuestro trabajo es poder presentarlo en un track de la especialidad de Interacción Persona-Ordenador con expertos en la materia y la calidad de su publicación, **Indexada en IEEE Xplorer.***

Víctor Socas y Carina González (2011). “**User attention in nonlinear narratives: a case of study**”. En LIBRO: Communicability, Computer Graphics and Innovative Design for Interactive Systems. Lecture Notes in Computer Science 2012, pp 104-111. Online ISBN 978-3-642-33760-4.

Series Title: Lecture Notes in Computer Science (LNCS). Series ISSN 0302-9743. Publisher Springer Berlin Heidelberg. Copyright Holder Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-33760-4_9

*En este trabajo se presentan los resultados completos de la evaluación de las interfaces gráficas llevada a cabo con expertos en el laboratorio de usabilidad. El trabajo se presentó en congreso específico del área de la Interacción Persona-Ordenador. La relevancia de este congreso viene dada por el poder contrastar el trabajo con expertos del área y por la calidad de su publicación en un volumen especial de la Serie Lecture Notes in Computer Science, cuyos tópicos incluyen: User Interfaces and Human Computer Interaction, Media Design, Information Systems Applications (incl. Internet), Computer Graphics, Computer System Implementation. Destacar que esta publicación está **Indexada en: ISI Conference Proceedings Citation Index - Science (CPCI-S), included in ISI Web of Science. Scopus. El Engineering Index (Compendex and Inspec databases). ACM Digital Library. Dblp. Google Scholar. IO-Port. MathSciNet.. Zentralblatt MATH.***

Víctor Socas y Carina González (2011). “**User attention in nonlinear narratives: a case of study**”. En Proceedings: First International Symposium Communicability, Computer

Graphics and Innovative Design for Interactive Systems. CCGIDIS 2011. Córdoba, Andalucía, España. 28-29 Jun, 2011.

En este trabajo se presentan los resultados parciales de la evaluación de las interfaces gráficas llevada a cabo con expertos en el laboratorio de usabilidad. El trabajo se presentó en congreso específico del área de la Interacción Persona-Ordenador. Su publicación se refleja en las Actas de dicho Congreso Internacional.

Víctor Socas-Guerra, Carina González (2012). “**Narrativa digital con dispositivos móviles: una experiencia para la educación emocional**”. En Actas del XIV Simposio Internacional de Informática Educativa. SIIE 2012. Andorra la Vella, 29 al 31 de Octubre de 2012. F. J. García-Peñalvo, L. Vicent, M. Ribó, A. Climent, J. L. Sierra, A. Sarasa (Eds) 10/2012; Publisher: Publicaciones La Salle, La Salle Open University. ISBN: 978-84-939814-6-4. Depósito legal: B-31.498-2012 .

URL: <http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/4596/1/TrailerPaper.pdf>

*En este trabajo se presentan los resultados parciales de la experiencia de innovación educativa desarrollada en el colegio para la enseñanza de las competencias emocionales. La importancia de la presentación en este congreso viene dada por ser el evento de referencia de la **Comunidad Académica de Informática Educativa** y por tanto, el contraste de opiniones de los expertos en el área sirvió para la mejora del trabajo de investigación. Por otra parte, destacar que el trabajo presentado fue **seleccionado** para su publicación posterior en una versión ampliada en la **Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información (TESI)**.*

Víctor Socas-Guerra, Carina González (2012) “Digital narrative with mobile devices: An experience for the emotional education”. En Computers in Education (SIIE), 2012 International Symposium on. Páginas 1-4. Print ISBN: 978-1-4673-4743-3. INSPEC Accession Number: 13247376

URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6403207&tag=1

*En este trabajo se presentan los resultados parciales de la experiencia de innovación educativa desarrollada en el colegio para la enseñanza de las competencias emocionales con dispositivos móviles en su versión en inglés para su indexación. La calidad de la publicación queda de manifiesto al ser **Indexada en: IEEE Xplorer.***

Víctor Socas y Carina González (2013). "**Usos educativos de la narrativa digital: una experiencia de mLearning para la educación emocional**". **REVISTA** Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información (TESI). Dirección. ISSN: 1138-9737 Depósito legal: S. 495-1998

*En este trabajo se presentan la metodología seguida en el desarrollo de la experiencia de innovación educativa y los resultados completos de la misma. Esta publicación se encuentra **Indexada en: InRecs, LatinIndex, DICE, DIALNET, ISOC, MIAR, RESH,** entre otras bases de datos.*

Víctor Socas, Carina González, Sara Caratelli (2013). "**Evaluación de la Experiencia de Usuario en una Narrativa Emocional No Lineal Interactiva**". En Proceedings del Congreso Internacional: IEEE 8CCC 2013 Octavo Congreso Colombiano de Computación. Armenia, Colombia. 21 al 23 de Agosto de 2013

*En este trabajo se presentan la metodología seguida para la evaluación de las interfaces de narrativa emocional no lineal interactiva, para el estudio de la influencia del color en la navegación. Esta publicación se encuentra **Indexada en IEEE Xplorer.***

3. Líneas abiertas

Este trabajo ha abierto varias posibilidades de investigación en las diferentes campos específicos en los que se ha trabajado de forma interdisciplinar (Narrativa Audiovisual, Interacción Persona-Ordenador y Tecnología Educativa) así como en otras disciplinas no abordadas, como por ejemplo la Psicología, específicamente el área de Neurociencia Cognitiva, entre otras.

En primer lugar, se puede seguir investigando sobre la creación de un sistema que ofrezca diferentes estructuras de narrativa no lineal interactiva, con diferentes y numerosas posibilidades de recorridos narrativos y con diferentes formatos y medios. Para ello, se pueden introducir técnicas de Inteligencia Artificial para crear un sistema experto que tome decisiones en función de las preferencias y la interacción del usuario con el sistema. Este sistema experto sería capaz de ofrecer recomendaciones para que el usuario realice una experiencia más cercana a sus gustos o estado emocional en este momento. De esta forma, se puede seguir investigando en la creación de modelos de usuario y sistemas de personalización y mecanismos adaptación, para dotar de inteligencia a la interfaz.

Asimismo, la narrativa puede estar compuesta no solo de elementos audiovisuales sino que los medios que se ofrezcan pueden ser en sí mismos interactivos (vídeos interactivos, simulaciones, juegos, etc.), así se puede investigar sobre la granularidad del sistema y los niveles de complejidad y profundidad de la experiencia de usuario.

Otra línea abierta es el estudio de la influencia de la cultura en la experiencia de usuario con este tipo de sistemas, con el fin de extraer patrones de diseño culturales para interfaces de narrativas no lineales interactivas.

Un trabajo futuro es analizar la experiencia colaborativa con una narrativa no lineal interactiva. Igualmente, se puede continuar esta investigación a través del estudio de la interacción gestual con sistemas tipo Kinect con este tipo de narrativas y/o con dispositivos móviles.

Creemos que estos resultados pueden ser de utilidad para el diseño de interfaces de televisión interactiva, especialmente los menús interactivos de selección, estudiando además la experiencia de usuario en los mismos. Además, esto mismo puede aplicarse para el estudio de la navegación en Internet dentro de los canales de series y televisión. Todo

esto, también puede aplicarse para estudiar los sistemas “transmedia” con múltiples medios y formatos.

Por otra parte, se puede ampliar esta investigación desde el punto de vista de las emociones que se pueden provocar o inducir con los contenidos audiovisuales y la estructura narrativa desde el punto de vista de rehabilitación emocional, trastornos emocionales postraumáticos, estrés, fobias, etc.. Como se ha comentado, en este sentido se inició una colaboración con el Grupo de Investigación de la Universidad de Jaume I liderados por la Dra. Cristina Botella, expertos en terapias psicológicas con nuevas tecnologías, además de estudiarlo como línea futura en los Proyectos de Investigación de la Universidad de La Laguna relacionados con la hospitalización infantil y tecnologías (SAVEH, VIDEM y SALUD-in), liderados por la Dra. Carina-González.

Por último, esta tesis doctoral abre nuevas líneas de investigación en las aplicaciones educativas de la narrativa, los dispositivos móviles, los microformatos, aprendizaje en la nube, el aprendizaje colaborativo y la educación social y emocional. No solo las abre en el sentido de los usos de la tecnología y las metodologías asociadas, sino que abre posibilidades para la construcción de software educativo que permita desarrollar y aplicar este tipo de metodologías con los estudiantes, en los diferentes contextos educativos.

Como puede observarse, esta tesis doctoral ha abierto numerosos caminos para seguir recorriendo en investigación, en donde siguen de la mano las tres disciplinas que se han combinado para dar lugar a este trabajo: Arte, Tecnología y Educación.

Bibliografía

- Aguiar, M., y Aguiar, K. (1996). Normas básicas en el diseño de una interfaz gráfica de usuario. *Novática*, Núm. 121, Pág. 55–59.
- Androile S. y Adelman L. (1995). *Cognitive Systems Engineering for User–Computer Interfaz Design, Prototyping, and Evaluation: Interfaz Design, Prototyping and Evaluation*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Aparici, R, y García, A. (1992): *La Imagen*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid.
- Arijón, D. (1988). *Gramática del Lenguaje Audiovisual*. Escuela de cine y vídeo.
- Arnedillo Sánchez, I., & Tangney B. (2006). Mobile Technology: Towards overcoming technology & time constraints in digital vídeo production. *IADIS International Conference on Mobile Learning*. 256 - 259.
- Aumont, J. y Marie, M. (1990). *Análisis del film*. Barcelona: Paidós.
- Bales, R. (1999). *Social interaction systems: Theory and measurement*. Transaction Publishers.
- Bergala, A. (1978). *Initiation à la semiologie du récit en images*. Aguilar, P (1996)
- Bisquerra, R. (2000). *Educación Emocional y Bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, 21 (1), 7-43. Cárdenas, I., Tamayo, G., y Zapata. M. (S/F). La alfabetización de la inteligencia emocional y su incidencia en los aprendizajes pedagógicos. *Revista Electrónica Paidanet*, 1.
- Bisquerra, R. (Ed.) (2012). *¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia*. **Editorial:** FAROS, Hospital Sant Joan de Déu.

- Bonet, E. (1994). Cinema Experimental. Recuperado el 22 de Abril de 2013, de <http://www.iaa.upf.edu/cinexp/cinexp.html>
- Botella, C. (2003). The EMMA Project: Emotions as a Determinant of Presence. *Psychology Journal*, 2(1), pp: 141-150.
- Bringué, X. y Sádaba, Ch. (2011). Menores y Redes sociales. Colección Foro Generaciones Interactivas / Fundación telefónica ISBN: 84-8081-207-9.
- Brown, J. Denning, S. Groh, K. Prusak, L. (2004). *Storytelling in Organizations: Why Storytelling Is Transforming 21st Century Organizations and Management*, Butterworth-Heinemann 2004. ISBN 9780750678209.
- Bull, G. & Kajder, S. (2004). Digital Storytelling in the Language Arts Classroom. *Learning & Leading with Technology* Volume 32 Number 4.
- Bürkek, B. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Byrne, P, Arnedillo, I, Tangney, B. (2008). Mobile Computer Supported Collaborative Learning Tool for Digital Narrative Production, *Proceedings of the mLearn 2008 Conference*, Oct 2008, pp66-73
- Camacho, M. (2011). Mobile Learning: aproximación conceptual y prácticas colaborativas emergentes UT. *Revista de Ciències de l'Educació*. Desembre 2011. Pag. 43-50. ISSN 1135-1438
- Camacho, M. Lara, T. (2011). *M-Learning en España, Portugal y América Latina*. Monográfico SCOPEO, nº 3. ISSN: 1989-8266. Servicios de publicaciones de la Universidad de Salamanca.
- Cañas, J. Bajo, M. y Gonzalvo, P. (1994). Mental Models and Computer Programming. *International Journal of Human-Computer Studies*, núm. 40, pág. 795-811.
- Cañas, J. y Waern, Y. (2001). *Ergonomía Cognitiva. Aspectos Psicológicos de la Interacción de las Personas con la Tecnología de la Información*. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

- Caré, J. y Debyser, F. (1984). *Simulations Globales*. Sèvres: CIEP/BELC.
- Carpena, A. (2001). Programa de educación emocional. Formación para profesores y alumnos. *Temáticos de la escuela española*, I (1), 15-16. Barcelona: Cisspraxis.
- Carreras, J. (2004). *Midiendo la experiencia de usuario*. dnexstep. Microsoft Press.
- Carroll, J. (2000). *Making use, scenario based design of human computer interactions*. MIT Press, Pág. 46-70.
- Castells, M. Fernández, M., Linchuan Qiu, J. y Sey, A. (2007). *Comunicación móvil y sociedad, una perspectiva global*. Barcelona: Ariel, Fundación Telefónica.
- Cohen, J. (2003). *La inteligencia emocional en el aula: Proyectos, estrategias e ideas*. Buenos Aires: Troquel
- Conati C. y Merten C. (2007). *Eye-Tracking for User Modelling in Exploratory Learning Environments: an Empirical Evaluation*. *Knowledge Based Systems*, Volume 20 , Issue 6, Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands.
- Conde, M., Muñoz C., García F. (2008). *El mLearning y la revolución de los procesos de Aprendizaje*. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables. Salamanca.
- Constantine, L, & Windl, H. (2003). *Usage-Centered Design: Scalability and Integration with Software Engineering*. En *Human-Computer Interaction: theory and Practice (Vol. 1)*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Crespi, I, y Ferrario, J. (1995). *Léxico técnico de las artes plásticas*. 8° Rústica, Pág. 113, Eudeba, Buenos Aires.
- Creswell, J. (1997). *Creating worlds, constructing meaning: the Scottish storyline method*. Portsmouth / NH: Heinemann.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper and Row.

- Chan, T., et all. (2006). One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1(1), 3-29.
- Chirino, V.; Noguez, J.; Neri, L.; Robledo-Rella, V. y Aguilar, G. (2010). Students perception about the use of mobile devices in self-managed learning activities and learning gains related to mobile learning resources. Book on Mobile Science.
- De La Torre, S. (2000). Estrategias creativas para la educación emocional. *Revista Española de Pedagogía*, LVIII (217), 543-572.
- Desmet P.M.A., Porcelijn, R., y van Dijk, M. (2007). Emotional design; application of a research based design approach. *Journal of Knowledge, Technology & Policy*, 20(3), 141-155.
- Diaper, D. (1989). The discipline of human-computer interaction. *Interacting with computers*, 1(1).
- Diekstra, R. (2008). Effectiveness of school-based social and emotional education programmes worldwide. In *Social and emotional education: An international analysis* (pp. 255-312). Santander, Spain: Fundacion Marcelino Botin.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by "collaborative learning"? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-16). Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science.
- Dinehart, E. (2009). Transmedia franchise development. Recuperado el 04 de diciembre de 2009, de <http://narrativedesign.org/2009/06/transmedia-franchise-development/>
- Dix, A. (1993). *Human computer interaction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Durlak, J, Weissberg, R, Dymnicki, A, Taylor, R, y Schellinger, K. (2008). Enhancing students' social and emotional learning promotes success in school: A meta-analysis.
- Durlak, J, Weissberg, R, Dymnicki, B, Taylor, D, Schellinger, B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: a meta-analysis of school-based

universal interventions. *Child Development* © 2011 Society for Research in Child Development, Inc. Jan-Feb;82(1):405-32.

Dutton & Co., Inc., New York, 1967) (Published simultaneously in Canada by Clarke, Irwin and Company, Limited, Toronto and Vancouver) (pp. 184-190.)

Dykes, G. & Renfrew-Knight, H. (2012). *Mobile Learning for Teachers. Exploring the Potential of Mobile Technologies to Support Teachers and Improve Practice.* UNESCO Working Paper Series on Mobile Learning.

Eco U. (1988). "Tratado de semiótica general". *Palabra en el tiempo*, Núm. 122. Lumen, Barcelona.

Egan, K. (1989): *Teaching as Story Telling: An Alternative Approach to Teaching and Curriculum in the Elementary School.* Chicago: University of Chicago Press.

Ericsson, K., & Simon, H. (1993). *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data* (2nd ed.). Boston: MIT Press. ISBN 0-262-05029-3.

Fehse, K. (1995). *Storyline - ein Modell für inhalts- und handlungsorientiertes Lernen im Fremdsprachenunterricht.* In: *Die Neueren Sprachen*, H. 94, pp. 26-53.

Fernández-Abascal, E., Martín, M, y Domínguez, J. (2001). *Procesos Psicológicos.* Madrid: Ediciones Pirámide

Fernández-Berrocal, P, Extremera, N, y Ramos, N. (2005). *Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale.* *Psychological Report*, 94, 751-755.

Fernández-Berrocal, P, y Ramos, N. (2002). *Corazón y razón.* En Fernández-Berrocal, P. y Ramos, N. (Eds.). *Corazones inteligentes.* (pp. 17-34). Barcelona: Kairós.

Fernández-Berrocal, P, y Ramos, N. (2002). *Evaluando la inteligencia emocional.* En P. Fernández-Berrocal y N. Ramos (Eds), *Corazones Inteligentes.* Barcelona: Kairós.

Gallego, D, y Gallego, M. (2004). *Educación de la inteligencia emocional en el aula.* Madrid: PPC.

- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Geertz, C. (1980). Géneros Confusos la Re figuración del Pensamiento Social. *American Scholar*, vol. 49, N° 2, págs. 165-179.
- Ghiurcau, M.V., Rusu, C.; Astola, J. (2011). "A study of the effect of emotional state upon text-independent speaker identification", *Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2011 IEEE International Conference on, On page(s): 4944 – 4947
- Goethe, J. (1945). *Esbozo de una Teoría de los Colores*. Madrid: Aguilar.
- Golden, J. (2000). *Storymaking in elementary and middle school classrooms: constructing and interpreting narrative texts*. Mahwah/N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. Nueva York: Bantam Books. (Trad. Cast. Kairós, 1996).
- Goleman, D. (1996). *La inteligencia emocional*. Buenos Aires: Javier Vergara Editor.
- Goleman, D. (1999). *La práctica de la inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Goleman, D. (2001). Emotional intelligence perspectives on a theory of performance. En C. Cherniss, & D. Goleman (Eds.), *The emotionally intelligent workplace*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gould, J. D., y Lewis, C. (1985). Design for usability: Key principles and what designers think. *Communications of the ACM*, 28(3), 360-411.
- Grané-Oro, M, Crescenzi-Lanna L, y Olmedo-Casas K. (2013). Cambios en el uso y la concepción de las TIC, implementando Mobile Learning. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 37. Pp.1-19.
- Granollers, T, & others. (2009). *Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad*.
- Granollers, T, Lorés, J., & Cañas, J. (2005). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Editorial UOC.

- Granollers, T. (2004). MPIu+a. Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares (tesis doctoral). Universitat de Lleida.
- Grinder, J. y Bandler, R. (1981). Trance-Formations: Neuro-Linguistic Programming and the Structure of Hypnosis. Utah: Real People Press.
- Guadiana, L. (2003). Las artes expresivas centradas en la persona: un sendero alternativo en la orientación y la educación. Entrevista a Natalie Rogers. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2).
- Gubern, Román (1999). Historia del cine. Barcelona: Lumen.
- Guía Mobile Learning (2012). Fundación Telefónica. Recuperado el 24 de julio de 2013: http://laboratorios.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2013/01/Guia_MobLearning.pdf
- Hassan, Y, y Fernández, M. (2005). La Experiencia del Usuario. No Solo Usabilidad(4).
- Hassan, Y. y Ortega, S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad. Asociación Profesional de Especialistas en Información, Gijón.
- Hassenzahl, M, & Tractinsky, N. (2006). User Experience – A Research Agenda. Behaviour and Information Technology, 25(2), 91-97.
- Have, P. (1999). Doing conversation analysis: A practical guide. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hernández-Gómez, E, y Medina-Vidal, F. (2009): El uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación: M-learning como recurso didáctico en el aula, Publicaciones didácticas, Diciembre, pp.100-103.
- Hewett, T. et all. (1992): ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction. Report of the ACM SIGCHI Curriculum Development Group. New York, NY: ACM.
- Holzinger A., Nischelwitzer A., Meisenberger M. (2005): Lifelong-learning support by mLearning: example scenarios. eLearn Magazine 2005(11): 2.

- Howes A. y Young, R. (1996). Learning consistent, interactive, and meaningful task action mappings: A computational model. *Cognitive Science*, núm. 20.
- Hug, T. (2005). Micro Learning and Narration. Media in Transition Conference. May 6-8, 2005, MIT, Cambridge (MA), USA.
- Hutchins, Edwin L., James D. Hollan, & Donald Norman. (1985). Direct manipulation interfaces.
- Iqbal S.T. & Bailey B. P. (2004). Using Eye Gaze Patterns to Identify User Tasks. The Grace Hopper Celebration of Women in Computing.
- ISO/IEC-9126. (2001). ISO/IEC 9126: Software engineering -- Product quality --Part 1: Quality model. ISO.
- ISO/IEC-9241. (1998). ISO/IEC 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability. ISO.
- ISO/TR-18529. (2000). ISO/TR 18529: Human-centred lifecycle process descriptions. ISO Press.
- ISO-13407. (1999). ISO 13407: Human-centred design processes for interactive systems. ISO Press.
- Jakob R. (1998). The Use of Eye Movements. In *Human-Computer Interaction Techniques: What You Look at Is What You Get*: (1998) 65-83.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: where old and new media collide*. New York University Press.
- Jenkins, H. (2007). Transmedia Storytelling 101. Recuperado el 7 de enero de 2012, de http://henryjenkins.org/2007/03/transmedia_storytelling_101.html
- Ji Soo Yi, et al. (2011). "Direct manipulation through surrogate objects". Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: 627–636. doi:10.1145/1978942.1979033.
- Kent S. L (2001)..*The Ultimate History of Videogames*. *Three Rivers Press*.

- Kieras, D, y Bovair, S. (1984). The role of mental model in learning to operate a device. *Cognitive Science*, núm. 8.
- Koschmann, T, Stahl, G, & Zemel, A. (2005). The vídeo analyst's manifesto (or the implications of Garfinkel's policies for the development of a program of vídeo analytic research within the learning sciences). In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Eds.), *Video research in the learning sciences*.
- Lamarca-Lapuente, M. J. (2007). *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*.
- Laurillard, D., Stratfold, M., Luckin, R., Plowman, L. & Taylor, J. (2000). Affordances for Learning in a Non-Linear Narrative Medium. *Journal of Interactive Media in Education*.
- Lave, J. (1991). Situating learning in communities of practice. In L. Resnick, J. Levine & S. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 63-83). Washington, DC.
- Lavie, T, y Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(3), 269-298.
- Lera E. de y Garreta M. (2008). 10 heurísticos emocionales pautas para evaluar la dimensión afectiva de los usuarios de forma fácil y económica. *Revista FAZ*, 68-81.
- Lewis, C. (1982). Using the "Thinking Aloud" Method In Cognitive Interfaz Design (Technical report RC-9265). IBM.
- Lillo, J. (2000). *Ergonomía evaluación y diseño del entorno visual. El libro universitario*. Ed. Alianza, Manuales, Psicología y Educación, Madrid.
- Lindgoard, G. (1994). *Usability Testing and Systems Evaluation: A Guide for Designing Useful Computing System*.

- Long, G. (2007). Transmedia Storytelling: Business, Aesthetics and Production at the Jim Henson Company. Recuperado el 20 de noviembre 20 de 2012 de, <http://cms.mit.edu/research/theses/GeoffreyLong2007.pdf>
- Lores, J, Sendín, M, Agost, J. (2001). En Libro Interacción Persona-Ordenador. Lorés J. (Ed). Lleida.
- Luján-García, C.,& García-Sánchez S. (2012). M-Learning: Transforming Present Education and Designing Future Education. *Frontiers of Language and Teaching*. Volume 3. pp 1-12.
- Manovich, L. (1988). en su artículo “la Base de Datos como Forma Simbólica”. Recuperado el 23 de Enero de 2011, de <http://www.manovich.net/articles.php>
- Martin, S. (2006). Videoarte. TASCHEN
- Meadows, D. (2009). The Electric Engagement, pp. 94–96 within Daniel Meadows and Jenny Kidd, "Capture Wales: The BBC Digital Storytelling Project; in John Hartley and Kelly McWilliam, eds, *Story Circle: Digital Storytelling around the World*(Chichester, West Sussex: Wiley, 2009; ISBN 978-1-4051-8059-7), pp. 91–117.
- Meier, B. P., Robinson, M. D. & Clore, G. L. (2004). Why good guys wear white: Automatic inferences about stimulus valence based on brightness. *Psychological Science*, 15(2), 82-87.
- Mentz, O, & Rattunde, E. (1997). Simulationen in offenen Unterrichtseinheiten - Möglichkeiten für den Fremdsprachenunterricht. In: Burger, Günter (ed.): *Fortgeschrittener Fremdsprachenunterricht an Volkshochschulen*. Frankfurt: Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (DIE), pp. 75-88.
- Molich, R, y Nielsen, J. (2000). Heuristic evaluation of user interfaces» en *Proceedings of ACM CHI 1990*. Seattle, WA, Abril 1990, Pág. 249-256.
- Moran, T. (1981). The command language grammar: A representation for the user interfaz of interactive computer systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 15, 1, 3-50.

- Nielsen Norman Group (2003). User Experience - Our Definition. Nielsen Norman Group Ed.
- Nielsen, J, y Mack R. (1994). Usability Inspection Methods. John Wiley and Sons, New York, NY.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Academic Press, Pág. 195-198, 1993.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, New York, NY.
- NMC Horizon Report (2012). Higher Education Edition. Recuperado el 10 de Julio de 2013, de <http://www.nmc.org/publications/horizon-report-2012-higher-ed-edition>.*
- Norman, D. (2004). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. New York: Basic Books.
- Norman, D. (1983). Some observations on mental models» en Mental models (Gentner D. Y Stevens A., Eds.). Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Norman, D. (1986). Cognitive Engineering. User centered system design: new perspectives on human-computer interaction (NORMAN D. A. y DRAPER S. W. eds.). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Norman, D. (1988). The Psychology of Everyday things. Basicbooks, 1988. ISBN: 0-465-06709-3
- Novak, J. (2006). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Technical Report IHMC CmapTools. Florida: Florida Institute for Human and Machine Cognition.
- Ohler, J. (2008). Digital Storytelling in the classroom: new media pathways to literacy, learning, and creativity. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Orihuela, J. (1995). Narraciones Interactivas. El Futuro No Lineal de Los Relatos. En La Era Digital. Revista Palabra Clave#2.

- Payton, J, Weissberg, R.P, Durlak, J, Dymnicki, A, Taylor, R, Schellinger, K, & Pachan, M. (2008). The positive impact of social and emotional learning for kindergarten to eighth-grade students: Findings from three scientific reviews. Chicago, IL: Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning.
- Picard, Rosalind, W. (2003). Affective computing: challenges. En: International journal of human-computer studies, 2003, v. 59, pp. 55–64.
- Prensky, D. (2001): Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001).
- R3UEMs. (2007). Review, Report and Refine Usability Evaluation Methods (R3 UEMs). 3rd. International Workshop WG1 of COST294-MAUSE. Dominique Scapin and Effie Law (Eds.).
- Raskin, J. (2000). The humane interfaz: new directions for designing interactive systems. Boston: Addison–Wesley. Isbn 0–2–1–37937–6.
- Rekimoto J. & Nagao K. (1995). The world through the computer: computer augmented interaction with real world environments. UIST, 1995.
- Renan, S. (1967). An Introduction to the American Underground Film by Sheldon Renan (E. P.
- Roschelle J. (2003). Unlocking the learning value of wireless mobile devices. Journal of Computer Assisted Learning (2003) 19(3), 260-272. Blackwell Publishing Ltd
- Roschelle, J, & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. O'Malley (Ed.), Computer-supported collaborative learning (pp. 69-197). Berlin, Germany: Springer Verlag.
- Roschelle, J. (1996). Learning by collaborating: Convergent conceptual change. In T. Koschmann (Ed.), CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm (pp. 209-248). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Salinas Ibáñez, J. (1993): Interacción, medios interactivos y vídeo interactivo. Enseñanza, 10-11, Pág. 137-148. RED: Revista de Educación a Distancia, 1.994. / Recuperado el 28 de febrero del 2013 / <http://www.uib.es/depart/gte/medios.html>
- Salovey, P, y Mayer, J. (1990). Emotional intelligence. Imagination, Cognition, and Personality, 9, 185-211.
- Salvendy G. (1997). Handbook of Human Factors and Ergonomics, 2ª ed. John Wiley & Sons, 1997. ISBN. 0-471-11690-4.
- Sánchez, J.; Sáenz, M.; Muñoz, M.; Ramirez, G. y Martín, S. (2009). Situación actual del mLearning. Recuperado el 23 de abril de 2011 en: <http://remo.det.uvigo.es>
- Scardamalia, M, & Bereiter, C. (1996). Computer support for knowledge-building communities. In T. Koschmann (Ed.), CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm (pp. 249-268). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schiessl, M, Duda, S, Tholke A, & Fischer, R. (2003) EyeTracking and Its Application in Usability and Media Research. "Sonderheft: Blickbewegung" in MMI-interaktiv Journal 6.
- Shneiderman, B. (1983). Direct manipulation: a step beyond programming languages," IEEE Computer 16(8), 57-69
- Shneiderman, B. (1997). Designing the user Interfaz: strategies for effective human-computer interaction. 3rd edition (July 1997) Addison-Wesley Pub Co; ISBN: 0201694972.
- Shneiderman, B. (2000). Universal Usability. En Communications of the ACM (págs. 84-91). ACM Press.
- Shneiderman, B. (2004). Designing for fun: how can we design user interfaces to be more fun? Interactions, 11(5), 48-50.
- Singer, R. (2000). Performance and Human Cognition and Attention for Self-paced Ergonomics, 43(10), 1661-1680.

- Skov, M. B. & Borgh Andersen, P. (2001). Designing Interactive Narratives. In Proc. of Computational Semiotics for Games and New Media. Amsterdam.
- Smith, A. (1997). Human Computer Factors: A study of Users and Information Systems. McGraw Hill.
- Smith, A. (2009). Transmedia Storytelling in Television 2.0 Strategies for Developing Television Narratives Across Media Platforms. Recuperado el 12 de Septiembre de 2012, de http://sites.middlebury.edu/mediacp/files/2009/06/Aaron_Smith_2009.pdf
- Socas V. & González C. (2012). User attention in nonlinear narratives: a case of study. Communicability, Computer Graphics and Innovative Design for Interactive Systems. Lecture Notes in Computer Science 2012, pp 104-111.
- Socas V. y González C.S. (2012). Narrativa Digital con Dispositivos Móviles: Una Experiencia para la Educación Emocional. Actas del XIV Simposio Internacional de Informática Educativa (pp 231-234). Andorra. 29 al 31 de Octubre de 2012.
- Soller, A. y Lesgold, A. (2000). Modeling the process of collaborative learning. Proceedings of International Workshop on New Technologies in Collaborative Learning, Awaji-Yumetabi, Japan.
- Song M., Bu J., Chen C. & Li N. (2004). "Audio-visual based emotion recognition: A new approach", Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Computer Vision and Pattern Recognition, vol. 2, pp.1020 -1025.
- Stahl, G. (2006). Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge. Cambridge, MA: MIT Press.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Szilas, N. (2002). Structural Models for Interactive Drama. In the proceedings of the 2nd International Conference on Computational Semiotics for Games and New Media. Augsburg, Germany.

- Villafañe, J. y Mínguez, N. (1996). Principios de Teoría General de la Imagen. Madrid: Pirámide.
- Vivas M., Gallego D., González B. (2007). Educar las emociones. Venezuela.
- Vrolijk, C. (2002). Estructuras no lineales en la narrativa (literatura, cine y medios electrónicos. Universidad de Bogotá. Facultad de Ciencias Sociales.
- Vygotsky, L. (1978). Mind in society. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- W3C (1999). Web Content Accessibility Guidelines 1.0. W3C.
- Ware, C. (2004). Information Visualization - Perception for Design, Morgan Kaufmann. Elsevier. ISBN 1558608192
- Wharton C. (1994). The cognitive walkthrough method: a practitioner's guide» en Usability Inspection Methods (Nielsen J. y Mack R. L. eds.). John Wiley & Sons, New York, NY, Pág. 105-140.
- Wharton, C, Bradford, J, Jeffries, R, y Franzke, M. (1992). Applying cognitive walkthroughs to more complex user interfaces: Experiences, issues and recommendations» en Proceedings of CHI 92. Monterey, CA, Mayo 1992, Pág. 381-388.
- White, M. & Epston, D. (1990). Narrative means to therapeutic ends. New York / London: Norton.
- Wickens C. (1992). Engineering Psychology and Human Performance, 2ª edición, cap. 5, pág. 167-210. Harper Collins, Nueva York, NY.
- Wixon D, Jones S, TSE L. y Casaday, G. (1994). Inspections and design reviews: framework, history, and reflection. Usability Inspection Methods (Nielsen J. Y Mack R. L. eds.). John Wiley & Sons, New York, Pág. 79-104, 1994
- Yaiche, F. (1996): Les simulations globales: mode d'emploi. Paris: Hachette.
- Yang N., Muraleedharan R., Kohl J., Demirkol I., Heinzelman W. & Sturge-Apple M. (2012). "Speech-based Emotion Classification Using Multiclass SVM with Hybrid

Kernel & Thresholding Fusion," Proceedings of the 4th IEEE Workshop on Spoken Language Technology (SLT), Miami, Florida, December 2012.

Yourdon E. (1989) Structured Walkthroughs, 4ª edición. Yourdon Press, Englewood Cliffs, NJ.

Yun Tie & Ling Guan (2013). "A Deformable 3-D Facial Expression Model for Dynamic Human Emotional State Recognition", Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on, On page(s): 142 - 157 Volume: 23, Issue: 1, Jan. 2013

Zaccagnini, J, Adarraga, P y Simon, C. (1994). Factores Humanos y Tecnologías del Conocimiento. Papeles del Psicólogo. Noviembre , nº 60 , 1994

Zins, J.E., Weissberg, R.P., Wang, M.C., & Walberg, H.J. (Eds.). (2004). Building academic success through social and emotional learning: What does the research say? New York: Teachers College Press.

Zunzunegui, S. (1992). Pensar la imagen. Editorial: Cátedra, Madrid.

Zurita, G. y Nussbaum, M. (2004). Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected hand-held computers. Computers & Education. 42 (3), 289-314.

ANEXO I

Plan de estudio de las interacciones grupales

1. Objetivo general

Identificar por medio de observaciones la estructura de la dinámica del grupo

2. Objetivos específicos

- Analizar la estructura y organización que tiene el grupo.
- Conocer el grado de cohesión que tiene el grupo.
- Analizar los elementos de CSCL

3. Metodología

Para poder estudiar al grupo es necesario llevar a cabo una serie de observaciones, con la finalidad de conocer la interacción de los miembros del grupo, realizar un cuestionario para conocer la aceptación y el rechazo de los sujetos dentro del grupo, y también hacer una entrevista a el líder del grupo para saber cómo percibía al grupo.

3.1. Observaciones

3.1.1 Observación no estructurada

Realizada en clase, se registran las actividades del grupo, la forma en la que interactúan, la dinámica grupal y la ubicación de sus miembros. Los miembros del grupo tendrán diferentes roles:

- Realizador
- Actores
- Editor
- Montaje
- (*) Líder

3.1.2. Observación estructurada: categorías de Bales

Esta observación permite identificar las interacciones dentro del grupo, así como la comunicación emitida por cada sujeto hacia cada uno de los otros miembros o hacia todo el grupo.

El método del tipo de las categorías de Bales se aplica únicamente a reuniones, discusiones, que conservan tan solo el fenómeno de las comunicaciones, el comportamiento observable. El análisis de las interacciones implica también el

recuento del número de unidades de comunicación emitidas por cada sujeto, tanto dirigidas a cada sujeto miembro del grupo, como dirigidas al mismo grupo en general.

Las 12 categorías de Bales son las siguientes:

1.- Solidaridad: da pruebas de solidaridad, alienta, ayuda, valoriza a los demás.
2.- Distensión: Trata de disminuir la tensión, bromea, ríe, se declara satisfecho.
3.- Acuerdo: Da su conformidad, acepta tácitamente, comprende.
4.- Da sugerencias e indicaciones, respetando la libertad de los demás
5.- Da su opinión, analiza, expresa sus sentimientos y sus deseos.
6.- Orienta, informa, repite, aclara, confirma.
7.- Solicita orientación, información, repetición, confirmación
8.- Solicita una opinión, una evaluación, un análisis, la expresión de un sentimiento.
9.- Solicita sugerencias, instrucción, medios posibles de acción.
10.- Desacuerdo: desaprueba, rechaza pasivamente, niega su ayuda.
11.- Tensión: manifiesta una tensión, pide ayuda, se retira de la discusión.
12.- Antagonismo: da pruebas de oposición, denigra a los demás, se afirma a sí mismo.

3.1.2. CSCL

Se observa si el trabajo colaborativo cumple los cinco principios del aprendizaje colaborativo:

- 1) Interdependencia positiva.
- 2) Interacción cara a cara.
- 3) Responsabilidad individual y de grupo.
- 4) Aprendizaje de habilidades sociales.
- 5) Revisión del proceso del grupo.

3.2. Entrevista al líder

Se realiza una comunicación cara a cara con el líder del grupo para recabar más información sobre el mismo.

Se incluyen distintas preguntas sobre la organización del grupo, tales como: ¿cómo se formó?, ¿cómo se distribuyeron los roles?, ¿cómo se distribuyen las decisiones?, ¿existe rotación de roles?, entre otras.

ANEXO II

Cuestionarios Experiencia Educativa

En este anexo se incluyen los cuestionarios realizados al alumnado del colegio citado en el Capítulo 7 sobre competencias TIC y emocionales.

El cuestionario inicial (Pre-test), tal como se indicó en el capítulo correspondiente, consta de los siguientes bloques:

- 1) Contextualización y perfil del estudiante encuestado;
- 2) Competencias TIC (básicas, móviles y redes sociales);
- 3) Competencias emocionales;

En el cuestionario final (Pos-test) se agregó una dimensión de valoración de la actividad de creación audiovisual con móviles y narrativas no lineales emocionales, realizada durante el curso.

Cuestionario inicial de competencias (Pre-test)

Cuestionario de evaluación inicial de los estudiantes en la experiencia TIC

***Obligatorio**

1. Contextualización y perfil del estudiante encuestado

Edad:

*Introduce tu edad

Género:

Masculino

Femenino

Nacionalidad

Española

Otro:

Dimensión 1. Conocimiento sobre TIC básico

1. ¿Tienes un ordenador personal para tu uso exclusivo?

Sí

No

2. Dispones de conexión a Internet en casa

Sí

No

3. Desde donde te conectas habitualmente

Desde casa

Desde la universidad

Desde el ciber

Otro:

4. ¿Con qué frecuencia te conectas?

A diario

Varas veces por semana

Varias veces al mes

5. ¿Te gusta tener tus materiales digitales organizados y bien clasificados?

Sí

No

6. ¿Utilizas procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones u otros programas de edición de documentos?

- Sí
- No

7. ¿Utilizas programas de edición de imágenes, audio y/o vídeo?

- Sí
- No

8. ¿Utilizas habitualmente el correo electrónico?

- Sí
- No

9. ¿Utilizas aplicaciones de comunicación simultánea?

- Gtalk
- Messenger
- Jabber
- Skype
- No uso
- Otro:

10. ¿Utilizas comunicación con videoconferencia?

- Gtalk
- Skype
- Google+
- Messenger
- No uso
- Otro:

11. Cuando utilizas información/programas en la red

- Usas solo los contenidos en abierto
- Usas contenidos en abierto y contenidos protegidos

12. De qué forma utilizas YouTube o sistemas similares (iTunes,etc.)

- Para ver vídeos/canales de ocio
- Para consultar vídeos/canales sobre temas de estudio
- Para subir vídeos de ocio a mi propio canal
- Para subir vídeos a mi propio canal para clase
- Otro:

Dimensión 2. Dispositivos móviles y redes sociales

13. Tienes iPad o similar

- Sí
- No

14. Tienes móvil

- Sí
- No

15. Tu móvil tiene acceso a Internet

- Sí
- No

16. Usas el móvil para:

- Hablar
- Enviar SMS
- Navegar
- Chatear
- Sacar fotos
- Redes sociales
- Grabar vídeos
- Otro:

17. Participas habitualmente en redes sociales:

- Facebook
- Tuenti
- Twitter
- LinkedIn
- Google+
- Otro:

18. Para que usas normalmente las redes sociales:

- Comunicarme con mis amigos
- Buscar información para ocio
- Buscar información para trabajos de clase
- Organizar eventos
- Ver información sobre mis amistades (fotos, vídeos, post, etc.)
- Compartir información personal (fotos, vídeos, post, etc.)
- Compartir información sobre noticias y documentación técnica

- Compartir noticias en general
- Otro:

19. Con qué frecuencia usas las redes sociales

	Varias veces al día	Varias veces a la semana	Varias veces al mes	Varias veces en el año	No uso
Tuenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Twitter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linkedin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google+	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. En qué medida crees que la utilización de las redes sociales puede favorecer los siguientes aspectos:

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Tu aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tus competencias profesionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad para aplicar tus conocimientos a la práctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad de planificación y gestión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tus habilidades para la comunicación escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad autocrítica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu creatividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad para trabajar de forma autónoma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad para trabajar en equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tus competencias profesionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad para aplicar tus conocimientos a la práctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Tu capacidad de planificación y gestión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tus habilidades para la comunicación escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad autocrítica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu creatividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad para trabajar de forma autónoma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tu capacidad para trabajar en equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dimensión 3. Conocimiento sobre Emociones

21. **Situación 1.** El profesor se encuentra trabajando con un grupo de alumnos en el salón. Un alumno entra gritando, se muestra agresivo porque acaba de enterarse de un problema y piensa que el profesor tiene la responsabilidad sobre el mismo. Una vez aclarado y resuelto el problema, el profesor desea que esa situación no se repita y le dice al alumno. Valora cada respuesta en términos de: agresivo, inhibida o asertiva.

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
Se muestra vacilante y piensa: “Si le digo algo se va a molestar y después de ver como venía.... Lo mejor sería no decirle nada”	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Con un tono de voz algo irritado, con voz alta y como echando el tronco hacia atrás) “¡Mire, ahora le quiero decir yo a usted algo! ¡Se ha pasado! (Movimiento de la cabeza en sentido negativo), ¡ésas, no son maneras de venir aquí! ¡Mire, no sé cómo me he aguantado!, ¡La próxima vez no se lo voy a consentir, que sea la última vez que entra usted dando gritos a este salón!”	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Mirándole a la cara y con un tono de voz firme) “Mire, ahora que hemos aclarado el problema, deseo expresarle mi malestar por la manera como vino usted, dando gritos e interrumpiendo la actividad que teníamos. Sinceramente, me sentí muy molesto. Yo le ruego (enfátiza la petición con un gesto, inflexión de voz y una expresión facial que denota gravedad en lo que dice y pide), y, por favor, le pido que tome en consideración...(hace una pausa)... que la próxima vez que usted tenga un problema espere a que terminemos la actividad, entre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
usted hablando normal, sin gritos y pidiendo información.			

22. Situación 2. Te habías comprometido con un grupo de compañeros para realizar una actividad. No asististe a la hora acordada. El grupo te reclama tu impuntualidad. Una persona te dice: “¡Oye, ya está bueno, es la tercera vez que nos embarcas!”, otro: “¡Así no hay quien haga nada!”. Otros miembros del grupo asienten y comienzan a protestar. Tú respondes. Valora cada respuesta en términos de: agresivo, inhibido o asertivo.

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
(Algo apurado) “Bueno,.... Miren... es que.... Se me presentó un problema.... Comprendan...que si por mí fuera.... Pero claro no depende de mí.... Yo lo siento.... No es culpa mía...!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(Mirándoles la cara y con un tono de voz firme). Tienen razón y comprendo su malestar”. Lo siento y les pido disculpas. Pienso que debo hacer algo para que esto no se repita. Yo quiero participar, para mí esto es muy importante... Propongo que si vuelvo a llegar tarde me saquen del grupo. ¿Les parece?

“¡Miren, están haciendo una tempestad en un vaso de agua!»¡Yo también estoy al borde!!! ¿O es que creen que estoy muy bien cuando no he cumplido? ¡Dejen de estar reclamándome!

23. Situación 3. En una reunión de equipo se está evaluando tu intervención en los grupos. Un miembro comenta tu mala actuación al levantar habitualmente el tono de voz para conseguir la atención. El resto del equipo apoya la opinión y comienzan a decirte cosas que haces mal sin darte alternativas de actuación. Tú pretendes frenar esa tormenta. Valora cada respuesta en términos de: agresivo, inhibido o asertivo.

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
(Con actitud relajada, mirándoles a la cara y con habla fluida y tono de voz firme). “Sus críticas me serían más útiles si me dieran alternativas claras de cómo hacerlo correctamente”.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¡Se ve mejor la paja en ojo ajeno, que la viga en el propio! ¡¿Se han puesto a pensar lo que hacen mal ustedes?! Pues miren, yo se lo voy a decir... Tu, Carlos.... Tu Enrique...,tu María... (Elevando el volumen de la voz y con un tono irritado) Estoy harto que siempre me estén criticando, ¿acaso yo los critico a ustedes?..¡No aguanto más esta situación!

(Con actitud relajada y con un tono de voz firme) Sé que existen cosas que hago mal y que puedo mejorar. Sin embargo, el hecho de que sólo resalten las que hago mal y sin

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
tomar en cuenta los logros de mi actuación, me hace sentir mal.			

24. **Situación 3.** En una reunión de equipo se está evaluando tu intervención en los grupos. Un miembro comenta tu mala actuación al levantar habitualmente el tono de voz para conseguir la atención. El resto del equipo apoya la opinión y comienzan a decirte cosas que haces mal sin darte alternativas de actuación. Tú pretendes frenar esa tormenta. Valora cada respuesta en términos de: agresivo, inhibida o asertiva.

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
(Con actitud relajada, mirándoles a la cara y con habla fluida y tono de voz firme). “Sus críticas me serían más útiles si me dieran alternativas claras de cómo hacerlo correctamente”.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¡Se ve mejor la paja en ojo ajeno, que la viga en el propio! ¡¿Se han puesto a pensar lo que hacen mal ustedes?! Pues miren, yo se lo voy a decir... Tu, Carlos.... Tu Enrique..., tu María... (Elevando el volumen de la voz y con un tono irritado) Estoy harto que siempre me estén criticando, ¿acaso yo los critico a ustedes?...¡No aguanto más esta situación!

	Agresiva	Inhibida	Asertiva
(Con actitud relajada y con un tono de voz firme) Sé que existen cosas que hago mal y que puedo mejorar. Sin embargo, el hecho de que sólo resalten las que hago mal y sin tomar en cuenta los logros de mi actuación, me hace sentir mal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. El día está oscuro y lluvioso, yo quiero estar solo y no tengo ganas de leer ni ver. Elige una emoción de la lista que más se adapte a lo que sentirías en esa situación (Miedo, Ira, Tristeza, Asco, Felicidad, Sorpresa, Ansiedad, Hostilidad, Amor-Cariño, Vergüenza, Culpa, Orgullo, Admiración, Envidia, Indignación)

26. Te dan la nota de un examen difícil y estás reprobado. Elige una emoción de la lista que más se adapte a lo que sentirías en esa situación (Miedo, Ira, Tristeza, Asco, Felicidad, Sorpresa, Ansiedad, Hostilidad, Amor-Cariño, Vergüenza, Culpa, Orgullo, Admiración, Envidia, Indignación)

27. Tienes que operarte y te dicen que hay riesgos graves. Elige una emoción de la lista que más se adapte a lo que sentirías en esa situación (Miedo, Ira, Tristeza, Asco, Felicidad, Sorpresa, Ansiedad, Hostilidad, Amor-Cariño, Vergüenza, Culpa, Orgullo, Admiración, Envidia, Indignación)

28. Voy por la calle y veo que alguien ha vomitado en la acera. Elige una emoción de la lista que más se adapte a lo que sentirías en esa situación (Miedo, Ira, Tristeza, Asco, Felicidad, Sorpresa, Ansiedad, Hostilidad, Amor-Cariño, Vergüenza, Culpa, Orgullo, Admiración, Envidia, Indignación)

29. De pronto te das cuenta de que te han robado. Elige una emoción de la lista que más se adapte a lo que sentirías en esa situación (Miedo, Ira, Tristeza, Asco, Felicidad, Sorpresa, Ansiedad, Hostilidad, Amor-Cariño, Vergüenza, Culpa, Orgullo, Admiración, Envidia, Indignación)

30. Se rompe en tu casa algo valioso. Elije una emoción de la lista que más se adapte a lo que sentirías en esa situación (Miedo, Ira, Tristeza, Asco, Felicidad, Sorpresa, Ansiedad, Hostilidad, Amor-Cariño, Vergüenza, Culpa, Orgullo, Admiración, Envidia, Indignación)

31. En qué medida crees que eres capaz de sentir y expresar los sentimientos de forma adecuada.

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

32. En qué medida crees que eres capaz de comprender tus estados emocionales.

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

33. En qué medida crees que eres capaz de regular tus estados emocionales.

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Cuestionario final de competencias y actividad (Post-test)

Cuestionario de evaluación final de los estudiantes en la experiencia

***Obligatorio**

1. Datos identificativos

Edad:

*Introduce tu edad

Género:

Masculino

Femenino

Nacionalidad

Española

Otro:

2. Dimensión TIC y Dispositivos móviles

1. Usas el móvil para:

- Hablar
- Enviar SMS
- Navegar
- Chatear
- Sacar fotos
- Redes sociales
- Grabar vídeos
- Otro:

2. En qué medida el móvil te ha parecido útil como instrumento para contar historias:

1 2 3 4 5

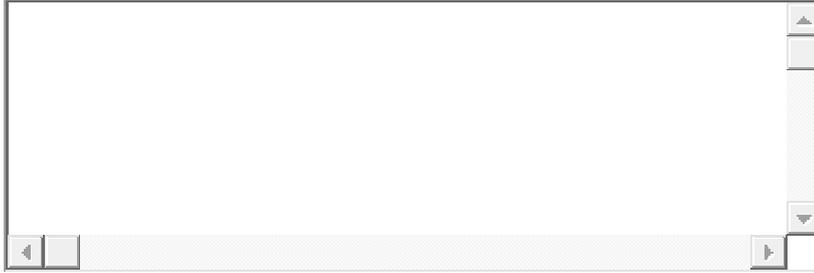
Nada Mucho

3. En qué medida el móvil te ha parecido útil como instrumento para las creación audiovisual

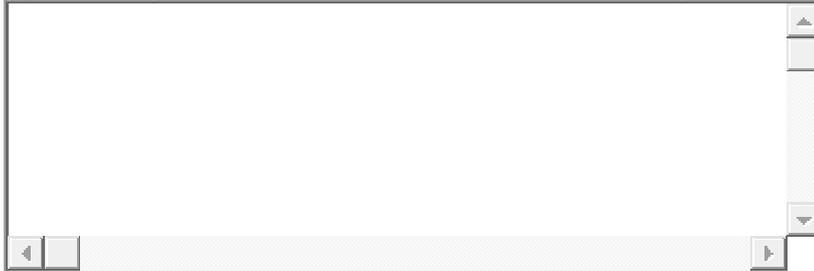
1 2 3 4 5

Nada Mucho

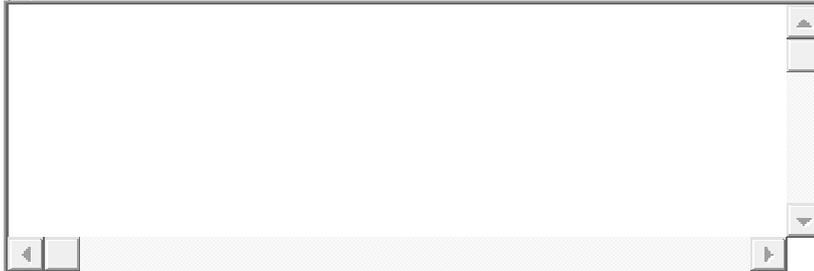
4. ¿Qué ventajas haz encontrado en la grabación del ejercicio de estados emocionales con el móvil?



5. ¿Qué desventajas de la utilización del móvil en la realización del ejercicio?



6. ¿Qué dificultades has encontrado en la creación del sistema interactivo?



3. Dimensión. Conocimiento sobre emociones

7. Después de realizar ejercicio, ¿en qué medida eres capaz de sentir y expresar adecuadamente tus sentimientos?

1 2 3 4 5

Nada Mucho

8. Después de realizar ejercicio, ¿en qué medida eres capaz de comprender tus estados emocionales?

1 2 3 4 5

Nada Mucho

9. Después de realizar ejercicio, ¿en qué medida eres capaz de regular tus estados emocionales correctamente?

1 2 3 4 5

Nada Mucho

10. La interpretación de los estados emocionales en audiovisuales te ha parecido...

Fácil

Difícil

Otro:

11. Trabajar con los estados emocionales propuestos por el profesor te ha parecido....

Fácil

Difícil

Otro:

Enviar

ANEXO III

Test de Inteligencia Emocional

TMMS-24

INSTRUCCIONES: A continuación encontrará algunas afirmaciones sobre sus emociones y sentimientos. Lea atentamente cada frase y decida la frecuencia con la que usted cree que se produce cada una de ellas. Señale con una "X" la respuesta que más se aproxime a sus preferencias.

No hay respuestas correctas o incorrectas, ni buenas o malas. No emplee mucho tiempo en cada respuesta.

Nunca: 1; Raramente: 2; Algunas veces: 3; Con bastante frecuencia: 4 y Muy frecuentemente: 5

1.	Presto mucha atención a los sentimientos.	1	2	3	4	5
2.	Normalmente me preocupo mucho por lo que siento.	1	2	3	4	5
3.	Normalmente dedico tiempo a pensar en mis emociones.	1	2	3	4	5
4.	Pienso que merece la pena prestar atención a mis emociones y estado de ánimo.	1	2	3	4	5
5.	Dejo que mis sentimientos afecten a mis pensamientos.	1	2	3	4	5
6.	Pienso en mi estado de ánimo constantemente.	1	2	3	4	5
7.	A menudo pienso en mis sentimientos.	1	2	3	4	5
8.	Presto mucha atención a cómo me siento.	1	2	3	4	5
9.	Tengo claros mis sentimientos.	1	2	3	4	5
10.	Frecuentemente puedo definir mis sentimientos.	1	2	3	4	5
11.	Casi siempre sé cómo me siento.	1	2	3	4	5
12.	Normalmente conozco mis sentimientos sobre las personas.	1	2	3	4	5
13.	A menudo me doy cuenta de mis sentimientos en diferentes situaciones.	1	2	3	4	5
14.	Siempre puedo decir cómo me siento.	1	2	3	4	5
15.	A veces puedo decir cuáles son mis emociones.	1	2	3	4	5
16.	Puedo llegar a comprender mis sentimientos.	1	2	3	4	5
17.	Aunque a veces me siento triste, suelo tener una visión optimista.	1	2	3	4	5
18.	Aunque me sienta mal, procuro pensar en cosas agradables.	1	2	3	4	5
19.	Cuando estoy triste, pienso en todos los placeres de la vida.	1	2	3	4	5
20.	Intento tener pensamientos positivos aunque me sienta mal.	1	2	3	4	5
21.	Si doy demasiadas vueltas a las cosas, complicándolas, trato de calmarme.	1	2	3	4	5
22.	Me preocupo por tener un buen estado de ánimo.	1	2	3	4	5
23.	Tengo mucha energía cuando me siento feliz.	1	2	3	4	5
24.	Cuando estoy enfadado intento cambiar mi estado de ánimo.	1	2	3	4	5

EVALUACIÓN

Componentes de la IE en el test

Definición

Percepción	Soy capaz de <i>sentir y expresar</i> los sentimientos de forma adecuada Sume los ítems del 1 al 8
Comprensión	<i>Comprendo bien mis estados emocionales</i> Sume los ítems del 9 al 18
Regulación	Soy capaz de <i>regular los</i> estados emocionales correctamente Sume los ítems del 19 al 24

	Puntuaciones <i>Hombres</i>	Puntuaciones <i>Mujeres</i>
Percepción	Debe mejorar su percepción: presta poca atención < 21	Debe mejorar su percepción: presta poca atención < 24
	Adecuada percepción 22 a 32	Adecuada percepción 25 a 35
	Debe mejorar su percepción: presta demasiada atención > 33	Debe mejorar su percepción: presta demasiada atención > 36

Comprensión

	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
	Debe mejorar su comprensión < 25	Debe mejorar su comprensión < 23
	Adecuada comprensión 26 a 35	Adecuada comprensión 24 a 34
	Excelente comprensión >36	Excelente comprensión > 35

Regulación

	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
	Debe mejorar su regulación < 23	Debe mejorar su regulación < 23
	Adecuada regulación 24 a 35	Adecuada regulación 24 a 34

Excelente regulación > 36	Excelente regulación > 35
------------------------------	------------------------------

ANEXO IV

Informe actividad de innovación educativa desarrollada

- **Lugar:** Escuela de Arte Pancho Lasso. Lanzarote. Islas Canarias.
- **Asignatura:** Lenguajes y Medios Audiovisuales
- **Profesor:** Víctor José Socas Guerra
- **Actividad:** Construcción Narrativa con 3 deslases emocionales.

1. Características generales de los estudiantes que participan en la actividad

- **Número de alumnos:** 24 alumnos
- **Edades comprendidas:** 18 años – 23 años. Hay dos alumnos de +40 años.
- **Sexo:** 45% mujeres - 55% hombres
- **Número de grupos:** 6 grupos
- **Número de componentes de los grupos:** 4-3 estudiantes por grupos

2. Objetivos generales de la actividad

- Conocer el lenguaje de las imágenes en movimiento, los códigos y convenciones lingüísticas que de ellos se derivan.
- Adquirir los conocimientos pertinentes de los mecanismos expresivos y funcionales característicos, para, mediante la asimilación y reflexión, ser capaz de funcionar y utilizar de manera autónoma el lenguaje de las imágenes en una búsqueda e investigación con el fin de encontrar soluciones equilibradas en el proceso de creación audiovisual.
- Adquirir un dominio de las estructuras emocionales en la narrativa audiovisual.

3. Conocimientos previos

- El espacio unitario.
- Encuadre y selección de la realidad.
- Elección y ocultación.
- La profundidad de campo como factor expresivo.
- De la toma al plano. La escala de planos.
- Altura y angulación de la cámara.
- El movimiento del punto de vista. El zoom como falso movimiento. Lo audiovisual tiene estructura temporal. La elipsis. Linealidad. Saltos temporales.
- La secuencia.
- La transición entre planos.
- La continuidad visual y raccord.
- El salto del eje de acción.
- La articulación del espacio y del tiempo.
- El montaje como elemento integrador.
- Aplicación con criterio de los diferentes estados emocionales dentro de la narrativa.

4. Criterios de evaluación de la actividad

- Destreza perceptiva (emocional).
- Conocimiento práctico de los procesos derivados de los distintos contenidos temáticos.
- Utilización y uso correcto de los diferentes aparatos (vídeo, video-cámaras, proyectores, mezcladores, vídeo-sonido, etc.).
- Conocimiento y uso correcto de la terminología profesional.
- Sensibilidad para expresarse en el medio de una forma personal e independiente así como crear nuevos modelos estéticos.
- Capacidad crítica para opinar sobre los distintos valores, ya sean estéticos o técnicos del lenguaje de las imágenes.
- Capacidad e imaginación creativa.
- La asimilación y comprensión de los mecanismos y códigos del lenguaje de las imágenes.
- Crítica y análisis de secuencias de programas audiovisuales y lecturas recomendadas.

5. Características de la actividad

-Material utilizado en la actividad:

- Grabación con móviles
- Edición en Adobe Premier
- Montaje del interactivo en Powerpoint / Flash

-Seguimiento de la actividad:

- Roles adquiridos por los alumnos en los diferentes grupos
- Estructuras narrativas lógicas y viables
- Optimización de recursos
- Aplicación de conocimientos

-La actividad consta de dos partes:

1º Parte:

- A partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura lenguaje y medios audiovisuales, los alumnos realizan la grabación de tres problemas de su vida cotidiana y plantean tres soluciones para cada problema, teniendo en cuenta que estas soluciones tienen que ser: 1ª Agresiva, 2ª Inhibida y 3ª Asertiva
- Se realizan 18 audiovisuales de los 18 problemas y un total de 54 audiovisuales de las 54 soluciones (18 agresivas, 18 inhibidas y 18 asertivas).

- Con este material audiovisual cada grupo construye un interactivo, donde el usuario, puede a partir de ver el audiovisual del problema, elegir la solución del mismo (agresiva, inhibida y asertiva).

2º Parte:

- Los alumnos realizan individualmente un cortometraje libre de duración máxima de 6 minutos, especificando los cambios de estados emocionales que se plantean en la narrativa realizada.

6. Conclusiones

1ª Parte:

- En la primera parte de la actividad los alumnos van adquiriendo una actitud crítica y constructiva sobre los diferentes estados emocionales, desarrollan una capacidad de análisis en sus trabajos y en el de los compañeros, entendiendo y familiarizándose con los estados emocionales como herramienta fundamental en la construcción narrativa.

2ª Parte:

- En la segunda parte de la actividad, siendo un audiovisual libre los alumnos demuestran una destreza en la construcción narrativa que les aporta un mayor enriquecimiento en los audiovisuales realizados, aumentando la variedad de las propuestas y la complejidad emocional de las mismas.

ANEXO V

Dimensiones valoradas en la experiencia sobre NENLI

1. Datos personales y emocionales

Edad:

Sexo:

Nivel cultural (Alto-Medio-Bajo):

¿Cómo te sientes hoy? (Emociones positivas, negativas o neutras)

2. Heurísticas de usabilidad

	0	1	2	3	4	
No es un problema	<input type="radio"/>	Catástrofe				

1. ¿El estado del sistema es visible en todo momento?
Si la interfaz muestra información sobre donde te encuentras, tiempo transcurrido en el vídeo, cuanto te falta para llegar al final, etc.
2. ¿Las metáforas (representaciones icónicas) representan el mundo real?
Una metáfora es por ejemplo el icono de la batería del ordenador portátil o el icono del altavoz o señales de prohibido, que se representan en el ordenador y existen en el mundo real. También observa los colores que representan situaciones (rojo= alertas / amarillo=aviso / verde= libre) o estados emocionales (azul/violeta = tranquilidad, rojo/naranja= peligro/ansiedad, etc.
3. ¿Sientes que tienes control sobre la navegación del sistema?
La interfaz presenta botones para puedas decidir si cerrar o salir del sistema en cualquier momento, ir hacia atrás o adelante, o deshacer o rehacer una acción, o irte a la página principal, etc.
4. ¿El sistema es consistente y respeta los estándares?
La interfaz es coherente con los significados de colores (rojo=peligro/ verde=libre, etc.) y no presenta cambios de significados para un elemento gráfico o textual de una pantalla a otra (por ejemplo un mismo botón de inicio que en una página vaya a la pantalla de inicio y en otra página vaya al principio de un elemento gráfico o textual -vídeo, lista, pdf, etc.-
5. ¿El sistema presenta avisos o instrucciones para prevenir errores?
Te ayuda a no cometer errores, por ejemplo, te pregunta si realmente quieres imprimir o cerrar una aplicación, si has guardado antes de cerrar, etc.
6. El sistema no sobrecarga la memoria del usuario con demasiada información o elementos multimodales?
Si puedes interactuar con el sistema sin perder la atención debido a que se presentan demasiados estímulos o información en simultáneo (por ejemplo, publicidad, música o vídeos innecesarios para las tareas del usuario)
7. ¿El sistema es flexible y eficiente?
Si el sistema te proporciona diferentes modos de interactuar (subtítulos, idioma, colores, zoom, por teclado, por ratón, etc.) y si el usuario logra su objetivo de forma eficiente
8. ¿El diseño es estéticamente agradable y minimalista?

No hay sobrecarga de colores (menos de 5 colores), no hay más de 3 fuentes y son legibles, si están bien seleccionados los colores de fondo y texto -contraste-, hay suficientes espacios en blanco entre los elementos, no hay demasiados elementos gráficos y texto en pantalla, etc.

9. ¿Los mensajes de error que se presentan al usuario son entendibles?
Te ayudan a saber qué tipo de error es y a resolverlo con instrucciones o mensajes entendibles
10. ¿El sistema brinda alguna ayuda al usuario?
Si existen tutoriales (pdf, videotutoriales, etc.) , consejos o instrucciones (tooltips), FAQ, etc.

3. Observación de las heurísticas emocionales

- Fruncir ceño
- Elevar las cejas
- Desviar la mirada
- Sonreír
- Apretar los labios
- Mover la boca
- Expresarse oralmente
- Tocarse la cara con las manos
- Reclinarse para atrás
- Inclinar el cuerpo hacia adelante

3. Colores y emociones

1. ¿Crees que el uso del color facilitaría la identificación de las emociones y la navegación? SI/NO-
2. De los tres colores primarios, asocia cada uno a tres tipos de emociones: positivas, negativas o neutras

	Rojo	Amarillo	Azul
Positiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neutral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Negativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Qué otros colores asociarías a las emociones positivas, negativas o neutras?