

**ANÁLISIS PSICOACÚSTICO DE PRODUCCIONES AUDIOVISUALES**

**CLAUDIA ALEJANDRA VARGAS ROJAS**

**20041114039**

**UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SONIDO  
BOGOTÁ D.C.  
2009**

**ANÁLISIS PSICOACÚSTICO DE PRODUCCIONES AUDIOVISUALES**  
**PROYECTO DE GRADO**

**CLAUDIA ALEJANDRA VARGAS ROJAS**

**20041114039**

**LUIS JORGE HERRERA FERNÁNDEZ**  
**Asesor Temático**

**MANUEL JOVES**  
**Asesor Metodológico**

**UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA DE SONIDO**  
**BOGOTÁ D.C.**  
**2009**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Bogotá D.C., Mayo 13 de 2009**

***Dedicada a mi madre,  
por su gran amor y apoyo incondicional.***

***Por ser la mujer que es  
y enseñarme a ser mejor persona cada día.***

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora expresa su agradecimiento a:

Leopolda Rojas Mena, por su apoyo incondicional, su ayuda, las voces, su increíble actuación y tantas cosas que las palabras no alcanzan.

A mi padre, Ángel Alberto Vargas Pinto.

Los asesores: Luís Jorge Herrera Fernández y Manuel Joves.

El docente William Romo, por su constante ayuda para solucionar los problemas.

Los compañeros del Laboratorio de Sonido y su Coordinador Darío Páez.

La Facultad de Psicología, especialmente a Juan Carlos Mahecha por su asesoría.

Los Laboratorios de Psicología, principalmente a su Coordinador Carlos Gantiva y su Secretaria Jenny Moreno, por su colaboración, asesoría, paciencia y buena disposición.

La Coordinadora Académica de la Fundación Lumière, Clara Inés García, y a los creadores de los cortometrajes utilizados en el proceso, por permitir utilizar sus trabajos de gran calidad para el desarrollo del proyecto.

Nicolás Gómez y Martín Miranda por sus voces y gran actuación.

Robert Werner, Daniel Jaramillo, Sebastián Gelves, Miryan Calvo, Salomón Díaz, Mafe Ayala, Arturo Saladén, Oscar Gracia, Vanesa Barco, Dayanna Quecano, por su ayuda, tiempo y paciencia para poder realizar todas las pruebas pertinentes.

Mis amigos, Daniel Abella, Johanna Salazar, Mafe Vanegas, Cristian Vásquez por su tiempo y colaboración incondicional; especialmente a Mayra Cardozo, por mucho más que el tiempo y las cosas tangibles.

A todas las personas que de una u otra forma estuvieron involucradas en el proceso de desarrollo del presente proyecto, por sus valiosos aportes.

## CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	xvi
INTRODUCCIÓN	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.1 ANTECEDENTES	21
1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.3 JUSTIFICACIÓN	25
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.4.1 Objetivo General	26
1.4.2 Objetivos Específicos	26
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	26
2. MARCO DE REFERENCIA	28
2.1 MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL	28
2.1.1 PERCEPCIÓN SENSORIAL	29
2.1.2 VISIÓN Y PERCEPCIÓN VISUAL	29
2.1.3 AUDICIÓN Y PERCEPCIÓN AUDITIVA	31
2.1.4 PSICOACÚSTICA	32
2.1.5 PSICOFISIOLOGÍA	33
2.1.6 EMOCIONES	33
2.1.7 LA AUDIOVISIÓN	35
2.1.8 MONTAJE	38
2.1.9 BIOFEEDBACK	41
3 METODOLOGÍA	43
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE USB / SUB LÍNEA DE FACULTAD / CAMPO TEMÁTICO DEL PROGRAMA	43

3.3	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	44
3.3.1	FASE 1	44
3.3.2	FASE 2	46
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	48
3.5	HIPÓTESIS	49
3.6	VARIABLES	50
3.6.1	Variables Independientes	50
3.6.2	Variables Dependientes	50
4	DESARROLLO INGENIERÍL	51
4.1	DOCUMENTOS AUDIOVISUALES	51
4.2	ASPECTO TECNOLÓGICO	53
4.3	EJECUCIÓN DE PRUEBAS	55
5	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	63
5.1	ANIMACIÓN	63
5.2	CORTOMETRAJE	106
6	CONCLUSIONES	152
7	RECOMENDACIONES	153
	BIBLIOGRAFÍA	154

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Valores SCR: Rango de porcentaje de variación estimado	57
Tabla 2. Datos Biofeedback M1 – Animación sin audio	64
Tabla 3. Datos Encuesta M1 – Animación sin audio	64
Tabla 4. Datos Biofeedback M1 – Animación con audio	64
Tabla 5. Datos Encuesta M1 – Animación con audio	65
Tabla 6. Datos Biofeedback M2 – Animación sin audio	68
Tabla 7. Datos Encuesta M2 – Animación sin audio	68
Tabla 8. Datos Biofeedback M2 – Animación con audio	69
Tabla 9. Datos Encuesta M2 – Animación con audio	69
Tabla 10. Datos Biofeedback M3 – Animación sin audio	73
Tabla 11. Datos Encuesta M3 – Animación sin audio	73
Tabla 12. Datos Biofeedback M3 – Animación con audio	73
Tabla 13. Datos Encuesta M3 – Animación con audio	74
Tabla 14. Datos Biofeedback M4 – Animación sin audio	77
Tabla 15. Datos Encuesta M4 – Animación sin audio	77
Tabla 16. Datos Biofeedback M4 – Animación con audio	77
Tabla 17. Datos Encuesta M4 – Animación con audio	78
Tabla 18. Datos Biofeedback M5 – Animación sin audio	81
Tabla 19. Datos Encuesta M5 – Animación sin audio	81
Tabla 20. Datos Biofeedback M5 – Animación con audio	81
Tabla 21. Datos Encuesta M5 – Animación con audio	82
Tabla 22. Datos Biofeedback H1 – Animación sin audio	85
Tabla 23. Datos Encuesta H1 – Animación sin audio	85
Tabla 24. Datos Biofeedback H1 – Animación con audio	86
Tabla 25. Datos Encuesta H1 – Animación con audio	86

Tabla 26. Datos Biofeedback H2 – Animación sin audio	89
Tabla 27. Datos Encuesta H2 – Animación sin audio	89
Tabla 28. Datos Biofeedback H2 – Animación con audio	90
Tabla 29. Datos Encuesta H2 – Animación con audio	90
Tabla 30. Datos Biofeedback H3 – Animación sin audio	93
Tabla 31. Datos Encuesta H3 – Animación sin audio	93
Tabla 32. Datos Biofeedback H3 – Animación con audio	94
Tabla 33. Datos Encuesta H3 – Animación con audio	94
Tabla 34. Datos Biofeedback H4 – Animación sin audio	97
Tabla 35. Datos Encuesta H4 – Animación sin audio	97
Tabla 36. Datos Biofeedback H4 – Animación con audio	98
Tabla 37. Datos Encuesta H4 – Animación con audio	98
Tabla 38. Datos Biofeedback H5 – Animación sin audio	101
Tabla 39. Datos Encuesta H5 – Animación sin audio	101
Tabla 40. Datos Biofeedback H5 – Animación con audio	102
Tabla 41. Datos Encuesta H5 – Animación con audio	102
Tabla 42. Datos Biofeedback M1 – Cortometraje sin audio	106
Tabla 43. Datos Encuesta M1 – Cortometraje sin audio	107
Tabla 44. Datos Biofeedback M1 – Cortometraje con audio	107
Tabla 45. Datos Encuesta M1 – Cortometraje con audio	108
Tabla 46. Datos Biofeedback M2 – Cortometraje sin audio	111
Tabla 47. Datos Encuesta M2 – Cortometraje sin audio	111
Tabla 48. Datos Biofeedback M2 – Cortometraje con audio	112
Tabla 49. Datos Encuesta M2 – Cortometraje con audio	112
Tabla 50. Datos Biofeedback M3 – Cortometraje sin audio	116
Tabla 51. Datos Encuesta M3 – Cortometraje sin audio	116
Tabla 52. Datos Biofeedback M3 – Cortometraje con audio	117
Tabla 53. Datos Encuesta M3 – Cortometraje con audio	117
Tabla 54. Datos Biofeedback M4 – Cortometraje sin audio	120
Tabla 55. Datos Encuesta M4 – Cortometraje sin audio	120

Tabla 56. Datos Biofeedback M4 – Cortometraje con audio	121
Tabla 57. Datos Encuesta M4 – Cortometraje con audio	121
Tabla 58. Datos Biofeedback M5 – Cortometraje sin audio	124
Tabla 59. Datos Biofeedback M5 – Cortometraje con audio	125
Tabla 60. Datos Encuesta M5 – Cortometraje con audio	125
Tabla 61. Datos Biofeedback H1 – Cortometraje sin audio	129
Tabla 62. Datos Encuesta H1 – Cortometraje sin audio	129
Tabla 63. Datos Biofeedback H1 – Cortometraje con audio	130
Tabla 64. Datos Encuesta H1 – Cortometraje con audio	130
Tabla 65. Datos Biofeedback H2 – Cortometraje sin audio	134
Tabla 66. Datos Encuesta H2 – Cortometraje sin audio	134
Tabla 67. Datos Biofeedback H2 – Cortometraje con audio	135
Tabla 68. Datos Encuesta H2 – Cortometraje con audio	135
Tabla 69. Datos Biofeedback H3 – Cortometraje sin audio	138
Tabla 70. Datos Encuesta H3 – Cortometraje sin audio	138
Tabla 71. Datos Biofeedback H3 – Cortometraje con audio	139
Tabla 72. Datos Encuesta H3 – Cortometraje con audio	139
Tabla 73. Datos Biofeedback H4 – Cortometraje sin audio	142
Tabla 74. Datos Encuesta H4 – Cortometraje sin audio	142
Tabla 75. Datos Biofeedback H4 – Cortometraje con audio	143
Tabla 76. Datos Encuesta H4 – Cortometraje con audio	143
Tabla 77. Datos Biofeedback H5 – Cortometraje sin audio	147
Tabla 78. Datos Encuesta H5 – Cortometraje sin audio	147
Tabla 79. Datos Biofeedback H5 – Cortometraje con audio	148
Tabla 80. Datos Encuesta H5 – Cortometraje con audio	148

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Temperatura M1 – Animación	65
Gráfica 2. Respuesta Galvánica M1 – Animación	66
Gráfica 3. Tensión Muscular M1 – Animación	67
Gráfica 4. Temperatura M2 – Animación	70
Gráfica 5. Respuesta Galvánica M2 – Animación	71
Gráfica 6. Tensión Muscular M2 – Animación	72
Gráfica 7. Temperatura M3 – Animación	74
Gráfica 8. Respuesta Galvánica M2 – Animación	75
Gráfica 9. Tensión Muscular M3 – Animación	76
Gráfica 10. Temperatura M4 – Animación	78
Gráfica 11. Respuesta Galvánica M4 – Animación	79
Gráfica 12. Tensión Muscular M4 – Animación	80
Gráfica 13. Temperatura M5 – Animación	82
Gráfica 14. Respuesta Galvánica M5 – Animación	83
Gráfica 15. Tensión Muscular M5 – Animación	84
Gráfica 16. Temperatura H1 – Animación	87
Gráfica 17. Respuesta Galvánica H1 – Animación	87
Gráfica 18. Tensión Muscular H1 – Animación	88
Gráfica 19. Temperatura H2 – Animación	90
Gráfica 20. Respuesta Galvánica H2 – Animación	91
Gráfica 21. Tensión Muscular H2 – Animación	92
Gráfica 22. Temperatura H3 – Animación	95
Gráfica 23. Respuesta Galvánica H3 – Animación	95
Gráfica 24. Tensión Muscular H3 – Animación	96
Gráfica 25. Temperatura H4 – Animación	99

Gráfica 26. Respuesta Galvánica H4 – Animación	99
Gráfica 27. Tensión Muscular H4 – Animación	.....100
Gráfica 28. Temperatura H5 – Animación	102
Gráfica 29. Respuesta Galvánica H5 – Animación	103
Gráfica 30. Tensión Muscular H5 – Animación	104
Gráfica 31. Temperatura M1 – Cortometraje	108
Gráfica 32. Respuesta Galvánica M1 – Cortometraje	109
Gráfica 33. Tensión Muscular M1 – Cortometraje	110
Gráfica 34. Temperatura M2 – Cortometraje	113
Gráfica 35. Respuesta Galvánica M2 – Cortometraje	114
Gráfica 36. Tensión Muscular M2 – Cortometraje	115
Gráfica 37. Temperatura M3 – Cortometraje	118
Gráfica 38. Respuesta Galvánica M2 – Cortometraje	118
Gráfica 39. Tensión Muscular M3 – Cortometraje	119
Gráfica 40. Temperatura M4 – Cortometraje	122
Gráfica 41. Respuesta Galvánica M4 – Cortometraje	122
Gráfica 42. Tensión Muscular M4 – Cortometraje	123
Gráfica 43. Temperatura M5 – Cortometraje	126
Gráfica 44. Respuesta Galvánica M5 – Cortometraje	126
Gráfica 45. Tensión Muscular M5 – Cortometraje	127
Gráfica 46. Temperatura H1 – Cortometraje	131
Gráfica 47. Respuesta Galvánica H1 – Cortometraje	132
Gráfica 48. Tensión Muscular H1 – Cortometraje	133
Gráfica 49. Temperatura H2 – Cortometraje	136
Gráfica 50. Respuesta Galvánica H2 – Cortometraje	136
Gráfica 51. Tensión Muscular H2 – Cortometraje	137
Gráfica 52. Temperatura H3 – Cortometraje	140
Gráfica 53. Respuesta Galvánica H3 – Cortometraje	140
Gráfica 54. Tensión Muscular H3 – Cortometraje	141
Gráfica 55. Temperatura H4 – Cortometraje	144

Gráfica 56. Respuesta Galvánica H4 – Cortometraje	145
Gráfica 57. Tensión Muscular H4 – Cortometraje	146
Gráfica 58. Temperatura H5 – Cortometraje	149
Gráfica 59. Respuesta Galvánica H5 – Cortometraje	149
Gráfica 60. Tensión Muscular H5 – Cortometraje	150

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Disposición del espacio en el doblaje	54
Figura 2. Medidor de temperatura	55
Figura 3. Medidor de sudoración	56
Figura 4. Medidor de tensión muscular	58
Figura 5. Disposición del lugar de las pruebas	60

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Protocolo de Medición con Biofeedback	156
ANEXO B. Encuesta: Animación (Sin Audio)	158
ANEXO C. Encuesta: Animación (Con Audio)	161
ANEXO D. Encuesta: Cortometraje (Sin Audio)	165
ANEXO E. Encuesta: Cortometraje (Con Audio)	169
ANEXO F. Libreto Cortometraje	175
ANEXO G. DVD Producto Final: Cortometraje y Animación con audio	

## GLOSARIO

**AMBIENTE:** se refiere al sonido ambiente, es decir, el sonido natural que sitúa y acompaña la acción. Puede estar conformado por voces, ruidos y/o música.

**ANIMACIÓN:** técnica para generar la ilusión de movimiento de imágenes, dibujos, objetos e incluso actores.

**CAPTURA DIRECTA:** técnica de grabación utilizada en audiovisuales en la que se graban los sonidos en el momento del rodaje, es decir, al tiempo con las imágenes. Su equivalente en audio sería la grabación de sonido en vivo.

**CONSONANCIA:** relación de igualdad o equivalencia entre el audio y la imagen.

**CORTOMETRAJE:** producción audiovisual cuya duración puede ser menor a un minuto y no mayor de 30 minutos.

**DISEÑO SONORO:** se refiere a la organización y creación del material sonoro para una obra audiovisual teniendo en cuenta el hilo conductor de la misma.

**DISOLVENCIA:** acción de desvanecer gradualmente una escena, cosa que indica el paso del tiempo de una escena a otra, al pasar de un plano a otro. La disolvencia puede ser entre imágenes o a un color, generalmente blanco o negro.

**DISONANCIA:** lo contrario a consonancia, es decir, la desigualdad o desconexión entre audio e imagen.

**DOBLAJE:** técnica audiovisual que consiste en sustituir los diálogos, estos se pueden cambiar por su equivalente en otros idiomas, o por los mismos diálogos, interpretados por los mismos actores o unos diferentes. Pueden ser sustituidos por razones de calidad o interpretación.

**EDICIÓN:** proceso mediante el que se elabora un producto auditivo, visual o audiovisual a partir de la selección de información obtenida para el mismo.

**ESCENA:** serie de planos que forman parte de una misma acción o ambiente dentro de un espacio y de un tiempo concretos.

**FOLEY:** efecto sonoro grabado después del rodaje; es un sonido incidental que ayuda a intensificar la credibilidad de las imágenes.

**IMAGEN SONORA:** es la imagen mental subjetiva que un estímulo sonoro genera en una persona, está relacionada con la percepción y es tanto sonora como visual. Puede verse influenciada por factores emocionales, sociales y/o culturales.

**LEITMOTIF:** pieza musical asociada a un personaje, lugar o idea en particular. Son generalmente fragmentos musicales cortos y simples que ayudan a reforzar el dramatismo de las imágenes.

**LIP-SYNC:** abreviatura de lip synchronization, es decir sincronización de labios. Es un término técnico que se utiliza para indicar la correspondencia del movimiento de los labios con la voz.

**LÓGICA EXTERNA:** lógica en la que el flujo sonoro incluye efectos de discontinuidad con respecto a las imágenes.

**LÓGICA INTERNA:** lógica en la que el flujo sonoro proviene aparentemente de la narrativa de la propia situación.

**RENDER:** proviene del inglés render, que no tiene equivalente en español. Es el proceso de generar una imagen desde un modelo.

**SINCRONIZACIÓN:** en audiovisuales se refiere a la coincidencia o concordancia en el tiempo de imágenes y sonido.

**SÍNTESIS:** proceso por medio del cual se generan sonidos sintéticos al partir de formas de onda básicas como senoidales, triangulares, cuadradas, entre otras, y modificar sus parámetros físicos.

**SONIDO ACUSMÁTICO:** sonido que puede ser escuchado sin ver la causa que lo genere.

**SONIDO EMPÁTICO:** música cuyo ritmo o es compatible con el ritmo de la acción en pantalla.

**SONIDO NO EMPÁTICO:** música aparentemente indiferente con respecto a las acciones en pantalla.

**STOP MOTION:** técnica de animación que consiste en aparentar el movimiento de objetos estáticos capturando fotografías.

**TERMISTOR:** semiconductor que varía su resistencia eléctrica en función de la temperatura.

**VALOR AGREGADO:** Valor expresivo e Informativo con el que el sonido enriquece una imagen dada, hasta hacer creer en la impresión inmediata que de ella se tiene o el recuerdo que de ella se conserva, que esta información o esta expresión se desprende de modo natural de lo que se ve, y está ya contenida en la sola imagen.

**VERSIÓN DEMO:** versión de prueba de un software, generalmente se utiliza como herramienta de promoción ya se obtiene en forma gratuita y permite que se pruebe la eficacia y utilidad del mismo, aunque tiene menos funciones que la versión completa.

**YUXTAPOSICIÓN:** unión o empalme de dos segmentos visuales, auditivos o audiovisuales.

## INTRODUCCIÓN

Recientemente se han realizado numerosos estudios sobre la influencia de los sonidos en la imagen y viceversa, lo que deja entrever que es una problemática latente, ya que además de la simple relación con la imagen, hay un trasfondo sensorial significativo.

Como es sabido, el sonido no es solamente un fenómeno físico (objetivo); ya que su recepción, codificación y comprensión dependen del individuo y el medio (procesos subjetivos), al igual que sucede con las imágenes.

La interpretación de señales, ya sea auditivas o visuales, depende no sólo de los aspectos fisiológicos, sino también de las experiencias previas de cada individuo.

Desde la época del renacimiento, Leonardo Da Vinci comienza a integrar elementos plásticos, gráficos, dramáticos y sonoros en sus producciones artísticas.

El acompañar las imágenes con sonido surge como una necesidad desde las épocas del cine mudo. Luego, se comenzó a plantear el interrogante sobre la influencia de estímulos sonoros y visuales entre sí, dando pie al desarrollo de diversas propuestas, representadas en documentos audiovisuales existentes, como La Huelga y El Acorazado Potemkin, entre muchísimos otros.

Las aplicaciones del audio en los audiovisuales no se limitan solo a llenar vacíos, se busca que también transmitan información que integre los diferentes sentidos para apoyar la percepción y los mensajes que se pretende transmitir.

El sonido tiene vida propia, es un personaje con cualidades precisas en el contexto audiovisual y cumple una función tan importante como la de todos los otros personajes involucrados en este contexto.

El entorno, al evolucionar de la mano de la ciencia, se retroalimenta y apoya ofreciendo polisemia en la interpretación de la realidad, permitiendo la percepción del mensaje objetual planteado, la dualidad del observador con lo observado, el sujeto y el objeto, experimentando lo diacrónico y sincrónico en un mismo espacio y tiempo, razón, emoción investigación y conocimiento.

Teniendo en cuenta investigaciones relacionadas con lo anterior, se busca afianzar conocimientos y resolver inquietudes sobre tal relación y su influencia, por

medio de un análisis subjetivo de elementos específicos en cada producción audiovisual; para ello es necesario documentarse al máximo, integrando realidades culturales, sociales, psicológicas, físicas, fisiológicas, etc., abordando diversas formas de conocer el mundo, por lo que es necesario aprehender cualidades cognitivas, creación e iniciativa, integrando varias disciplinas para llegar a integrar el conocimiento.

En el proceso de desarrollo se eligen primero los documentos audiovisuales más adecuados con base en características específicas (calidad de imagen, duración, mensaje), para luego elegir los sonidos más convenientes para cada uno.

Luego de culminar todo el proceso de producción, se aplica una evaluación subjetiva a una población determinada que tiene la oportunidad de observar el producto y opinar sobre el impacto del mismo.

Para esto, se tienen en cuenta aspectos subjetivos como la relación directa de la imagen y el sonido (consecuencia), el nivel subjetivo de los objetos sonoros, la ubicación estéreo de los sonidos con respecto a la imagen, la influencia de los leitmotifs (refuerzo de las acciones), la calidad de la imagen y el audio, la claridad del mensaje visual y auditivo, así como también la importancia o trascendencia del mensaje transmitido.

Dichos resultados serán confrontados con los que se obtengan al utilizar el biofeedback, para corroborar o desmentir la veracidad y correspondencia de la información obtenida anteriormente y, de esta forma, también cuantificar la influencia del lenguaje audiovisual.

Se pretende brindar una herramienta para los Ingenieros de Sonido, que sirva para indicar ciertos protocolos o pasos a seguir en el desarrollo de producciones similares; para mantener un equilibrio entre lo objetivo y subjetivo, ya que el conocimiento y percepción son fenómenos complejos debido a los procesos de pensamiento, creatividad, estímulos, percepción individual y colectiva, sin desconocer la importancia de las partes como fundamento del todo.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES

Actualmente, todos los medios audiovisuales tienen un acompañamiento sonoro, ya sea como un elemento para enfatizar las situaciones presentadas o simplemente para acompañar la imagen sin ninguna otra pretensión. Generalmente, se refuerza con imágenes lo expresado sonoramente, quizás por temor a que se distorsione o minimice el mensaje que se quiere dar.

En el renacimiento, Leonardo Da Vinci propuso en su obra “El Diluvio”, elementos plásticos, gráficos, dramáticos y sonoros.

Desde la época del cine mudo, se ha venido planteando el interrogante sobre la dualidad entre imagen y sonido. La sonorización de imágenes surgió como una necesidad en aquellas épocas, no como acompañamiento o refuerzo de las imágenes sino para ocultar el ruido de los proyectores. La música se ejecutaba en vivo y no tenía correspondencia alguna con las secuencias de imágenes presentadas; eran piezas clásicas ya conocidas por los espectadores.

Sólo hasta 1908, se comenzó a crear música específica para cada película y luego, a mediados de la década de 1950, se empezó a comercializar esta música.

En películas como La Huelga (1924) y El Acorazado Potemkin (1925), se realizó un esfuerzo por suprimir las barreras entre imágenes y sonido, el mundo visual y el que se oye cromofónicamente o como un montaje audiovisual. Su director, Sergei Eisenstein desarrolló una teoría de música ocular, en la que define los colores y sonidos de todas y cada una de las escenas de una película.

Luego, se comenzaron a emplear diferentes técnicas para la producción de bandas sonoras (grabación y edición), haciendo que se popularizaran y se convirtieran en algo inherente a cualquier producción cinematográfica.

Desde ese entonces, se han realizado grandes avances respecto a la sonorización de imágenes y su aplicación no se reduce sólo al cine, sino también a la televisión, videos musicales, animaciones, juegos de video, cortometrajes y video arte, entre otros medios audiovisuales. Se han incluido también imágenes estáticas (pinturas y fotografías), basados en otras teorías que relacionan el color y el sonido principalmente.

En la Universidad de San Buenaventura no se han desarrollado proyectos con esta temática en particular; aunque para este proyecto se tienen en cuenta tres trabajos de grado cuya temática se relaciona en ciertos aspectos desarrollados en este proyecto.

El ingeniero Alejandro Nieto en su trabajo de grado “Estudio del Espacio-Tiempo Virtual a Través de la Modulación Sónica - 2006” plantea relaciones perceptuales entre imagen y sonido como elementos determinantes en medios audiovisuales y valora subjetivamente su efecto. Además, se remite también a teorías planteadas por Michel Chion, de quien se hablará más adelante.

También, en el proyecto de grado “Producción Audiovisual, Basada en Emulación de Arquitecturas Sonoras y de Imagen - 2006” del Ingeniero Raúl Suárez, se aborda el tema de la relación entre imagen y sonido, aunque enfocado un poco más hacia la creación musical y los aspectos tecnológicos e ingenieriles de la producción.

Y por último, el trabajo de grado del Ingeniero Alejandro Jaramillo, “Aplicaciones de la Grabación Binaural en el Cine - 2007”. Dicho proyecto está directamente relacionado con la sonorización de audiovisuales (en este caso particular el cine), y se relaciona también con una parte teórica importante de la temática que se pretende abordar, sin embargo, se enfoca en la aplicación de una técnica de microfoneo determinada y el análisis de sus aspectos teóricos para su aplicabilidad al cine.

Como se mencionó previamente, ninguno de estos trabajos abarca todo el contenido de la investigación aquí planteada, ni el enfoque de este proyecto; por tanto, son un apoyo teórico y bibliográfico importante, pero no determinante o influyente en el desarrollo y resultado del mismo.

En el contexto nacional, se destaca el compositor bogotano Mauricio Bejarano, quién además de hacer música concreta, también se ha involucrado con la creación de paisajes sonoros e investigación de imágenes dramáticas con aplicación directa en el teatro. En 1988 fundó “Murciélago”, un estudio de creación de música electroacústica y un museo sonoro dedicado a la colección, investigación y divulgación de paisajes y objetos sonoros.

En Latinoamérica, la música argentina Rosa Chalkho está dedicada a los temas vinculados al sonido en el campo audiovisual y a la aplicación de formatos audiovisuales en la educación musical, además de liderar varios proyectos de investigación enfocados hacia la parte musical y la interdisciplinariedad en el arte, tales como: “Transdisciplina y percepción en las artes audiovisuales” (2004), “Algunas ideas sobre la transdisciplina en lo audiovisual” (2004) y “Sensación y concepto en la expectación del arte” (2005), “La cuestión arte – diseño en lo sonoro” (2006).

En el contexto internacional, hay varios personajes que han realizado aportes significativos para el desarrollo de esta temática.

El investigador griego Kostas Giannakis, quien estudia la interacción basada en los sentidos, ha realizado diversas investigaciones enfocadas a la interacción visual avanzada y la representación auditiva. En el 2000 publicó un artículo sobre las asociaciones auditivas y visuales para los procesos de composición musical.

Allan Wells, también ha hecho aportes considerables con sus libros y artículos; entre ellos se destacan “Music and Visual Color: A Proposed Correlation” y “Music and Color”, en los que (como su nombre lo indica) realiza un análisis profundo sobre el color y sus relaciones con el sonido, específicamente con la música.

El Psicólogo canadiense Marshall Mc Luhan dice en su teoría de la percepción, que ésta es un fenómeno en el que se involucran todos los sentidos en diferente proporción, enfatizando en la relación cercana entre la audición y la visión, ya que estos sentidos se apoyan mutuamente; cada uno de los sentidos confirma lo que ha percibido el otro.

La psicología de la Gestalt, afirma que la percepción no es una sumatoria de estímulos aislados, sino un fenómeno transensorial cuya experiencia se da a través de procesos internos complejos. Sus exponentes más representativos y quienes han realizado mayores aportes son Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka y Kurt Lewin.

Kurt Koffka en su libro Psicología de la Forma (1973) define la organización como proceso que conduce a la Gestalt y como fundamental para el conocimiento, ir del todo a la parte y viceversa (métodos deductivo e inductivo).

Habla de estímulos distantes y próximos; de cómo su relación con la psicofísica y el campo perceptual influyen en la conducta, la percepción en este caso. También se remite a la memoria emotiva, en el caso de recuerdos, sensaciones y sentimientos que pueden evocar diversos elementos sonoros vistos auditivamente.

Entre otros, el compositor de música concreta, cineasta e investigador francés Michel Chion, ha realizado diversos estudios y publicaciones relevantes. En 1993 publicó el libro Audio-Vision: Sound on Screen, creando el término audiovisión para referirse a la combinación simultánea de sonido e imagen, es decir, cuando estos elementos no pueden tomarse como entes individuales, ya que se refuerzan mutuamente. De tal estudio se derivan muchos otros conceptos aplicados actualmente en audiovisuales. Otros de sus productos significativos son “Cine Y Música Acusmática” (1986), “La Voz En El Cine” (1998), entre otros.

En el libro “La Voz en el Cine”, Chion define el papel de la voz no sólo para recitar parlamentos (diálogos, ruidos, efectos), sino también como un personaje más con

funciones específicas y determinadas de acuerdo al contexto, ya que su interpretación influye en la percepción de los espectadores y la relación que tiene con lo que se ve. Cuestiona el término Cine Mudo y lo cambia por Cine Sordo, ya que en tales películas los personajes hablaban pero no se escuchaba lo que decían; porque las imágenes enmascaran los ambientes sonoros reales.

En cuanto a las técnicas de bio-retroalimentación, han sido utilizadas por artistas como David Rosenboom, quien ha trabajado en el desarrollo de instrumentos musicales que respondan a comandos mentales y psicológicos, así que aprender a tocar dichos Instrumentos puede darse a través de un proceso de bio-retroalimentación.

También han sido empleadas por Massimiliano Peretti en el contexto de arte contemporáneo con un proyecto llamado “Amigdalae”, que explora la forma en que las reacciones emocionales filtran y distorsionan la percepción y observación humana.

Durante la presentación se utilizan medidores de tensión muscular, temperatura, frecuencia cardíaca y sudoración para medir las variaciones de la audiencia y analizar las emociones que experimentan mientras observan el video arte. Utilizando estas señales la música cambia, de manera que el ambiente sonoro consecuente refleja y distorsiona simultáneamente el estado emocional del espectador.

Con base en estas investigaciones se plantea el desarrollo de este proyecto, involucrando dichas disciplinas y conocimientos para el análisis psicoacústico de producciones audiovisuales, explorando la interacción de los sentidos y el impacto en los espectadores.

## **1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Socialmente, se considera más importante lo visual que lo auditivo, se subestima el poder del sonido y la música en los medios audiovisuales; esto se da por factores socioculturales y también porque se considera la percepción como un fenómeno en el que los sentidos trabajan aislados, sin tener en cuenta que en el proceso de percepción se conjugan todos los sentidos en diferente magnitud.

La interacción transensorial es significativa, sobretodo en la visión y audición, ya que son complementarias, cada una enfatiza y confirma lo que la otra ha percibido por si misma. Es necesario determinar la importancia y relación del sonido y la

imagen para así explorar y aprovechar al máximo las múltiples posibilidades expresivas que el sonido puede dar a la imagen.

Es preciso realizar un análisis subjetivo del resultado que se obtiene al aplicar la teoría de audiovisión en el diseño sonoro y desarrollo de las producciones audiovisuales para determinar la importancia del lenguaje auditivo en las mismas y en la manifestación del mensaje que se quiere transmitir.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea el siguiente interrogante:

¿Cuál es la importancia del lenguaje auditivo en una producción audiovisual y su impacto en el público?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El ingeniero de sonido debe poner sus conocimientos al servicio del producto que se esté desarrollando y ser capaz de mantener el equilibrio entre los aspectos tecnológicos y el mensaje que se quiere transmitir. Es necesario aplicar la tecnología, conocimientos y herramientas de las que se dispone para lograr un producto de muy alta calidad, cumpliendo el objetivo propuesto.

Al sonorizar imágenes se busca reforzar el mensaje que se quiere transmitir, por esta razón, el sonido y la imagen se deben combinar de tal manera que se fortalezcan mutuamente para crear un lenguaje audiovisual; cuando esto sucede, no pueden ser reducidos a la adición de eventos individuales ya que pierden la importancia.

Desafortunadamente, al sonido no se le presta la atención que amerita, no solo en el contexto de audiovisuales, sino en la mayoría de los ámbitos en los que se presenta.

El sonido tiene vida propia, es un personaje con cualidades precisas en el contexto audiovisual, y cumple una función tan importante como la de todos los otros personajes involucrados en este contexto.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Realizar el diseño sonoro de dos producciones audiovisuales y su posterior análisis psicoacústico para determinar la importancia e influencia del lenguaje auditivo en cada una de ellas.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar el diseño sonoro de una animación y un cortometraje con base en la teoría de audiovisión.
- Identificar y aplicar las técnicas de captura sonora más adecuadas para cada producción de acuerdo a sus características visuales.
- Capturar, procesar, editar y mezclar la información sonora para llevar a cabo el diseño sonoro planteado.
- Evaluar unidades objetivas de medida por medio de la utilización del Biofeedback, para medir los efectos psicofisiológicos en los espectadores.
- Diseñar y aplicar una evaluación subjetiva (encuesta) a una población específica, para evaluar unidades subjetivas de medida.
- Determinar la importancia e influencia del lenguaje audiovisual utilizado en cada producción, al confrontar y analizar la información obtenida por medio de los métodos anteriores.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **Alcances:**

- Proporcionar una herramienta para la sonorización de imágenes, teniendo en cuenta los aspectos objetivos y subjetivos, obteniendo de esta forma una guía no solo técnica (Captura, procesamiento y calidad de audio, e imagen), sino también información sobre la influencia de tales aspectos en los espectadores y el resultado obtenido por medio de estos procesos.

- Crear un documento que indique las directrices a seguir para desarrollar proyectos similares; que sea asequible no solo a Ingenieros de Sonido, sino también a Ingenieros Multimedia, Cineastas, Fotógrafos, Actores, Directores, entre otros.
- Llevar a cabo pruebas con otros dispositivos, como por ejemplo un medidor de respuesta encefalográfica, para poder comparar en línea de tiempo las reacciones del cerebro a estímulos específicos.

### **Limitaciones:**

- El tiempo total de las pruebas era un poco extenso, por esta razón hubo inconvenientes al coordinar los horarios disponibles de todas las personas implicadas en dichos procesos y la disponibilidad de los laboratorios de psicología; ya que a pesar de establecer un cronograma de trabajo y horarios específicos existió incumplimiento en algunos casos. Sin embargo dichos inconvenientes fueron solucionados y fue posible completar el total de las pruebas.
- El hecho que los dispositivos de medición Biofeedback no tengan manera de almacenar la información de toda la prueba, hizo que fuera necesario detener el video al final de cada escena y tomar los valores medidos por escenas. Esta fue la forma más útil de obtener los resultados por segmentos.

## 2 MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL

La imagen y el sonido son elementos relacionados por naturaleza, se complementan mutuamente, y como es sabido no son fenómenos solamente físicos ya que su interpretación depende de diversas variables, siendo las más importantes el contexto y el individuo, quien les da significado subjetivamente.

Así como físicamente se habla de estímulos o fenómenos, perceptualmente se hace referencia a funciones, sensaciones o emociones, es decir, se involucran los procesos sensoriales en el análisis correspondiente a los fenómenos y su efecto sobre los sentidos.

“El ojo es un órgano sintético (literalmente, que reúne). Por el contrario, el oído es un órgano analítico (del griego análisis, de anályo, “desatar” y por extensión, “separar”)”<sup>1</sup>.

Al hacer referencia a los sentidos es necesario hablar de la percepción, pero antes se deben aclarar los conceptos de estímulo, sensación y emoción.

Los estímulos se definen como agentes externos que influyen sobre los sentidos de un individuo, generando una respuesta psicológica o fisiológica; mientras que la sensación es la actividad psíquica causada por un estímulo a los órganos sensoriales, un proceso puramente biológico de acción – reacción.

La emoción, según Young, se puede definir en conclusión como una alteración del individuo que se revela en su experiencia consciente, así como en las funciones fisiológicas del mismo y es iniciada por factores incluidos en una situación psicológica.<sup>2</sup> Más adelante se profundizará en este concepto y sus aplicaciones.

La percepción es una función psíquica que se define como el proceso por el que se asimila e interpreta la información adquirida por los sentidos para formar el concepto de los objetos y la representación de la realidad del

---

<sup>1</sup> CARLSON, Neil R. Fundamentos de Psicología Fisiológica. México: Prentice Hall, 1996. p. 178.

<sup>2</sup> YOUNG, Paul Thomas. La Emoción En El Hombre Y En El Animal. Buenos Aires: Nova, 1946. p. 8

entorno. Es el primer proceso cognitivo por medio del cual los seres humanos reconocen y aprehenden su entorno.

Hay una rama perceptual enfocada a cada uno de los sentidos más corrientes (visión, audición, olfato, gusto y tacto) además de otros como el sentido del equilibrio, del movimiento, del espacio, entre otros.

### **2.1.1 PERCEPCIÓN SENSORIAL**

La percepción sensorial se refiere al proceso de recibir e interpretar los estímulos suministrados por los sentidos, que proporcionan información sobre las condiciones del entorno y su realidad física.

Marshall Mc Luhan afirma en su teoría de percepción que las imágenes sonoras necesitan ser fortalecidas por otros sentidos, no porque esta no sea lo suficientemente fuerte, sino porque la percepción sensorial depende en gran parte de la percepción visual, y el oído necesita confirmar (a través de la vista) lo que ha percibido.

De acuerdo a Kurt Koffka, el todo es más que la suma de sus partes, porque sumar es un procedimiento que no significa nada, mientras que la relación entre el todo y la parte significa mucho.<sup>3</sup>

### **2.1.2 VISIÓN Y PERCEPCIÓN VISUAL**

La visión es un proceso físico y psicológico, por lo cual es necesario abordar este concepto desde ambos ángulos para llegar a un punto de convergencia útil y claro.

El proceso de visión comienza con los órganos receptores de estímulos, los ojos, que detectan la presencia de luz.

Los ojos son órganos sensoriales complejos que enfocan una imagen del entorno que se proyecta sobre la retina, la cual consta de tres capas: capa fotorreceptora (conos y bastones), capa de células bipolares y capa de células ganglionares. La

---

<sup>3</sup> Citado por: EISENSTEIN, Sergei. El Sentido del Cine. Córdoba: Siglo XXI Argentina, 1974. p 18.

información del ojo es enviada a las capas parvocelular y magnocelular del núcleo geniculado lateral dorsal y después a la corteza visual primaria (corteza estriada).<sup>4</sup>

Para los seres humanos, la luz es una estrecha banda del espectro de radiación electromagnética (de 380 a 760 nanómetros) que no difiere, en términos de calidad, del resto del espectro.<sup>5</sup>

El color que se percibe de la luz depende de tres aspectos: matiz, saturación y brillo. El matiz está determinado por la longitud de onda; el brillo depende directamente de los cambios de intensidad, y la saturación está dada por la pureza relativa de la luz que es percibida.

Para la visión específicamente se hace referencia a la percepción visual; esta es un proceso activo y selectivo para cada individuo, por medio del cual el cerebro transforma la información luminosa captada por los ojos, recreando las condiciones del medio (o una copia) a través de la memoria empírica y genética, formando así una representación personal. Esto no depende sólo de sus condiciones fisiológicas y el entorno, sino también de su capacidad sensitiva, experiencias individuales, influencia sociocultural y educativa.

El primer paso del proceso conducente a la percepción visual se lleva a cabo en presencia de una sustancia química llamada fotorreceptores, que conduce la información a zonas específicas del cerebro encargadas de codificarla en interpretarla. La información visual más importante es la que se obtiene de las frecuencias espaciales bajas, ya que sin esta, las formas son muy difíciles de percibir.

El concepto de frecuencia espacial desempeña un papel fundamental en la percepción visual, y los modelos matemáticos demostraron que la información acerca de una escena puede representarse con suma eficiencia si primero se codifica en términos de frecuencia espacial.<sup>6</sup>

La percepción visual se basa en los principios de organización, tanto de las partes como entes unitarios, y como pertenecientes a un todo. Este fenómeno es analizado más a fondo por la corriente psicológica de la Gestalt (o forma), apoyada en la Ley de Prägnanz (o de la buena forma), cuyos aspectos a tener en cuenta son: igualdad o similitud, proximidad, regularidad, simplicidad, simetría y cierre.

Las cualidades de agrupación o factores de la buena forma son aquellos que permiten identificar imágenes que poseen algún nivel de cohesión perceptual, es

---

<sup>4</sup> CARLSON, Op. Cit., p. 75

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p 81

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p. 85

decir, que sintetiza los criterios de identidad, unidad, legibilidad, estructura y significado de un objeto del entorno.<sup>7</sup>

Todos los aspectos anteriores son determinantes en el proceso de recepción y análisis de las imágenes.

### **2.1.3 AUDICIÓN Y PERCEPCIÓN AUDITIVA**

La audición va más allá de la recepción de ondas sonoras ubicadas en el rango de 20 Hz a 20 KHz; esta implica el hecho fisiológico de percibir un estímulo por medio del oído y el proceso psicológico que permite codificar e interpretar dichos estímulos como información.

“La audición tiene tres funciones primarias: detectar sonidos, determinar la localización de las fuentes y reconocer la identidad de estos sonidos; y de ahí su significado e importancia”<sup>8</sup>.

El sistema auditivo se puede dividir en dos partes: periférico y central. El periférico, es decir el oído, se encarga de los procesos fisiológicos de recepción de información sonora y su transmisión al cerebro; mientras que el sistema auditivo central, compuesto por los nervios auditivos y el cerebro, se encarga del fenómeno conocido como percepción sonora.

El oído se divide en tres partes: externo, medio e interno. El oído externo se conforma por el pabellón auditivo y el conducto auditivo externo. Con estos se captan los sonidos y se transmiten al oído medio.

El oído medio está formado por la membrana timpánica, la cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo), las cavidades mastoideas y la trompa de Eustaquio. Cuando las vibraciones llegan a la membrana timpánica, esta vibra y las transmite a la cadena de huesecillos, quienes se encargan de amplificar dicha información para transmitirla al oído interno a través de la ventana oval.

El oído interno incluye la ventana oval, la cóclea, el vestíbulo y los canales semicirculares. Cuando las vibraciones llegan a este punto se transmiten por medio de los líquidos existentes en la cóclea (perilinfina y endolinfina), haciendo que se muevan las cilias, que se encargan de transformar las ondas sonoras en

---

<sup>7</sup> BRICEÑO ÁVILA, Morella. La Percepción Visual de los Objetos del Espacio Urbano. Mérida: Fermentum, 2002. p. 90

<sup>8</sup> CARLSON, Op. Cit., p. 85

impulsos eléctricos que viajan al nervio auditivo y de allí a la corteza auditiva, que es la parte del cerebro encargada de interpretar los sonidos.

Así como la luz tiene tres dimensiones perceptuales: matiz, brillo y saturación, que corresponden a tres dimensiones físicas. Del mismo modo, los sonidos varían en la altura tonal, volumen y timbre. La altura tonal percibida de un estímulo auditivo se determina por la frecuencia de la vibración (Hz). El volumen es una función de intensidad, el grado en el cual las compresiones y rarefacciones del aire difieren entre sí. Una vibración más vigorosa de un objeto produce ondas sonoras más intensas y, por lo tanto, más sonoras. El timbre proporciona información sobre la naturaleza de un sonido específico. Los estímulos acústicos naturales suelen ser complejos, por registrar diversas frecuencias de vibración. La mezcla específica determina el timbre del sonido.<sup>9</sup>

De la percepción auditiva se encarga la psicoacústica, que estudia la relación entre los estímulos físicos y la interpretación que el cerebro hace de ellos, con base en las características subjetivas del sonido, que a su vez se determinan por sus parámetros objetivos (frecuencia y amplitud principalmente).

#### **2.1.4 PSICOACÚSTICA**

La psicoacústica estudia la percepción subjetiva de las cualidades del sonido; sus parámetros más importantes son sonoridad (percepción subjetiva de la intensidad de los sonidos), altura (percepción de tono) y timbre (permite reconocer las fuentes sonoras por sus componentes armónicos). Estos tres parámetros son interdependientes, es decir, que al modificar uno de ellos los otros se alteran también.

A pesar de lo anterior, no todos los fenómenos perceptuales auditivos se relacionan directamente con estímulos sonoros; sino que se componen de varias relaciones complejas que solo pueden ser descritas por medio de atributos subjetivos (de naturaleza casi personal) dados por el observador.

Esto da paso a la creación de imagen sonora (concepto relacionado con la percepción), que se define como una imagen mental subjetiva que le surge a un sujeto al percibir un estímulo sonoro; por ende es tanto sonora como visual.

---

<sup>9</sup> CARLSON, Op. Cit., p. 97

### 2.1.5 PSICOFISIOLOGÍA

La psicología fisiológica pertenece al campo más amplio de las neurociencias, que se encargan de estudiar todos los aspectos del sistema nervioso: su anatomía, química, fisiología, desarrollo y funcionamiento.<sup>10</sup> Es la rama de la psicología experimental que analiza las funciones psíquicas desde el punto de vista fisiológico.

Pretende explicar el comportamiento de los seres humanos, y sus reacciones emocionales con base en los cambios físicos y biológicos que presentan, teniendo como fuente de información primaria el cerebro y sus funciones.

### 2.1.6 EMOCIONES

La emoción se considera como una alteración del individuo que se refleja en su conducta y sus funciones fisiológicas.

Sin embargo, la emoción no puede definirse sólo como un trastorno o alteración, porque desordenes mentales o enfermedades pueden provocar también cambios fisiológicos, similares a los de las emociones. Además, los cambios fisiológicos generados por las emociones pueden tener lugar también en condiciones de tranquilidad, por ejemplo, la sudoración puede aumentar con el incremento en la temperatura, pero ello no implica la existencia de una emoción que provoque dicho cambio.

“La palabra emoción se refiere a conductas, respuestas fisiológicas y sensaciones”<sup>11</sup>.

De acuerdo a Young, una emoción es un disturbio o alteración aguda del individuo, que se revela en la conducta y en la experiencia consciente, así como en amplios cambios fisiológicos, y es iniciada por factores incluidos en una situación psicológica.<sup>12</sup>

Una respuesta emocional se compone de tres elementos importantes:

---

<sup>10</sup> CARLSON, Op. Cit., p. 36

<sup>11</sup> *Ibíd.*, p. 315

<sup>12</sup> YOUNG, Op. Cit., p. 11

- Conductual: Movimientos musculares apropiados a la situación que los provoca.
- Autónomo: Facilita las conductas y proporciona movilización rápida de energía para lograr un movimiento vigoroso.
- Hormonal: Refuerza las respuestas autónomas.

Desde un punto de vista objetivo, las emociones deberían ser identificadas por la conducta del sujeto que las experimenta, cuyas actitudes pueden ser notorias (llorar, lamentarse, etc.) o pueden ser cambios fisiológicos (tensión, transpiración, etc.) que solo pueden ser notados por medio de dispositivos especializados para reconocer dichas variaciones que son menos perceptibles a simple vista.

Sin embargo, la emoción se manifiesta en la conducta explícita pero la conducta es solamente uno de sus muchos aspectos. Entre más completa sea la información que se tiene de las reacciones y cambios del individuo, más exacta será la identificación de dichas emociones.

Los procesos orgánicos que han sido investigados para observar los cambios internos producidos por la emoción son:

- Trastornos en la respiración: Pueden ser cambios de velocidad o profundidad, como también variación en la proporción del tiempo que dura la inspiración.
- Cambios cardiovasculares: Puede variar el volumen de sangre en un órgano específico, la presión sanguínea, como también puede incrementarse o disminuirse el pulso, e incluso haber cambios químicos en la sangre (modificarse el pH, la glucosa o la adrenalina).
- Cambios en la secreción sudorípara demostrados por la galvanización.
- Cambios en la velocidad metabólica.
- Trastornos en la actividad gastrointestinal: Puede aumentar o disminuir la secreción salivar y gástrica, al igual que el deseo de comer. También puede generar vomito y defecación.
- Cambios musculares: Variaciones en la expresión facial, la vocalización, las posturas, gestos y los movimientos involuntarios.
- Procesos del sistema urogenital.

Todos esos cambios orgánicos pueden ser observados principalmente en la superficie del cuerpo, pero también han sido investigados algunos procesos fisiológicos internos relacionados con las emociones.<sup>13</sup> Existen 6 categorías básicas de emociones.

- Miedo: Anticipación de una amenaza o peligro que produce ansiedad, incertidumbre, inseguridad.
- Sorpresa: Sobresalto, asombro, desconcierto. Es muy transitoria. Puede dar una aproximación cognitiva para saber qué pasa.
- Asco: Disgusto, aversión. Generalmente los individuos tienden a alejarse de lo que les produce aversión.
- Ira: Rabia, enojo, resentimiento, furia, irritabilidad.
- Alegría: Diversión, euforia, gratificación. Da una sensación de bienestar y seguridad.
- Tristeza: Pena, soledad, pesimismo.

Las emociones son consideradas por muchos filósofos y psicólogos como un modelo reflexivo de reacción. Estas brindan información del entorno al individuo y lo preparan fisiológica y psicológicamente para reaccionar ante ello; tienen una función adaptativa, y cada una de ellas es caracterizada por una tendencia hacia su propio y particular tipo de tendencia adaptativa.

### **2.1.7 LA AUDIOVISIÓN**

Esta teoría audiovisual, propuesta por Michel Chion, parte del cine; se basa en el hecho que una película, al contener información visual y auditiva, no se “ve” sino se “audio-ve”. De acuerdo a esto, la interpretación audiovisual es el replanteo de la relación entre el artista, el proceso y el público mediante la percepción simultánea de imagen y sonido.

Como su objetivo es estudiar la interacción del sonido y las imágenes en movimiento, también puede ser aplicada a otros medios audiovisuales, tales como televisión, video, animaciones, entre otros. Toma como punto de partida la ilusión

---

<sup>13</sup> YOUNG, Op. Cit., p. 420

audiovisual, que se encuentra en la relación más importante entre el sonido y la imagen: el valor añadido.<sup>14</sup>

El sonido en el cine es vococentrista, es decir que favorece la voz y la privilegia entre los demás sonidos como la música o los ruidos acompañantes, tomando a la voz como soporte de la expresión verbal.

Las percepciones sonora y visual son de naturaleza dispar ya que pertenecen a categorías sensoriales diferentes, pero se influyen mutuamente y se entrelazan en una producción audiovisual. El sonido supone movimiento, contrario a la imagen; la vista es más hábil espacialmente y el audio temporalmente, no se oyen los sonidos sino hasta algo después de haberlos percibido.

El sonido tiene una dinámica temporal propia en el lenguaje audiovisual; la percepción del tiempo de la imagen es susceptible de verse influida por el sonido, este puede conducir a la imagen a la temporalidad. La imagen implica una animación temporal propia (desplazamientos, encuadres) y al unirse con la temporalidad del sonido puede ir en forma simultánea o contraria.<sup>15</sup>

Debido al sonido sincrónico, el cine se convierte en un arte del tiempo, valor determinado y controlado. Un sonido compuesto en su mayoría por altas frecuencias genera una percepción más alerta, por lo que se utiliza en situaciones de suspenso principalmente.

El valor añadido es recíproco si el sonido hace ver la imagen de modo diferente a lo que esta muestra sin él, por su parte, la imagen hace que el sonido se oiga distinto a como resonaría en la oscuridad. El sonido transformado por la imagen sobre la que interviene proyecta sobre ella el producto de sus influencias mutuas, siendo la pantalla el principal soporte de la percepción.<sup>16</sup>

Según el contexto dramático el sonido puede tener diversas connotaciones y contar cosas diferentes. En las actitudes de escucha, el audio puede servir para informar, como en la escucha casual, pero por el timbre de las voces es difícil tener la imagen visual de un individuo.

La escucha reducida implica en cambio la fijación de los sonidos convirtiéndolos en verdaderos objetos. El cine y el video emplean los sonidos solo por su valor figurativo, semántico y evocador en referencia a causas reales o sugeridas.

La acusmática permite revelar el sonido en todas sus dimensiones. De acuerdo a Schaeffer "La situación de escucha acusmática puede modificar nuestra

---

<sup>14</sup> CHION, Michel. La audiovisión: introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Barcelona: Paidós, 1993. p 16.

<sup>15</sup> *Ibíd.*, p. 22

<sup>16</sup> *Ibíd.*, p. 31

percepción sonora y atraer la atención hacia caracteres sonoros que la visión simultánea nos enmascara al reforzar la percepción de ciertos elementos del sonido y ocultar otros”<sup>17</sup>

En el sonido siempre hay algo que invade y sorprende, este tiene más poder que la imagen, ya que en ciertos casos logra saturarla y separarla. Sobre una imagen dada se pueden aplicar diferentes sonorizaciones posibles para producir consonancia o disonancia audiovisual.

En el cine no hay una banda de imágenes y una de sonido, sino un lugar de la imagen y los sonidos. En los tramos sonoros predomina ampliamente la dimensión temporal y no la espacial; cuando hay superposición de cadenas visuales y sonoras, los cortes visuales siguen siendo el punto de referencia de la percepción.

La impresión general del flujo sonoro es consecuencia, no de las características de montaje y de mezclas separadamente, sino del conjunto de los elementos.<sup>18</sup>

La sincronización en el cine un criterio predominante que consigue superponer sonidos e imágenes que resultan opuestos por todos los conceptos. El punto de sincronización en una cadena audiovisual es un momento relevante del encuentro síncrono en un instante sonoro y uno visual. La síncrexis se produce entre un fenómeno sonoro y uno visual momentáneo cuando estos coinciden en un mismo instante, independiente de toda lógica racional.

La lógica interna logra el encadenamiento audiovisual de imágenes y sonidos, sin embargo, la lógica externa presenta efectos de discontinuidad y ruptura en cuanto a intervenciones externas al contenido representado, el montaje corta el hilo de una imagen o de un sonido, reforzando la tensión de las situaciones en algunos casos.

Un desplazamiento de cámara, un ritmo sonoro o la evolución de un actor desencadenan en el espectador un movimiento de anticipación, cuya expectativa es confirmada o negada por el paso posterior, siendo este el principio de dinámica de una secuencia audiovisual.<sup>19</sup>

En la sincronización interna entre imagen y sonido, encontramos el lenguaje común, que no es más que el movimiento.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> Citado por: CHION, Op. Cit. p. 39

<sup>18</sup> CHION, Op. Cit. p. 50

<sup>19</sup> *Ibíd.* p. 58

<sup>20</sup> EISENSTEIN, Op. Cit. p. 63

## 2.1.8 MONTAJE

Es el proceso que se utiliza para organizar los elementos de una obra audiovisual de forma que lleguen al espectador tal y como el realizador lo desea mostrar, ya de esta organización depende el mensaje y el sentido que se le quiera dar a la obra.

El montaje es el componente indispensable en la realización fílmica, el movimiento y su acción dramática se unen para formar el todo; a secuencia lógica de la narración para estimular al espectador y producir emoción permitiendo la dualidad entre significante y significado dando como resultado la simultaneidad y recepción del mensaje.<sup>21</sup>

Existen diferentes tipos de montaje que corresponden a la intención del creador y el mensaje que pretende dar el relato cinematográfico, estos son: narrativo y expresivo.

El narrativo pretende narrar una serie de hechos, puede ser:

- Lineal, es decir que sigue una acción única desarrollada por una sucesión de escenas en orden cronológico.
- Invertido: Se alterna el orden cronológico del relato a partir de una temporalidad subjetiva de un personaje o buscando más dramatismo.
- Paralelo: Dos o más escenas, independientes cronológicamente, se desarrollan simultáneamente creando una asociación de ideas en el espectador. La finalidad es hacer surgir un significado a raíz de su comparación. Una característica es su indiferencia temporal, donde no importa que las diferentes acciones alternadas sucedan en tiempos diferentes muy distantes entre sí.
- Alternativo: Equivale al anterior, basado en la yuxtaposición de dos o más acciones, pero entre éstas existe correspondencia temporal estricta y suelen unirse en un mismo hecho al final del film o de la secuencia.

El expresivo intenta sobre todo una interpretación artística o ideológica de la realidad que quiere mostrar en el transcurso de una obra audiovisual, puede ser:

- Métrico, es decir que se basa en la longitud de los fragmentos.

---

<sup>21</sup> EISENSTEIN, Op. Cit. p. 16

- Rítmico: En función tanto de la longitud de los planos como de la composición de los encuadres. Intenta subrayar el impacto psicológico con una segunda sensación confiada al ritmo del film. Se deforma la realidad de alguna manera, el ritmo real de un suceso se retrasa o acelera según lo que el autor quiere provocar.
- Tonal, en el que intervienen componentes como el movimiento, el sonido emocional y el tono de cada plano.
- Armónico: Resultado del conflicto entre el tono principal del fragmento y la armonía.
- Ideológico: Busca un sentido más intelectual en la narración de los hechos al crear o evidenciar diferentes tipos de relaciones entre sucesos, objetos, personas, relaciones temporales, espaciales, causales, consecutivas, de analogía, de contraste, entre otras.

La yuxtaposición de imágenes y sonidos es inherente a la creación audiovisual y debe ser equilibrada, ya que al privilegiar alguno de los dos aspectos (imagen o sonido) se desvía la naturaleza e interpretación de los segmentos yuxtapuestos. Esta ayuda al proceso creador permitiendo la visión interior y encarnación emocional del tema posibilitando la transformación de esa imagen.

La selección de las tomas y el montaje crean el hilo conductor de la narración para que el espectador sea capaz de evocar su percepción y sentimientos con respecto al contenido de las piezas creando una imagen más completa del tema.

Aunque la imagen penetre la conciencia y en la percepción por agregación, cada detalle es conservado en las sensaciones y la memoria como parte del todo; esto ocurre tanto en la imagen auditiva como en una serie rítmica o melódica de sonidos (imagen plástica, visual, pictórica). La serie de ideas es convertida por la percepción y la conciencia en una imagen total (suma de elementos aislados) de las partes al todo (método inductivo).<sup>22</sup>

Una obra de arte concebida dinámicamente desarrolla el proceso de ordenar imágenes en los sentimientos y la mente del espectador, pocas y básicas representaciones parciales relacionadas evocan en la conciencia y sentimientos del individuo la misma imagen general planteada y representada por el director, actor o realizador. La inteligencia y emoción del espectador, quien al lograr la catarsis permite alcanzar el más alto grado de aproximación a la percepción e intención del autor, convirtiéndose así en co-creador.

---

<sup>22</sup> EISENSTEIN, Op. Cit. p. 22

Este es el principio del montaje, a diferencia de la representación que obliga al individuo a crear partiendo de sus vivencias y emociones.<sup>23</sup>

En la composición audiovisual no siempre hay coordinación entre música y acción, esto es válido de acuerdo al mensaje que se pretende transmitir.

La fusión audiovisual en un montaje sonoro enriquece el producto; las entonaciones de la voz, la música y los efectos son determinantes para lograr el efecto total. El proceso para realizar un montaje puramente visual y un montaje que une diferentes esferas del sentimiento, imagen visual y auditiva, es el mismo, cuyo fin es crear una unificadora imagen audiovisual.

Al sincronizar la música con la serie de imágenes se genera un factor decisivo, ya que la percepción imaginativa de la música como de las escenas se encuentran directamente ligadas, es decir, los segmentos sonoros se adaptan a los segmentos fotográficos simultáneamente.<sup>24</sup>

La persistencia de la visión de un cuadro a otro crea la ilusión de movimiento de una obra fílmica. En el montaje audiovisual la imagen de doble exposición es una característica propia del mismo como de sus producciones cinemáticas; esta técnica ha sido utilizada para “crear efectos auditivos por medios puramente visuales”.<sup>25</sup>

En un filme mudo hay un movimiento temático progresivo, imágenes continuadas de empalmes individuales y en un audiovisual existe una proporción entre figura y sonido, sincronización interna entre el cuadro tangible y los sonidos diferentemente producidos.

La sincronía entre imagen y sonido puede o no existir, de acuerdo al contenido de la escena puede construirse sobre elementos dispares sin ocultar la disonancia entre los auditivos y visuales ya que “la sincronización no supone necesariamente consonancia”.<sup>26</sup>

La unión de música y color se conoce como montaje cromofónico. El color es un problema que ha sido utilizado para lograr correspondencia auditivo pictórica absoluta y relativa, fundamental para los problemas y principios de la imagen audiovisual quitando las barreras entre imagen y sonido al buscar armonía en las impresiones sensoriales, donde los colores correspondan con las palabras.

---

<sup>23</sup> EISENSTEIN, Op. Cit. p. 32

<sup>24</sup> *Ibíd.*, p. 49, 60

<sup>25</sup> *Ibíd.*, p. 63

<sup>26</sup> *Ibíd.*, p. 67

Al relacionar los colores con las tonalidades musicales que evocan estados de ánimo, rasgos de la personalidad y sentimientos se hace sin proponérselo una analogía con la interpretación teatral implícita en la representación.<sup>27</sup>

### 2.1.9 BIOFEEDBACK

La bio-retroalimentación es un proceso utilizado en psicología para medir funciones corporales específicas y cuantificables de un sujeto como la presión sanguínea, ritmo cardíaco, temperatura, sudoración y tensión muscular transmitiendo la información en tiempo real.

Existen diversos dispositivos que miden funciones concretas, entre ellos se encuentran:

- **Electromiógrafo: (EMG)** Es el instrumento usado más comúnmente en los procesos de bio-retroalimentación; para su configuración se utilizan electrodos que miden el potencial de acción de los músculos que se traduce a tensión muscular.

La estimulación eléctrica de los músculos es uno de los métodos existentes para valorar la acción muscular. Un músculo en reposo muestra solamente una actividad basal que desaparece únicamente durante el sueño profundo, parálisis o bajo anestesia. Los músculos en contracción muestran picos variables de la actividad fásica. La electromiografía posibilita analizar la actividad de un músculo individual durante diferentes movimientos y puede ser parte también del programa de tratamiento para restaurar la actividad muscular.

- **Termómetro de retroalimentación:** Utiliza un termistor que se fija a la mano del sujeto para medir la temperatura de la piel.

Existe una correlación entre la temperatura corporal y la experiencia de estrés de un sujeto, una lectura de temperatura baja indica la presencia de altos niveles de estrés.

- **Electrodermógrafo:** Este dispositivo tiene unos sensores que miden la actividad de las glándulas sudoríparas de un sujeto. La cantidad de resistencia eléctrica medida en la piel indica el nivel de ansiedad.

---

<sup>27</sup> EISENSTEIN, Op. Cit. p. 71

Los medidores de respuesta galvánica de la piel se utilizan también en hipnoterapia y psicoterapia, de esta manera los cambios sutiles que indican la alteración emocional se pueden detectar más fácilmente.

El polígrafo es el instrumento más conocido de este método de bio-retroalimentación.

- Electroencefalógrafo: (EEG) Monitor de actividad de las ondas cerebrales, estas corresponden a diferentes estados mentales como vigilia, relajación, calma, sueño ligero y profundo.

Existen otros instrumentos como el neumógrafo, hemoencefalógrafo, capnómetro y fotopleetismógrafo que miden la tasa de respiración, cantidad relativa de sangre oxigenada y sin oxigenar, concentración de CO<sub>2</sub>, flujo sanguíneo periférico y variabilidad de la tasa cardiaca respectivamente.

## **3 METODOLOGÍA**

### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque de esta investigación es empírico analítico, ya que al sonorizar producciones audiovisuales se transforma el medio material a través de la aplicación de tecnologías innovadoras, para contrastar las afirmaciones teóricas con el resultado obtenido y la valoración subjetiva del mismo.

### **3.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE USB / SUB LÍNEA DE FACULTAD / CAMPO TEMÁTICO DEL PROGRAMA**

La línea de investigación de este proyecto es Tecnologías Actuales y Sociedad, ya que se implementan técnicas de captura, procesamiento y edición de audio para aplicarlo en medios audiovisuales.

La sub línea de facultad es Instrumentación y Control de Procesos; y en cuanto al campo temático del programa, se fusionan dos:

- Grabación y Producción, ya que el desarrollo de este proyecto incluye procesos de captura, manipulación, edición y mezcla de los eventos sonoros utilizados, para dar diferentes aplicaciones a cada uno de acuerdo a las necesidades.
- Acústica, más específicamente psicoacústica, ya que se pretende analizar el proyecto desde un punto de vista psicoacústico lo que se obtenga luego de aplicar el producto de la primera fase, relacionado directamente con el anterior campo temático.

### **3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Además de la información teórica adquirida de diversas fuentes (libros, Internet, bases de datos de investigación, etc) se obtuvo información visual, sonora y estadística.

Básicamente, este proceso se divide en dos etapas, en la primera se incluye todo lo concerniente a la recolección de imágenes, sonidos, su procesamiento, sincronización y el producto audiovisual final.

La segunda etapa, incluye la realización de las pruebas de respuesta fisiológica a los estímulos con los instrumentos de Biofeedback por medio del material audiovisual obtenido en la etapa anterior; la aplicación de la encuesta, y el análisis de la información obtenida a través de estos elementos.

#### **3.3.1 FASE 1**

El proceso de recolección de información comienza con la selección del material audiovisual a trabajar (cortometrajes).

Se observaron varios documentos audiovisuales, realizados por estudiantes de Cine y Televisión en Unitec, Dirección y Producción de Cine, Video y Televisión en la Fundación Lumière, y también de estudiantes de Ingeniería Multimedia en la Universidad Militar Nueva Granada.

Luego de esto, y teniendo en cuenta características como la calidad de imagen, la actuación, el tema, mensaje y posibilidad de creación sonora de cada uno de dichos documentos, se eligieron los más útiles para la investigación.

Los cortometrajes escogidos son trabajos semestrales de estudiantes de Dirección y Producción de Cine, Video y Televisión en la Fundación Lumiere. El argumental: Gn 9:3,4, y la animación: Miedo... A qué?.

Estos documentos se obtuvieron a través de la Coordinadora Académica de la Fundación, quién gestionó también el respectivo permiso de los creadores para utilizar las imágenes.

Con el argumental, fue necesario realizar una edición de video, ya que la duración original es de 18 minutos, y al ser tan extenso, es más fácil que se pierda la atención durante la prueba, o que esta se convierta en un proceso tedioso, lo que

afectaría considerablemente los resultados obtenidos. Además era necesario eliminar el título, ya que este puede predisponer al espectador, y los créditos, que en este caso no eran necesarios.

Con la animación también fue necesario editar las imágenes, para remover el título y los créditos. Esto se realizó con una versión Demo del software de edición de video Sony Vegas.

El paso siguiente a la edición de video, fue la elección de la información auditiva necesaria para cada documento. Se observaron de nuevo los documentos, y se tomó una lista de los objetos sonoros requeridos en cada caso (Voces, ambientes, efectos, posible musicalización).

Teniendo identificados y clasificados los sonidos requeridos se procede a realizar las grabaciones pertinentes (Voces, ambientes, foleys), así como a generar los sonidos sintéticos necesarios (música y efectos).

Se comenzó grabando las voces para el cortometraje aplicando una técnica básica de doblaje de voces. Para esto, se reprodujo el video original a los actores y a medida que lo veían y escuchaban, grababan las voces lo más sincronizado posible, tanto en tiempo como en lipsync. El software de grabación utilizado fue ProTools 6.9 LE, licenciado en la Universidad de San Buenaventura.

Los ambientes se grabaron con un micrófono Gun shot y una grabadora de Mini Disc, al igual que ciertos foleys, otros fueron recreados en el estudio de grabación.

A continuación del proceso de grabación, continuaba la edición del audio capturado. Dicha edición se realizó en Adobe Audition principalmente (licenciado en la USB), ya que la disposición de las ventanas facilita un poco más el proceso de limpieza de las señales. E

Los efectos y una parte de la música se hicieron por medio de la síntesis con el software Reason, también licenciado en la USB.

Los otros elementos de la musicalización utilizada en el cortometraje son piezas de música clásica de los compositores Bethoven y Schumann.

Finalmente, era necesario sincronizar imágenes y sonidos. Este proceso se realizó con la versión demo del software Sony Vegas, con este se realizó el montaje de las voces, música, efectos y foleys, además de controlar el nivel y las disolvencias; y de esta manera obtener los productos para poder dar inicio a la fase 2.

### 3.3.2 FASE 2

Luego de concluir las diferentes etapas del anterior proceso se realizaron las pruebas de respuesta fisiológica ante los estímulos; para esto, se reproducen los documentos audiovisuales en 2 condiciones diferentes, sin audio y con audio, y se conecta el sujeto a los aparatos de medición biofeedback, para obtener por medio de ellos las variaciones de temperatura, tensión muscular y sudoración (respuesta electrogalvánica).

Antes de realizar las pruebas finales del estudio, fue necesario llevar a cabo una prueba piloto, para analizar los valores obtenidos con los instrumentos de medición Biofeedback, y determinar las condiciones necesarias para las pruebas finales, así como los posibles errores y su respectiva solución.

Dicha prueba se realizó en la Cámara de Gesell, con una muestra de 5 personas, a las que se les presentó un video de 3 minutos, sin audio, con el fin de calcular el tiempo aproximado que toma cada muestra, los posibles errores sistemáticos y corroborar que la distribución y ejecución de la prueba fuese correcta, como se había planteado en el protocolo de medición. (Anexo A).

En dicha ocasión los electrodos (adhesivos) para medir tensión muscular se ubicaron en el brazo izquierdo, al igual que los de temperatura. El medidor de respuesta electrogalvánica se ubicó en los dedos índice y medio de la mano derecha.

Fue posible determinar que dicha disposición no era adecuada, ya que al sujetar el medidor de temperatura se crea una tensión, entonces, al medir tensión muscular en el mismo brazo, habría una variación significativa generada por la tensión al sujetar el medidor, y los valores obtenidos no serían los correspondientes al estímulo presentado, sino que tendrían un margen de desviación.

La información obtenida por medio del Biofeedback no puede ser almacenada y el acceso de envío a un computador es inexistente, por esto fue necesario filmar las pruebas, observando al tiempo la pantalla de los medidores y del video beam, para poder luego analizar variaciones en puntos específicos del video; sin embargo, fue necesario realizar las pruebas por segmentos (escenas) ya que la encuesta estaba dividida en la misma manera, y era necesario delimitar las escenas de la misma manera para todos los sujetos, ya que ese aspecto es subjetivo.

Se logró determinar entonces el procedimiento adecuado y las condiciones de medición necesarias para evitar al máximo errores sistemáticos o factores externos influyentes en los resultados obtenidos.

El sujeto se ubica a una distancia prudente de la pantalla del video Beam, sentado frente a una mesa en la que se encuentran los instrumentos de medición, al lado izquierdo, primero el medidor de temperatura, luego el de sudoración y finalmente el de tensión muscular. Al lado derecho de la mesa se ubica la hoja de encuesta.

El medidor de temperatura se sujeta con la mano derecha, los electrodos para medir tensión muscular se ubican en el antebrazo izquierdo, y el medidor de sudoración, en los dedos índice y medio de la mano izquierda.

Los instrumentos deben ser encendidos al tiempo que se reproduce el video, para que empiecen a registrar variaciones a la vez.

Los documentos audiovisuales se detienen por escenas, al igual que los biofeedback, y se responde una pregunta correspondiente a las imágenes en la encuesta, mientras se toman los valores registrados por cada uno de los medidores.

Por medio de la encuesta se pretende conocer las emociones que dichas imágenes causaron en los espectadores, así como el nivel o intensidad de cada una de ellas, además de otros aspectos subjetivos como:

- Relación directa de la imagen y el sonido (consecuencia).
- Nivel subjetivo de los objetos sonoros.
- Ubicación estéreo de los sonidos con respecto a la imagen.
- Influencia de los leitmotifs.
- Calidad de la imagen y el audio.
- Claridad del mensaje visual.
- Claridad del mensaje auditivo.
- Mensaje (importancia o trascendencia).

Esto, con el fin de cuantificar en una escala de medidas la influencia del lenguaje audiovisual utilizado.

Las encuestas aplicadas son cuatro en total:

- Animación sin audio. (Anexo B)
- Animación con audio. (Anexo C)
- Cortometraje sin audio. (Anexo D)
- Cortometraje con audio. (Anexo E)

Cuatro encuestas, ya que se evalúan aspectos diferentes en cada una de las condiciones de prueba para poder realizar una comparación y posterior análisis.

Luego de concluidas todas las pruebas se obtienen dos tipos de información, los valores medidos por los biofeedback y las respuestas a cada una de las

encuestas, por lo que es necesario tabular y analizar la información en forma diferente, para finalmente correlacionar unos valores con otros y realizar el análisis correspondiente.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población definida es de 10 personas por las siguientes razones:

El tiempo aproximado es de 90 minutos por persona para completar el total de las pruebas. Esto implica aproximadamente 15 horas de uso tanto de los dispositivos (Biofeedback) como del lugar (Auditorio Cámara de Gesell), y desafortunadamente, no hay suficiente disponibilidad de los laboratorios de psicología para que se realice este procedimiento con una población más numerosa, ya que los equipos son utilizados para clase y en el auditorio se desarrollan actividades como reuniones de facultad, clase, conferencias, entre otras.

Estos dispositivos tampoco pueden ser desplazados del área de laboratorios de psicología a otro lugar de la Universidad, por lo que era estrictamente necesario llevar a cabo la totalidad de las pruebas en este lugar. Es necesario tener en cuenta que además de las pruebas finales, se realizaron pruebas piloto, cuya duración total fue de aproximadamente 2 horas.

Al realizar una investigación en la que se incluye población, no es posible llegar a conclusiones generales y verdades universales, a menos que se evalúen todos los miembros de dicha población, lo cual es prácticamente imposible en este tipo de trabajos.

Basados también en estudios de caso único, se determina que para un proyecto de grado es posible, y adecuado, trabajar con una población pequeña, por tanto, 10 personas son suficientes para proporcionar la información necesaria para esta investigación.

La población se conforma por estudiantes de 5<sup>o</sup> a 10<sup>o</sup> semestre con un rango de edad de 19 a 23 años, con nociones básicas de cine y conocimiento sobre audio y música.

Teniendo en cuenta el cortometraje específicamente, se realizó un sondeo para determinar que ninguno de ellos tuviera antecedentes (familiares o personales) con enfermedades terminales o fanatismo religioso, para que no se alteraran los

resultados debido a la predisposición o la influencia de las experiencias previas de los individuos

Antes de realizar las pruebas se explicó la encuesta, así como cada una de las opciones (emociones), para unificar el concepto de ellas entre todos los miembros de la población.

Esta se divide en 50% hombres y 50% mujeres, ya que el género influye en la percepción y los cambios emocionales están influidos por la disposición biológica y psicológica de los sujetos.

Con base en el desarrollo de esta investigación, es posible establecer los esquemas y los procedimientos a realizar en el futuro si se quiere profundizar en este tema, o si se pretenden realizar estudios similares con una población mayor.

### **3.5 HIPÓTESIS**

Como es sabido, en los medios audiovisuales el sonido tiene gran importancia, ya que en la percepción de imágenes y audio los sentidos deben apoyarse mutuamente para intensificar el mensaje y lograr así imágenes auditivas y visiones sonoras de gran calidad, gracias a la implementación de las tecnologías de audio más adecuadas para cada caso.

Sin embargo, no es claro en todas las ocasiones si la mayor influencia en el espectador se presenta por los estímulos visuales o auditivos, cuales tienen un efecto superior tanto en los cambios emocionales como en los fisiológicos de un individuo.

El diseño sonoro pretende reforzar el mensaje que se busca transmitir con los documentos audiovisuales aplicando la teoría de audiovisión y teniendo en cuenta que el sonido es un personaje cuya función es tan importante como la de los otros elementos.

Por medio de la evaluación subjetiva (encuesta) y las pruebas con el Biofeedback, se busca medir la magnitud, tanto objetiva como subjetiva, del efecto de los estímulos aplicados a cada uno de los espectadores, y la correspondencia de ese resultado final con el objetivo principal.

Todo lo anterior conlleva a plantear la siguiente hipótesis.

Son los estímulos sonoros quienes generan cambios fisiológicos y emocionales en un sujeto cuando son presentados en una producción audiovisual, ya que en ciertas circunstancias pueden crear imágenes sonoras que sin necesidad de refuerzo visual, siempre y cuando sean de alta calidad, tanto tecnológica como semiológica.

## **3.6 VARIABLES**

### **3.6.1 Variables Independientes**

- Estado emocional de los sujetos a evaluar.
- Conjunto de imágenes y asociación con los sonidos (Producciones Audiovisuales).

### **3.6.2 Variables Dependientes**

- Calidad de los instrumentos de grabación y reproducción de audio.
- Calidad de los instrumentos de reproducción de video.
- Respuesta emocional fisiológica de los sujetos. (Resultados Biofeedback).
- Respuesta emocional Verbal de los sujetos. (Resultados Encuesta).

## 4 DESARROLLO INGENIERÍL

### 4.1 DOCUMENTOS AUDIOVISUALES

Los documentos audiovisuales utilizados (Anexo G) fueron elegidos por tres características principales: la temática desarrollada, calidad de imagen y las posibilidades de crear imágenes sonoras de acuerdo con su contenido visual.

Es necesario realizar una breve descripción de los mismos, comenzando por la animación.

“Miedo... A qué?” es una animación en stop motion cuya duración es de 2’30s; desarrolla la historia de una niña que está a punto de ir a dormir pero tiene miedo de los monstruos, hasta que se asoma por la ventana y ve que ellos son criaturas juguetonas que no producen miedo; entonces se acuesta a dormir tranquilamente con su osito de felpa, sin saber que a quien realmente debe temer es a su muñeco, que saca un cuchillo y la ataca apenas se duerme.

Para las pruebas, era necesario segmentar el audiovisual para medir la reacción en puntos determinados. Este se dividió en tres escenas:

La primera va desde el inicio, en el que se ve a la niña en su alcoba con un poco de miedo, hasta cuando la niña se asoma a la ventana y ve los monstruos (de 0:00 a 0:45).

La segunda escena, va desde que la niña vuelve a asomarse a la ventana y ve lo que hacen los monstruos, ellos juegan y terminan deshaciéndose entre ellos (de 0:46 a 1:34).

La escena final, se toma desde que la niña se aparta de la ventana y se acuesta a dormir, y luego su osito de felpa se levanta, y toma un cuchillo para atacarla (de 1:35 a 2:28).

En cuanto al cortometraje “Gn 9:3,4”, es un argumental cuya duración original era de 19 minutos por lo que fue necesario editarlo para disminuir el tiempo de las pruebas, logrando una duración final de 15 minutos.

Para esta edición se tuvo en cuenta el contenido de las imágenes, eliminando de esta manera las menos significativas, es decir las secuencias de video cuyo impacto argumental es irrelevante ya que no alteran el mensaje que se pretende transmitir.

El corto desarrolla la historia de un niño enfermo de cáncer, quién se encuentra en la fase terminal y sus únicas esperanzas de sobrevivencia son una transfusión de sangre o un trasplante de médula. Su padre es Testigo de Jehová, por lo tanto no acepta siquiera la idea de llevar a cabo dichos procedimientos, en cambio su madre es un poco más razonable y trata de convencerlo para que puedan salvar al niño. Luego de ver que el niño empeora cada día y que su padre no piensa cambiar de opinión, la madre toma la decisión de detener el sufrimiento de su hijo, y justo cuando el muere, el padre llega a la habitación con la autorización para el trasplante, cuando ya es demasiado tarde.

Así como la animación, también fue necesario dividir el corto por segmentos, llegando a un total 8 escenas. En la primera escena la madre llama a la enfermera para que ayude al niño que esta sufriendo una crisis (de 0:00 a 0:34).

La segunda escena es la conversación entre los padres y el doctor, donde el les plantea las posibilidades y el padre deja muy claro que esas no son opciones para él, ya que Dios es el único que decide; sin embargo la madre, piensa en las otras opciones (0:35 a 2:29).

La tercera escena es una conversación entre los padres, donde la madre le plantea a su esposo que tenga en cuenta las posibilidades y él le responde con una bofetada (2:30 a 4:51).

La cuarta escena muestra una conversación entre la madre y el niño, donde él le pregunta las razones por las que su padre no quiere que lo operen y ella trata de justificarlo ante su hijo. Luego el niño tiene una crisis de nuevo y le deja saber a su madre que está listo (4:52 a 7:03).

En la quinta escena la madre y el doctor tienen una conversación donde él trata de persuadirla para que convenza al esposo de autorizar el procedimiento, diciéndole que no pueden negarle al niño la posibilidad de vivir (7:04 a 8:12).

La sexta escena muestra el conflicto interno de la madre y a su vez un ritual de oración de unos pastores en la habitación del niño. La madre se exalta y les reclama a todos, le pide a su esposo que firme y al recibir una respuesta negativa le dice que él será el único responsable si su hijo muere (8:13 a 10:44).

La séptima escena es el padre en el baño llorando, aquí se refleja su impotencia, indecisión, angustia, tristeza y sobretodo la dualidad entre sus creencias y la objetividad (10:45 a 12:06).

La escena final muestra a la madre rezando mientras su hijo pasa de nuevo por una crisis, entonces ella decide, en lugar de llamar a la enfermera, liberar a su hijo del sufrimiento y retirarle la máscara de oxígeno. Justo después que el niño ha muerto, su padre entra en la habitación con los papeles que autorizan la transfusión, pero para su sorpresa ya no hay nada que hacer (12:07 a 14:59).

## 4.2 ASPECTO TECNOLÓGICO

Para la edición de video se utilizó la versión Demo del software Sony Vegas 9.0; utilizando esta herramienta se removió el audio, títulos y créditos de ambos documentos. También se realizó la edición del cortometraje, eliminando partes que no eran trascendentes, para lograr disminuir su duración.

Luego, se realizó un proceso de observación de las imágenes, para elaborar una lista detallada de sonidos que deberían estar presentes, y de esta manera tener claro que se debía grabar y que podía ser sintetizado.

Específicamente en el corto fue necesario sustituir todas las voces, ya que la calidad de audio no era la adecuada (falta de claridad y nivel sonoro) y además, en ciertas partes, la interpretación no era lo suficientemente contundente.

Para esto se aplicó la técnica audiovisual de doblaje, procurando mantener la longitud de las frases y el lipsync.

El doblaje, es decir, la grabación de las voces, se llevó a cabo en el Estudio de grabación Híbrido de la Universidad de San Buenaventura, con el software ProTools 6.9 LE. Los elementos utilizados para esto fueron:

- Un micrófono condensador con patrón polar cardioide: Audio Technica 4043.
- Audífonos especiales para estudio: Sony MDR – V6, para que los actores escucharan las voces originales y pudiera haber sincronización con el libreto (Anexo F).
- Computador portátil, para reproducir el video.
- Interfaz de audio Digi 002.
- Consola Soundcraft Ghost.
- Monitores Mackie HR264.

La disposición de los equipos se puede ver en la figura 1.

Las sesiones de doblaje fueron cuatro en total, una para cada personaje del cortometraje.

En cuanto a la grabación de foleys y ambientes, la técnica más apropiada fue la captura directa. Los ambientes se grabaron utilizando el micrófono Audio Technica Shot Gun 815 y la grabadora de MiniDisc HHB MDP 500. Los foleys se grabaron básicamente con el micrófono Shure SM 57, unos de ellos en el Estudio Híbrido de la USB y otros en salas con bajo nivel de ruido.

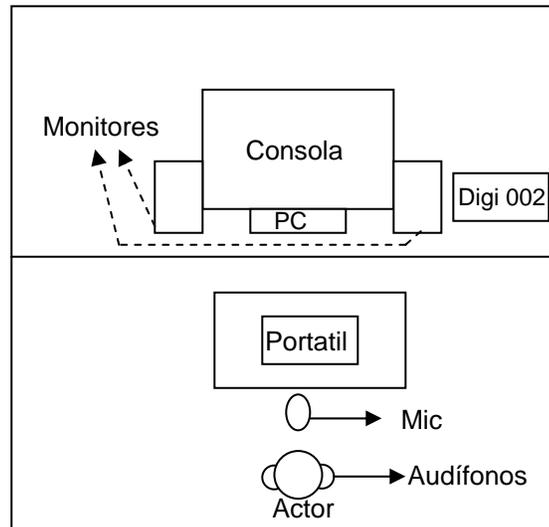


Figura 1. Disposición del espacio en el doblaje.

La edición de audio, se realizó principalmente en dos software: ProTools 6.9 LE y Adobe Audition 1.5, los cuales están licenciados en la Universidad de San Buenaventura. En este proceso se eligió la información más adecuada con base en dos parámetros: la calidad de audio y la intención, en el caso de las voces.

Los efectos utilizados son sonidos sintéticos creados por medio del software Reason, también licenciado en la USB.

Se utilizaron dos piezas de música clásica, que son de dominio público; una de ellas es Claro de Luna de Bethoven, y la otra es Paperrustle de Robert Schumann. Estas fueron escogidas ya que sus características cumplían con el objetivo de crear un ambiente triste e incrementar la tensión en las escenas específicas para las que se utilizó. El resto efectos musicales se crearon de acuerdo a la necesidad de la imagen, por medio también del software Reason.

Para la animación específicamente, se trabajaron básicamente efectos, creados con instrumentos virtuales y generadores de onda por medio de síntesis de sonido, en el software Reason.

El montaje de ambos documentos se realizó en la Versión Demo del software Sony Vegas, al igual que el render final de cada uno.

### 4.3 EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Luego de finalizar la primera etapa de desarrollo del proyecto: la sonorización de imágenes, se continuó con la segunda etapa: aplicación de los estímulos visuales y audiovisuales para medir la respuesta fisiológica ante los mismos y comparar los resultados por medio de una encuesta subjetiva. Para esto se utilizaron los dispositivos Biofeedback para medir la temperatura, la sudoración (respuesta electrogalvánica de la piel) y la tensión muscular.

Con ninguno de los tres medidores es posible obtener la información del tiempo total de prueba, razón por la que fue necesario segmentar los audiovisuales por escenas, luego detener la reproducción y medición para conocer los valores de puntos determinados.

Los únicos datos que se pueden obtener al finalizar cada proceso de medición son: valor medio, valor máximo, valor mínimo y desviación estándar.

El medidor de temperatura proporciona la información en grados Fahrenheit, sus especificaciones son las siguientes:

Tasa de muestreo: 4Hz, es decir, cada 0.25 segundos.

Capacidad de muestreo: 525.000 datos por sesión.

Rango de temperatura: 32° a 113° F.

Precisión:  $\pm 0.3^\circ$  F.

Resolución:  $0.01^\circ$  F.



Figura 2. Medidor de temperatura.

El sensor debe ser ubicado en la palma de la mano, y mantenerse allí por todo el tiempo que dure la medición. En las pruebas se ubicó en la mano derecha del individuo.

La temperatura registrada en ese punto es periférica, no la general del cuerpo, por esta razón se verán valores menores al estándar de temperatura para los seres humanos (36° C) en el siguiente capítulo, ya que esos valores corresponden principalmente a la temperatura de la mano, que en muchos casos es diferente a la del cuerpo.

Para convertir los valores de grados Fahrenheit a grados Centígrados se aplicó la siguiente ecuación:

$$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{F} - 32 * (5/9)$$

Ecuación 1. Conversión de grados Fahrenheit a Centígrados

El medidor de respuesta electrogalvánica de la piel, o sudoración, proporciona la información en micro ohmios y tiene las siguientes especificaciones:

Tasa de muestreo: 8Hz, es decir, cada 0.125 segundos.

Capacidad de muestreo: 64.000 datos por sesión.

Rango de operación: 0.01 a 99.9 micro ohmios.

Resolución: 0.04 micro ohmios.

Suministra los valores de incremento con respecto a la línea de base y el tiempo promedio de recuperación; el dispositivo calcula continuamente el valor de la línea de base y se actualiza automáticamente con el valor de la misma, de esta manera los valores obtenidos son las variaciones con respecto a la línea base actualizada.

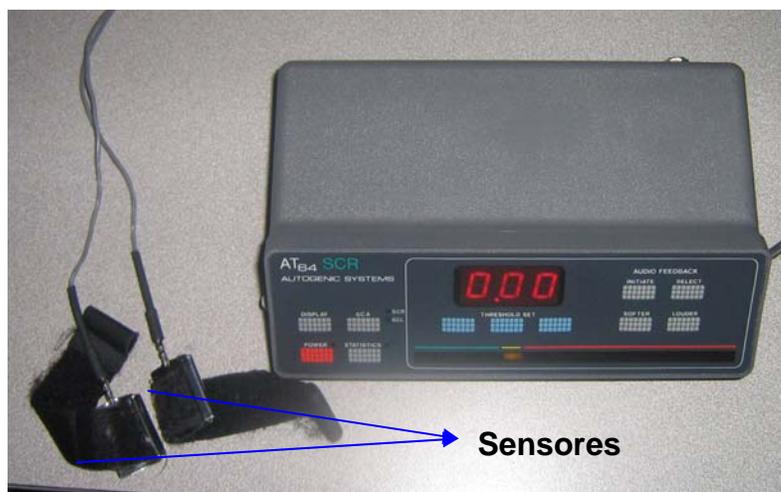


Figura 3. Medidor de sudoración

Este instrumento proporciona los resultados de tres aspectos:

Actividad de conducción de la piel (SCA: Skin Conductance Activity): Valor combinado del nivel y la respuesta de conducción. Estos valores no son tan confiables, ya que pueden ser afectados en gran manera por agentes externos, como el movimiento, ruido, la condición de la piel e incluso la temperatura ambiente.

Nivel de conducción de la piel (SCL: Skin Conductance Level): Este valor es la línea base de conducción.

Respuesta de conducción de la piel (SCR: Skin Conductance Response): Son los valores de cambios con respecto a la línea base, generalmente utilizado para medir respuesta a estímulos externos.

Para efectos de estas pruebas, el valor a medir fue el SCR ya que se utilizan estímulos externos y se pretende determinar la influencia de los mismos en las variaciones de sudoración del individuo.

Los sensores se deben ubicar en el dedo índice y medio, es necesario limpiarlos antes de cada prueba, al igual que los dedos del sujeto, ya que el polvo o la mugre pueden afectar la medición.

En este caso, se ubicaron en la mano izquierda, en los dedos índice y medio, luego de limpiarlos con alcohol antiséptico.

Debido a la configuración del equipo se presenta una particularidad en las mediciones de sudoración, ya que cuando no hay variaciones significativas los resultados que proporciona el instrumento son los valores definidos por el fabricante como el rango de porcentaje de variación estimado, que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Valores SCR: Rango de porcentaje de variación estimado

	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>
Media:	5,5	35,5
Valor Máximo:	0,0	0,0
Valor Mínimo:	9,9	9,9
Desviación estándar:	3,62	3,62

Por tal razón, en algunas de las pruebas realizadas los valores de variación obtenidos corresponden a los de la tabla anterior; sin embargo estos valores no aportan información que pueda ser interpretada en forma efectiva porque, como se puede observar en el capítulo siguiente, son en promedio mayores que las variaciones medidas y su efecto en las gráficas es discrepante ya que no permite

que se aprecien los valores medidos y hace que las líneas de tendencia muestren un comportamiento que no coincide con la realidad, generando incongruencias entre lo que estas muestran y el análisis de los datos.

Por las anteriores razones y para poder presentar la información en forma clara permitiendo realizar así un análisis apropiado, veraz y preciso, en los casos en que no se presentaron variaciones significativas se toma un valor equivalente a cero, ya que al no existir variación quiere decir que la respuesta es nula, por tanto el valor cero es lo más adecuado para representar estas situaciones por medio de valores; de esta manera no se ven afectadas negativamente las gráficas ni las líneas de tendencia llevando a una interpretación de datos correspondiente a la situación real presentada.

El medidor de tensión muscular proporciona información en micro voltios, sus especificaciones son las siguientes:

Tasa de sampleo: 4Hz, es decir, cada 0.25 segundos.

Capacidad de sampleo: 64.000 datos por sesión.

Rango de operación: 0,01 hasta 999 micro voltios.

Resolución: 0.04 micro voltios.

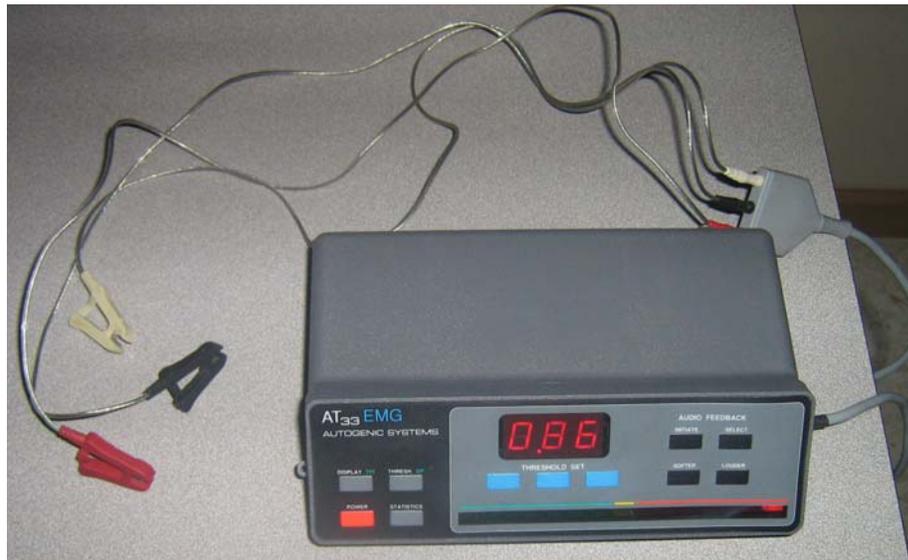


Figura 4. Medidor de tensión muscular

Para medir esta respuesta es necesario utilizar electrodos de contacto, es decir, que tienen una cara adhesiva para pegarlo a la piel; deben utilizarse tres electrodos en cada punto de medición.

El dispositivo tiene tres cables: rojo, negro y blanco. El cable negro (tierra) siempre debe ir conectado al electrodo del centro, mientras que los otros dos pueden ser conectados en cualquiera de los extremos.

Para el desarrollo de estas pruebas, los electrodos se ubicaron en el antebrazo izquierdo, con una separación de 1.5 cms entre ellos.

Las encuestas subjetivas (Anexos B, C, D y E), se diseñaron teniendo en cuenta cada una de las escenas determinadas previamente, así como otros aspectos a evaluar, mencionados en el capítulo anterior. Estas encuestas fueron aplicadas durante cada una de las pruebas, al terminar cada escena el individuo debía responder la pregunta concerniente a la misma, y al final las otras preguntas, enfocadas a calificar la calidad de imagen, audio, el mensaje y otros aspectos.

Las pruebas se realizaron en el auditorio de la Cámara de Gesell, perteneciente a los laboratorios de Psicología de la USB.

Los elementos necesarios fueron:

- Computador
- Video beam - Pantalla
- Mesa
- Dispositivos Biofeedback
- Multitoma
- Encuesta - Esfero
- Algodón y alcohol
- Audífonos Sony MDR – V6 (sólo para las pruebas con audio)
- Extensión de audífonos (sólo para las pruebas con audio)

La disposición del lugar para las pruebas se presenta en la figura 5.

Se realizaron cuatro pruebas diferentes: Animación sin audio, Animación con audio, Corto sin audio y Corto con audio.

Las condiciones de medición fueron generalmente las mismas para todos los sujetos. En promedio, la cantidad de personas en la sala era de 5, ya que era necesaria la presencia de 3 ayudantes, porque el video y los medidores debían encenderse y detenerse a la vez.

La percepción del nivel de ruido era alta, ya que el auditorio se encuentra en uno de los bordes externos del edificio. Todas las pruebas fueron llevadas a cabo en el lapso de 1:00 a 5:00 PM.

Finalmente, luego de todos los procesos anteriormente mencionados, se tabularon los datos obtenidos tanto por los medidores biofeedback, como los de la encuesta subjetiva. En el siguiente capítulo se presenta dicha información y su respectivo análisis.

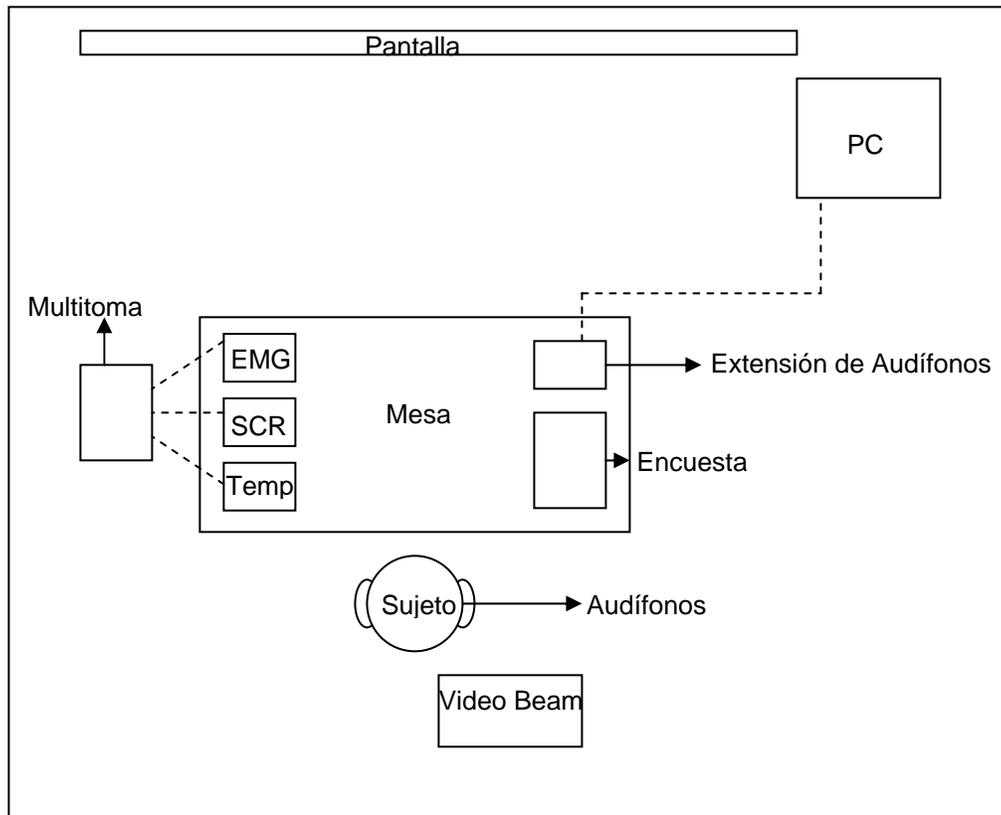


Figura 5. Disposición del lugar de las pruebas

\* NOTA: En las pruebas sin audio no había audífonos ni extensión.

Para el análisis de los valores medidos con Biofeedback fue necesario utilizar líneas de tendencia para explicar el comportamiento de las variables a lo largo de la prueba y así poder relacionarlo con las respuestas obtenidas por medio de las encuestas subjetivas.

El tipo de línea de tendencia más adecuado se determina de acuerdo a los datos, teniendo en cuenta el factor de correlación en cada caso, entre más cercano esté a uno indica que la línea se ajusta más al conjunto de datos y por tanto es más útil para el análisis.

$$y = mx + b,$$

Donde  $m$ = pendiente y  $b$ = intersección

Ecuación 2. Cálculo de línea de tendencia de tipo lineal

Una línea de tendencia lineal es una recta que se acomoda al comportamiento de una variable mostrando que aumenta o disminuye a un ritmo constante. Para este tipo de línea de tendencia la pendiente indica su razón de cambio, es decir, el

valor numérico en el que aumenta o disminuye la variable en el tiempo, y la intersección indica las condiciones iniciales del sujeto para cada una de las variables.

En los casos de temperatura y tensión muscular el tipo de línea de tendencia usado es lineal, ya que se acomoda a las variaciones que presentan los valores medidos, y su factor de correlación indica que este tipo de línea es útil para la situación.

El tipo de línea de tendencia polinómica se utiliza principalmente en las gráficas de sudoración debido a que al existir valores de cero en algunos casos el valor del factor de correlación para una línea de tendencia de tipo lineal era menor a 0.8 evidenciando que este tipo de línea no era útil para el caso.

$$y = b + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + \dots + c_6x^6,$$

donde  $b, c_1, \dots, c_6 =$  constantes

Ecuación 3. Cálculo de línea de tendencia de tipo polinómica

Una línea de tendencia polinómica es una línea curva que se utiliza cuando los datos fluctúan. El orden del polinomio se determina por medio del número de fluctuaciones en los datos o de acuerdo al número de valores máximos y mínimos que se presentan en la curva.

Para el análisis de las pruebas de animación se utilizan polinomios de segundo orden, ya que solo existen tres datos y solamente un valor máximo y mínimo por cada grupo de datos. Por el contrario para las pruebas del cortometraje se utilizan polinomios de grado seis, ya que en este caso el conjunto se compone de ocho datos en los que hay varios puntos máximos y mínimos en cada caso.

En este caso  $b$  también indica las condiciones iniciales del sujeto,  $c_1$  corresponde a la razón de cambio de dicha línea, y desde  $c_2$  hasta  $c_6$  indican el nivel de aproximación de la curva con respecto a los datos.

El valor de este nivel indica que tan similares son los conjuntos de datos, cuando es pequeño quiere decir que no hay gran diferencia entre ellos y cuando es grande quiere decir que existen diferencias considerables entre los valores del conjunto de datos.

Entre más niveles de aproximación hay mayor es el factor de correlación, sin embargo este se determina de acuerdo a la cantidad de datos que se va a analizar y se asigna con el orden del polinomio.

Se presenta también el valor del coeficiente de correlación ( $R^2$ ) que indica la confiabilidad de la línea de tendencia, es decir si esta sirve o no. Su valor debe estar entre 0.8 y 1 para que exista una buena correlación, en otras palabras, para que la línea sea útil.

Entre más cercano sea el valor a 1 indica que la línea es más confiable.

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

donde

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

y

$$SST = \left( \sum Y_i^2 \right) - \frac{\left( \sum Y_i \right)^2}{n}$$

Ecuación 2. Cálculo del coeficiente de correlación ( $R^2$ )

Al poder analizar el comportamiento general de los valores medidos es posible emitir juicios objetivos respecto a los mismos y correlacionarlos con la respuesta emocional.

## 5 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, las pruebas de respuesta fisiológica a los estímulos con los dispositivos de Biofeedback se realizaron en dos condiciones diferentes para cada documento audiovisual, sin audio y con audio, para comparar y analizar la variación en los resultados medidos y los obtenidos por medio de la encuesta.

Los factores medidos con los instrumentos fueron: Temperatura, Respuesta Electrogalvánica de la Piel (Sudoración), cuyos valores se presentaban en porcentaje de aumento o disminución y tiempo de regreso al estado inicial, y por último Tensión Muscular.

Por medio de las preguntas de la encuesta, los sujetos debían elegir la(s) emoción(es) generadas por los estímulos audiovisuales y cuantificarlas en una escala de 1 a 10, siendo 1 el menor y 10 el mayor valor. Las opciones a elegir son las seis emociones básicas: Asco, Miedo, Ira, Sorpresa, Tristeza y Alegría.

A continuación se presenta la información por escenas medida en cada sujeto (M1 – M5: Mujeres, H1 – H5: Hombres), y la comparación entre las dos condiciones, sin audio (S) y con audio (A); así como también los resultados de la encuesta subjetiva. Los espacios en blanco muestran los casos en que las imágenes no generaran emoción alguna.

Finalmente, se encuentra el análisis comparativo entre los valores medidos y las respuestas obtenidas por medio de la respectiva encuesta.

### 5.1 ANIMACIÓN:

Como se menciona previamente, la animación fue dividida solamente en tres segmentos o escenas; en las tablas se presentan los valores de cada escena y en las gráficas se presenta la duración de cada una de ellas.

Tabla 2. Datos Biofeedback M1 – Animación sin audio

M1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	29,44	0	29,28	0	28,67	0,1
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,19	0,01	0	0	0,12	0,05
Rta Galv. (seg)	1,57	1,31	0	0	6,56	1,57
T. Musc. ( $\mu V$ )	4,13	0,63	1,62	0,27	1,66	0,11

La tabla muestra que la respuesta de sudoración fue nula en la escena 2, la tensión muscular presenta un valor muy alto en la primera escena con respecto a las otras. Es posible que el individuo presentara una tensión adicional al comienzo de la prueba (por las condiciones de la misma o por la primera impresión de las imágenes), aunque también puede ser por las condiciones en las que se encontrara el sujeto antes de comenzar.

Tabla 3. Datos Encuesta M1 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	3				
2	Miedo	3	Asco	3		
3	Asco	2	Ira	3	Miedo	3
Gral	Miedo	3	Asco	3		

En cuanto a la respuesta emocional se presentan tres emociones: miedo, asco e ira. El miedo se mantiene con intensidad constante desde la escena 1 hasta la 3; el asco disminuye su intensidad 11.1% entre las escenas 2 y 3; y la ira se presenta en una sola escena. En general, el sujeto afirma que las imágenes le produjeron miedo y asco con igual intensidad.

Tabla 4. Datos Biofeedback M1 – Animación con audio

M1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	29,22	1	30,17	0,8	30,28	1,1
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0	0	2,2	0	2,89	0,44
Rta Galv. (seg)	0	0	1,84	0	2,16	1,5
T. Musc. ( $\mu V$ )	3,24	0,82	2,53	0,94	5,52	1,92

En este caso, la respuesta de sudoración fue nula en la primera escena. Esta respuesta puede ser justificada porque el sujeto conocía las imágenes desde la anterior prueba.

El pico de tensión se presenta en la escena final, siendo coherente con la intención del audio que acompaña las imágenes, mostrando de esta manera su influencia en el espectador.

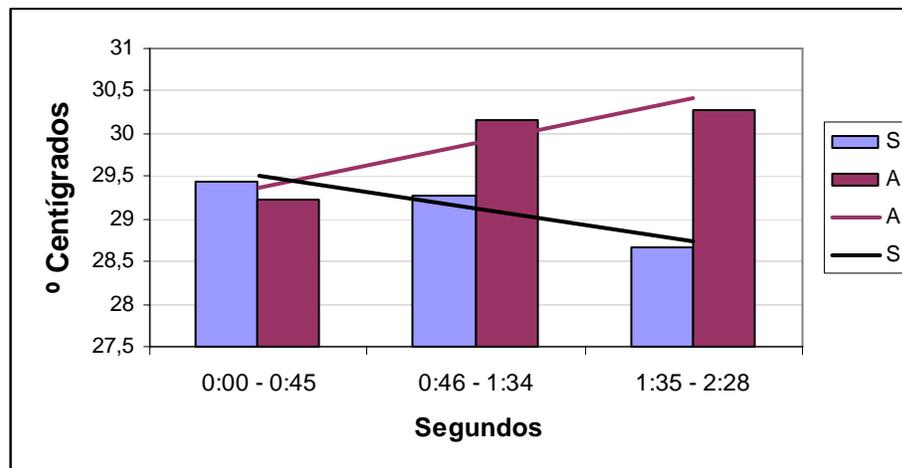
Tabla 5. Datos Encuesta M1 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	6				
2	Miedo	6				
3	Miedo	6				
<b>Gral</b>	Miedo	6				

La única emoción generada por el audiovisual es miedo, que también se mantiene constante, pero en este caso su intensidad es 33.3% mayor que en la prueba anterior.

Aquí se puede ver claramente la influencia del audio en la respuesta emocional, ya que incrementa la intensidad de la emoción principal (miedo).

Las otras emociones experimentadas en la primera prueba desaparecen, puede ser debido a que el audiovisual es más concreto que las imágenes y las posibilidades de interpretación del sujeto se reducen a las que se presentan explícitamente.



Gráfica 1. Temperatura M1 – Animación

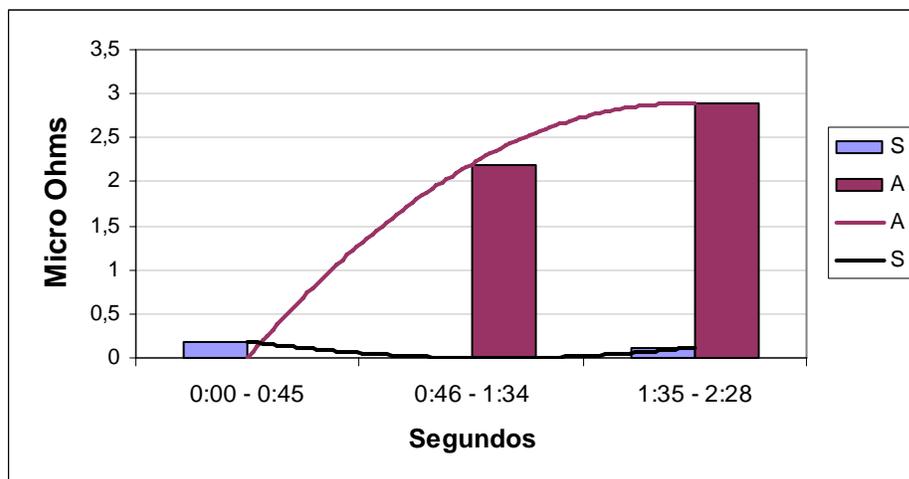
S:  $y = -0,39x + 29,90 - R^2 = 0,90$ .      A:  $y = 0,53x + 28,83 - R^2 = 0,83$

De acuerdo al factor de correlación de ambas líneas de tendencia se concluye que ambas son útiles, ya que su valor es mayor a 0.8.

La línea S muestra que la temperatura decrece en la prueba sin audio, la velocidad de variación de esta es de 0.39 °C/s. La temperatura inicial de M1 es de 29,90 °C, como indica la ecuación.

A diferencia de la anterior, la línea A es evidentemente creciente y su velocidad de variación es mayor que en la prueba sin audio, en este caso es de 0.53 °C/s. La temperatura inicial del sujeto (28.83 °C) es menor que en la prueba sin audio.

A pesar de que la razón de cambio es pequeña en ambas pruebas (sin audio y con audio), se puede concluir que al presentar estímulos sonoros y visuales la respuesta fisiológica del sujeto M1 aumenta.



Gráfica 2. Respuesta Galvánica M1 – Animación

S:  $y = 0,16x^2 - 0,66x + 0,69$  –  $R^2 = 1,00$

A:  $y = -0,76x^2 + 4,47x - 3,71$  –  $R^2 = 1,00$

El factor de correlación para ambas líneas es igual a uno, lo que evidencia su completa exactitud con respecto a los datos.

Como muestra la gráfica, en la escena 1 de la prueba con audio y en la escena 2 de la prueba sin audio la respuesta de sudoración es nula.

El nivel de aproximación de la línea de tendencia S tiene un valor de 0.16μΩ. Esta permite ver que la sudoración decrece a una velocidad de 0.66μΩ/s en la prueba sin audio.

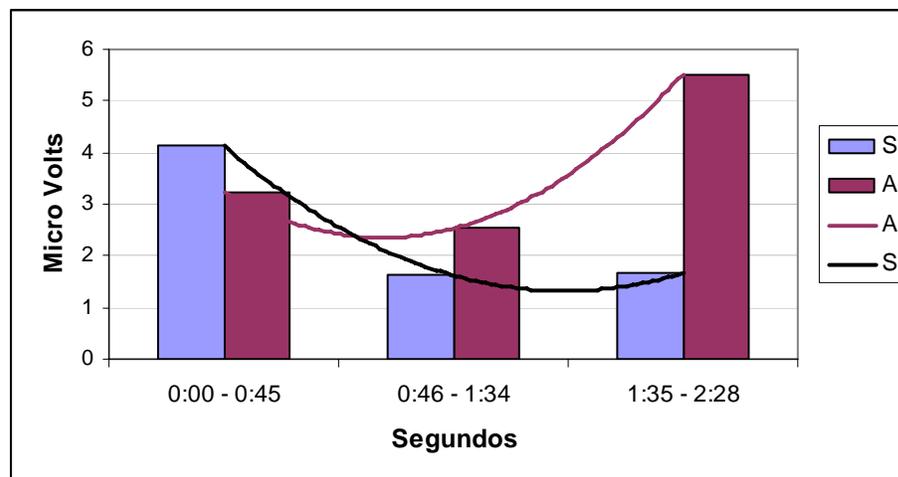
De acuerdo a la ecuación, el valor de sudoración inicial corresponde a 0.69μΩ.

El nivel de aproximación de la línea de tendencia A tiene un valor de  $0.76\mu\Omega$ . La línea A muestra que la sudoración aumenta a una velocidad de  $4.47\mu\Omega/s$  en la prueba con audio.

El valor inicial de sudoración en este caso es de  $3.71\mu\Omega$  con respecto a la línea de base inicial calculada por el dispositivo.

En la prueba sin audio la sudoración la magnitud de las variaciones medidas es menor a  $0.5\mu\Omega$ , y la razón de cambio es pequeña ( $0.66\mu\Omega$ ). Esto indica que los estímulos visuales no ejercen gran influencia sobre este aspecto fisiológico del individuo M1.

En la prueba con audio la magnitud de las variaciones es mayor a  $2\mu\Omega$  y la razón de cambio ( $4.47\mu\Omega$ ) es mayor que en el caso previo, evidenciando que la influencia de los estímulos audiovisuales en el espectador M1 es mayor que la ejercen solamente los estímulos visuales.



Gráfica 3. Tensión Muscular M1 – Animación

$$S: \quad y = 1,28x^2 - 6,34x + 9,19 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

$$A: \quad y = 1,85x^2 - 6,26x + 7,65 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

Ambas líneas de tendencia son útiles para analizar los datos, como muestra el factor de correlación de juntas.

El nivel de aproximación de la línea S es de  $1.28\mu V$ . La línea muestra que en la prueba sin audio la tensión disminuye, siendo  $6.34\mu V$  su velocidad de variación. El valor inicial es de  $9.19\mu V$  como presenta la ecuación.

Para la línea A, el nivel de aproximación es de  $1.85\mu\text{V}$ . La tensión muscular aumenta en la prueba con audio y su velocidad de variación equivale a  $6.26\mu\text{V}$ . El valor inicial es  $7.65\mu\text{V}$ ; menor que en la prueba sin audio.

Lo anterior indica que los estímulos audiovisuales ejercen un incremento de tensión muscular en el sujeto, no solo en magnitud, como muestran los datos, sino en tendencia (aumento o disminución) como evidencian las líneas. Sin embargo, la velocidad de variación es mayor al presentar solamente estímulos visuales donde la tensión disminuye rápidamente.

En general, las ecuaciones muestran que las tres variables (temperatura, sudoración y tensión) aumentan en la prueba con audio así como su intensidad, a diferencia de la prueba sin audio donde disminuyen y su intensidad es menor en el caso particular de este individuo.

De acuerdo a la respuesta emocional del sujeto, esta se presenta constante en cada una de las pruebas (sin y con audio), pero en la prueba con audio se presenta un incremento del 33.3% con respecto a la prueba sin audio. A pesar de que la velocidad de variación es pequeña en ambas pruebas, se puede concluir que el acompañamiento sonoro hace que tanto la respuesta fisiológica como emocional del sujeto aumenten.

Tabla 6. Datos Biofeedback M2 – Animación sin audio

M2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	24,67	0	25,11	0,1	24,72	0,1
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,07	0	0,07	0	0,08	0
Rta Galv. (seg)	4,99	0	4,2	0	4,72	0
T. Musc. ( $\mu\text{V}$ )	3,72	0,31	3,2	0,39	3,36	0,35

Al igual que con el anterior sujeto se presenta un punto máximo de tensión en la primera escena, esto puede ser por las mismas razones previamente enunciadas.

Tabla 7. Datos Encuesta M2 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2	Sorpresa	7				
3	Sorpresa	8				
Gral	Alegría	7	Sorpresa	9		

Como muestra la tabla la escena 1 no generó reacción alguna en el espectador, a diferencia de las dos siguientes en las que además de haber respuesta emocional se evidencia un aumento de intensidad del 11.1% entre ambas.

En general, las imágenes suscitan en el espectador sorpresa y alegría, siendo más intensa la sorpresa que la alegría en un 22.2%.

Tabla 8. Datos Biofeedback M2 – Animación con audio

<b>M2:</b>	<b>Esc. 1</b>		<b>Esc. 2</b>		<b>Esc. 3</b>	
	<b>Media</b>	<b>D. Est.</b>	<b>Media</b>	<b>D. Est.</b>	<b>Media</b>	<b>D. Est.</b>
<b>Temp. (°C)</b>	25,22	0,2	25,28	0,1	24,89	0,2
<b>Rta Galv. (<math>\mu\Omega</math>)</b>	0,12	0,05	2,1	0,01	0,14	0,08
<b>Rta Galv. (seg)</b>	3,42	0	3,41	1,31	7,74	2,22
<b>T. Musc. (<math>\mu V</math>)</b>	3,32	0,63	2,76	0,9	2,48	0,63

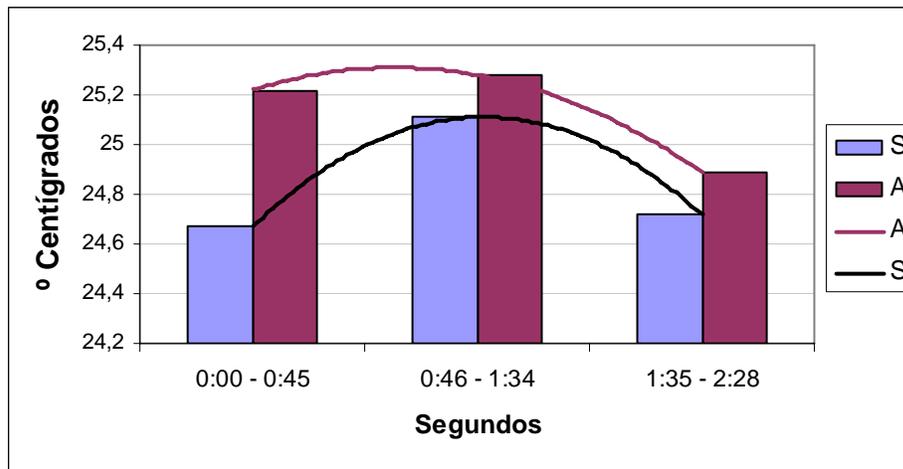
Así como en la prueba sin audio, el punto máximo de tensión se encuentra en la primera escena, mostrando una diferencia entre el primer sujeto y este.

Tabla 9. Datos Encuesta M2 – Animación con audio

<b>Esc.</b>	<b>Emoción</b>	<b>Int.</b>	<b>Emoción</b>	<b>Int.</b>	<b>Emoción</b>	<b>Int.</b>
<b>1</b>	Sorpresa	8				
<b>2</b>						
<b>3</b>						
<b>Gral</b>	Sorpresa	8				

A diferencia de la prueba sin audio, en este caso la escena 1 si generó una emoción en el individuo: sorpresa, con intensidad 8, esta puede ser una razón por la que la tensión sea mayor en esta escena.

Contrario a la prueba sin audio, en esta las escenas 2 y 3 no generaron ninguna emoción en el espectador.



Gráfica 4. Temperatura M2 – Animación

$$\begin{array}{ll}
 \text{S:} & y = -0,42x^2 + 1,69x + 23,40 \quad - \quad R^2 = 1,00 \\
 \text{A:} & y = -0,22x^2 + 0,73x + 24,71 \quad - \quad R^2 = 1,00
 \end{array}$$

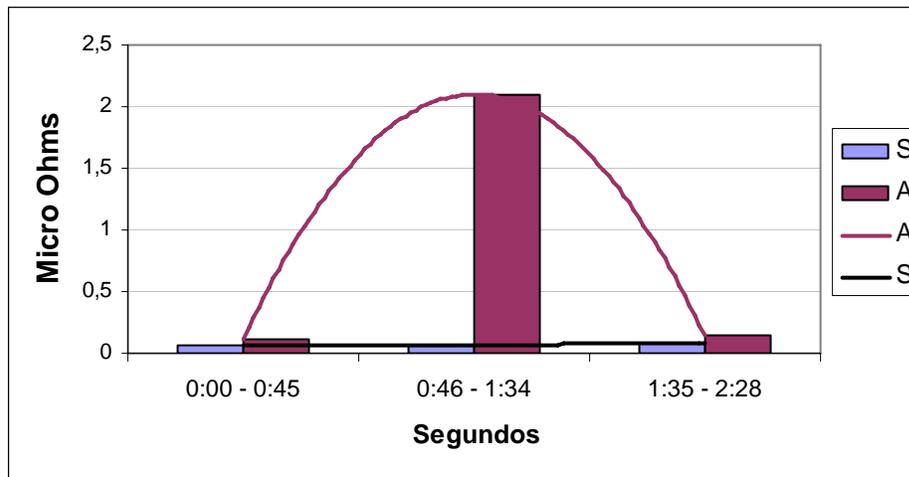
Ambos factores de correlación indican la utilidad de las líneas de tendencia para el análisis.

Como muestra la ecuación, la línea de tendencia S tiene un valor de aproximación de  $0.42^{\circ}\text{C}$ ; la velocidad de variación es de  $1.69^{\circ}\text{C/s}$ . En la prueba sin audio el valor máximo se presenta en la escena 2 (entre 0:46 y 1:34 segundos) y el valor inicial equivale a  $23.40^{\circ}\text{C}$ .

Para la línea A el nivel de aproximación tiene un valor corresponde a  $0.22^{\circ}\text{C}$ , la velocidad de variación de la misma es de  $0.73^{\circ}\text{C/s}$ . Para la prueba con audio el valor máximo, al igual que en la anterior, se encuentra en la escena 2, y el valor inicial es de  $24.71^{\circ}\text{C}$ , siendo mayor que en la prueba sin audio.

En la prueba con audio los valores de temperatura se encuentran por encima de  $25^{\circ}\text{C}$ , a diferencia de la prueba sin audio, donde la temperatura es menor a este valor.

La temperatura inicial es mayor  $1.31^{\circ}\text{C}$  en la prueba con audio y su comportamiento es decreciente, a diferencia de la prueba sin audio en la que los valores fluctúan.



Gráfica 5. Respuesta Galvánica M2 – Animación

$$S: \quad y = 0,01x^2 - 0,02x + 0,08 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

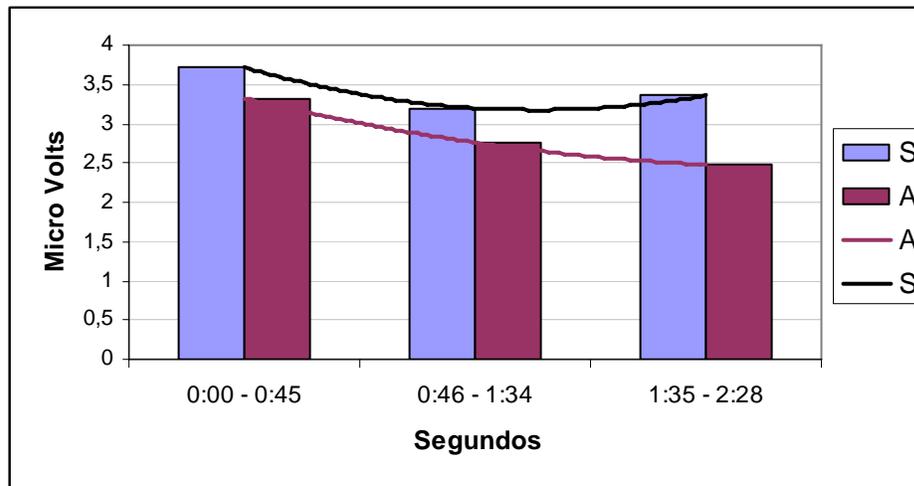
$$A: \quad y = -1,97x^2 + 7,89x - 5,80 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

De nuevo el factor de correlación evidencia la utilidad de las líneas de tendencia.

En la prueba sin audio el nivel de aproximación es de  $0.01\mu\Omega$ , la velocidad de variación de la línea S es de  $0.02\mu\Omega/s$  y el valor inicial corresponde a  $0.08\mu\Omega$ . Como muestra la pendiente, la sudoración decrece levemente, por tanto su comportamiento se asume como constante para este caso.

Para la prueba con audio el nivel de aproximación equivale a  $1.97\mu\Omega$  y como muestra la gráfica, el valor máximo se encuentra en la escena 2. El valor inicial es de  $5.80\mu\Omega$ .

La velocidad de variación de la línea A corresponde a  $7.89\mu\Omega/s$  lo que evidencia un cambio brusco en la sudoración, a diferencia de la prueba sin audio en la cual la variación es mínima.



Gráfica 6. Tensión Muscular M2 – Animación

$$S: \quad y = 0,34x^2 - 1,54x + 4,92 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

$$A: \quad y = 0,14x^2 - 0,98x + 4,16 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

Tanto la línea S como A son útiles para el análisis. El nivel de aproximación de S equivale a  $0.34\mu\text{V}$ , y el de A es de  $0.14\mu\text{V}$ .

Como muestran las líneas de tendencia, la tensión muscular disminuye en ambas pruebas. La velocidad de variación de la línea S es de  $1.54\mu\text{V/s}$  indicando que en la prueba sin audio los cambios de tensión son más rápidos que en la prueba con audio, cuya velocidad de variación equivale a  $0.98\mu\text{V/s}$ .

A diferencia de las anteriores variables, los valores medidos son ligeramente mayores en la prueba sin audio (diferencia:  $0.76\mu\text{V}$ ) ya que el valor inicial de S es de  $4.92\mu\text{V}$  y el de A corresponde a  $4.16\mu\text{V}$ .

Esto sugiere que el audio influye en la tensión muscular de este individuo haciendo que disminuya a lo largo de la prueba; de acuerdo a lo plasmado por el individuo en la encuesta subjetiva al no haber audio se genera mayor expectativa en el espectador por saber realmente lo que sucede en la historia, siendo esta la explicación a dicho comportamiento.

Sin embargo, la respuesta fisiológica de temperatura y sudoración es más intensa en la prueba con audio. En estas se presenta un pico en la segunda escena, con mayor magnitud en la prueba con audio, de acuerdo a lo que indican las gráficas.

La respuesta emocional es más concreta en la prueba sin audio y en general la emoción principal (sorpresa) es 11.1% mayor que con audio.

Tabla 10. Datos Biofeedback M3 – Animación sin audio

M3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	27,56	1,9	28,11	0,1	22,39	0,3
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,11	0	0	0	0	0
Rta Galv. (seg)	8,4	0	0	0	0	0
T. Musc. ( $\mu V$ )	4,14	4,48	8,67	2,99	5,87	0,74

Los valores más altos de temperatura y tensión se presentan en la escena 2, posiblemente porque este es el nudo de la historia.

Solamente se obtuvo el valor de sudoración en la escena 1 ya que en las otras dos la respuesta fue nula.

Tabla 11. Datos Encuesta M3 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2	Sorpresa	6				
3	Sorpresa	6				
<b>Gral</b>	Sorpresa	7				

Con respecto a la respuesta emocional, la primera escena no generó una emoción específica en el espectador, a diferencia de las otras dos escenas en las que se genera sorpresa con intensidad constante en ambas.

En general la sorpresa fue más intensa 11.1% que en las escenas, y las imágenes produjeron risa al espectador.

La risa es una reacción física provocada por una emoción, por ello no puede catalogarse como una emoción. En este caso no es posible determinar la emoción que causa tal reacción, ya que puede ser provocada por múltiples factores como alegría, miedo, ansiedad, sarcasmo, burla, entre otros.

Tabla 12. Datos Biofeedback M3 – Animación con audio

M3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	28,67	0,4	28,17	5,1	29,67	3,4
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,52	0	0,17	0,1	0,43	0,08
Rta Galv. (seg)	0,52	0	2,04	1,98	1,18	0,39
T. Musc. ( $\mu V$ )	9,26	2,48	10,8	6,96	11,4	2,12

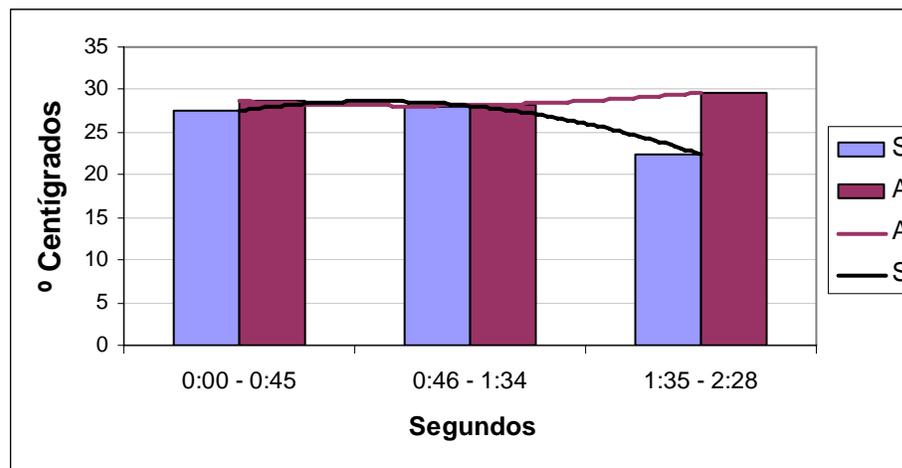
Los puntos más altos de temperatura y tensión muscular se encuentran en la escena 3, a diferencia de la sudoración que alcanza su máximo valor en la primera escena.

Tabla 13. Datos Encuesta M3 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2						
3	Sorpresa	7				
Gral						

En las dos primeras escenas no hubo respuesta emocional específica, a diferencia de la final donde el sujeto experimentó sorpresa con una intensidad 11.1% mayor que en la prueba sin audio.

El audiovisual generó suspenso, risa y expectativa, sin embargo estas respuestas no se toman en cuenta ya que son reacciones generadas por emociones que no fueron especificadas.



Gráfica 7. Temperatura M3 – Animación

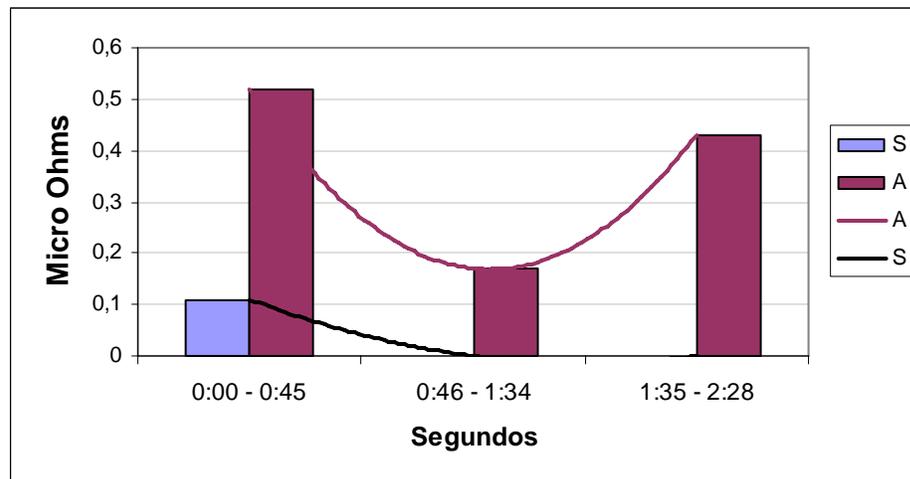
S:  $y = -3,13x^2 + 9,95x + 20,74$  –  $R^2 = 1,00$

A:  $y = 1,00x^2 - 3,50x + 31,17$  –  $R^2 = 1,00$

Juntas líneas sirven para el análisis. El nivel de aproximación de S equivale a 3.13°C y el de A es de 1°C.

El valor inicial de temperatura es de 20.74°C para la prueba sin audio, presentando una diferencia de 10.13°C con respecto a la prueba con audio, cuyo valor inicial es de 31.17°C.

Las líneas de tendencia muestran que en la prueba sin audio la temperatura tiende a disminuir, su velocidad de variación es de  $9.95^{\circ}\text{C/s}$ , mientras que la temperatura en la prueba con audio tiende a aumentar, a una velocidad de  $3.50^{\circ}\text{C/s}$ . Esto indica que las variaciones son mayores en la prueba sin audio con respecto a la prueba con audio, coincidiendo con el valor de los niveles de aproximación en cada caso.



Gráfica 8. Respuesta Galvánica M3 – Animación

$$S: \quad y = 0,06x^2 - 0,28x + 0,33 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

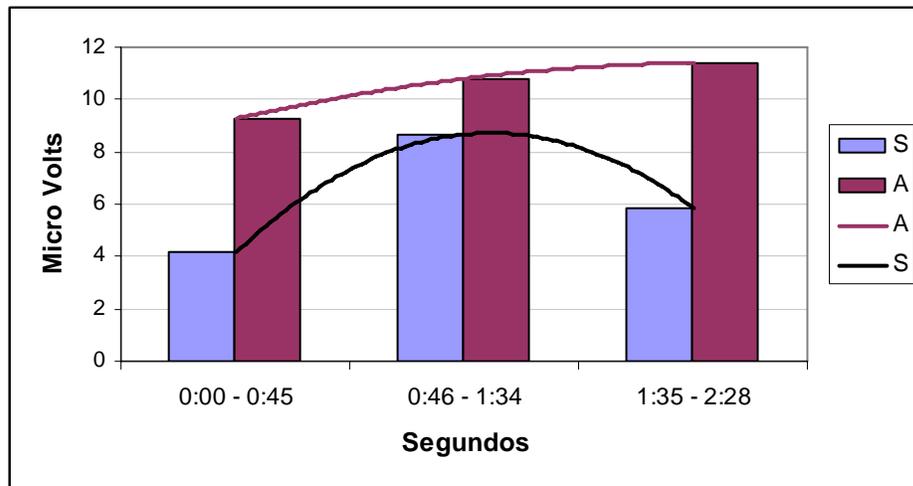
$$A: \quad y = 0,31x^2 - 1,27x + 1,48 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

El factor de correlación de ambas líneas de tendencia es uno, es decir que ambas funcionan para el análisis de datos. El nivel de aproximación de S es menor que el de A ( $0.06\mu\Omega$  y  $0.31\mu\Omega$  respectivamente).

La línea S disminuye a una velocidad de  $0.28\mu\Omega/s$ , en el caso de la prueba sin audio el único valor registrado pertenece a la escena 1 (desde 0:00 hasta 0:45 segundos), por lo que evidentemente es el punto máximo.

La velocidad de variación de la línea A es de  $1.48\mu\Omega/s$ , mayor que en la prueba sin audio, y en este caso el valor máximo también se presenta en la primera escena.

Se puede concluir que los estímulos audiovisuales influyen en la existencia y variación de la sudoración en el caso de M3, ya que en la prueba con audio además de ser mayor, se registran valores en las tres escenas.



Gráfica 9. Tensión Muscular M3 – Animación

$$S: y = -3,67x^2 + 15,53x - 7,72 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

$$A: y = -0,47x^2 + 2,95x + 6,78 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

Ambos factores de correlación indican la pertinencia de las líneas. El nivel de aproximación en S es de  $3.67\mu\text{V}$ , mayor que el de A que corresponde a  $0.47\mu\text{V}$ .

En la prueba sin audio la velocidad de variación es de  $15.53\mu\text{V/s}$ , lo que, junto con el nivel de aproximación, indica que los datos de este conjunto difieren significativamente entre ellos (aproximadamente  $3.7\mu\text{V}$  de uno a otro).

Para la prueba con audio la tensión muscular aumenta a una velocidad de  $2.95\mu\text{V/s}$ , esto indica que los valores del conjunto de datos son similares entre si, es decir que el aumento es gradual ya que no se presentan cambios abruptos.

Se puede concluir que en este caso, como en el de M1, el audio y la imagen influyen en la respuesta fisiológica haciendo que la tensión se incremente de forma gradual, siendo consecuente con el hilo conductor del audiovisual.

En general, de acuerdo a lo que muestran las gráficas, líneas y ecuaciones, la respuesta fisiológica es mayor en la prueba con audio con respecto a la prueba sin audio, lo que indica la importancia e influencia del mismo.

Con respecto a la respuesta emocional, se generaron más reacciones específicas que emociones determinadas, pero la principal (sorpresa) se presenta constante al ejercer estímulos visuales y audiovisuales.

Tabla 14. Datos Biofeedback M4 – Animación sin audio

M4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	27,39	0,2	21,22	0,1	27,28	7,6
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,32	0,05	0	0	0,16	0,04
Rta Galv. (seg)	6,56	3,15	0	0	2,01	1,24
T. Musc. ( $\mu V$ )	4,06	1,37	2,41	0,51	1,83	1,29

Los valores más altos de las tres variables se presentan en la escena 1, probablemente por la primera impresión producida por las imágenes o el efecto de las condiciones de la prueba en el sujeto. En la escena 2 la respuesta de sudoración es nula.

Tabla 15. Datos Encuesta M4 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	2	Sorpresa	4		
2	Sorpresa	3				
3	Miedo	2				
<b>Gral</b>	Miedo	6	Sorpresa	6		

Con respecto a la respuesta emocional, se generan dos emociones específicas: miedo y sorpresa. El miedo se presenta con un valor constante en las escenas 1 y 3, y la sorpresa en las escenas 1 y 2 con una disminución de intensidad de 11.1% entre ellas. También se presentó la reacción de risa, pero, como se ha mencionado antes, no es relevante.

En general el sujeto experimentó miedo con una intensidad 44.4% mayor que en las escenas y sorpresa con un aumento del 22.2%.

Tabla 16. Datos Biofeedback M4 – Animación con audio

M4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	31,22	1,2	32,22	0,5	33,56	0
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,08	0	0	0	0,08	0
Rta Galv. (seg)	0,53	0	0	0	1,31	0
T. Musc. ( $\mu V$ )	3,55	0,59	1,38	0,27	1,54	0,23

El máximo valor de temperatura se presenta en la escena 3 a diferencia del máximo de tensión muscular que está en la primera escena.

No hubo respuesta de sudoración en la escena 2 y en las otras dos se obtuvo el mismo valor, por lo que se asume como constante.

Tabla 17. Datos Encuesta M4 – Animación con audio

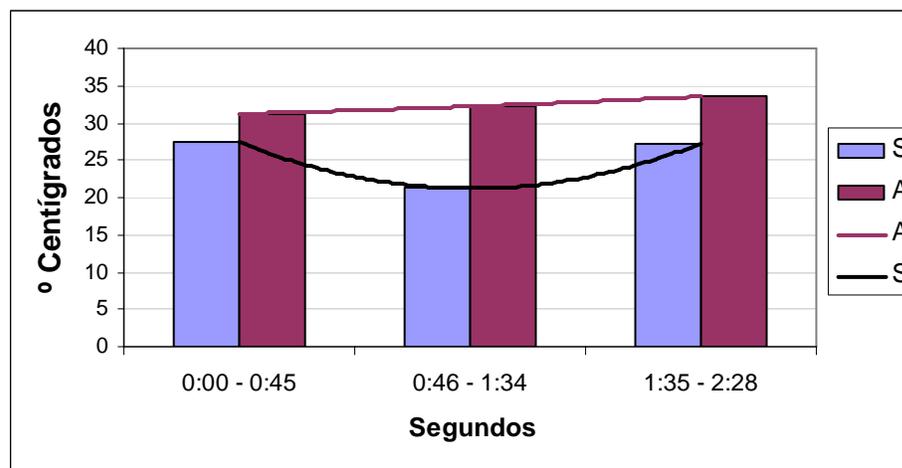
Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	5	Sorpresa	8		
2						
3	Miedo	5				
<b>Gral</b>	Sorpresa	8				

Las emociones generadas fueron las mismas que en la prueba sin audio: miedo y sorpresa, a excepción de la escena 2 en la que no hubo respuesta emocional específica, solamente se presentó una reacción (risa).

En la primera escena, con respecto a la prueba sin audio, el miedo aumentó un 33.3% y la sorpresa un 44.4%.

En la escena 3 el miedo aumentó el mismo porcentaje enunciado anteriormente mostrándose constante al igual que en la prueba sin audio, sólo que más intenso.

En general solo se presentó sorpresa, a diferencia de la prueba con audio donde también hubo miedo, en este caso 22.2% más intensa.



Gráfica 10. Temperatura M4 – Animación

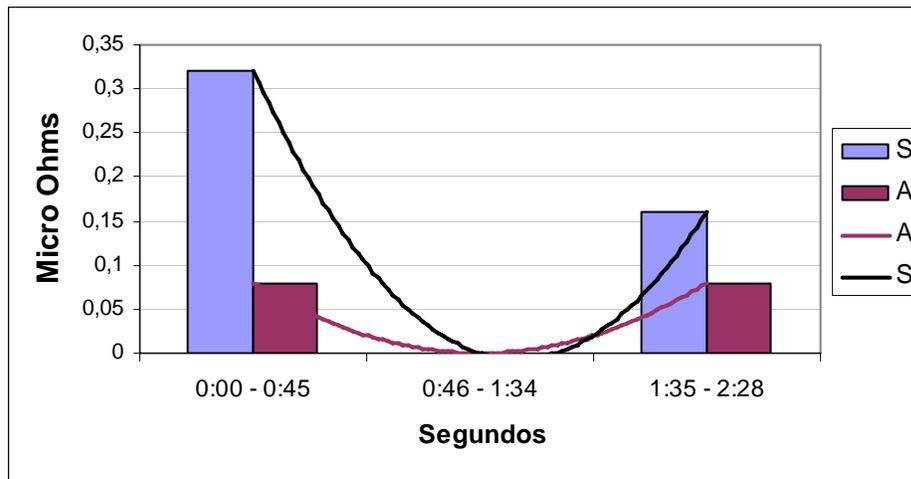
S:  $y = 6,12x^2 - 24,51x + 45,79$  —  $R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,17x^2 + 0,49x + 30,56$  —  $R^2 = 1,00$

Ambas líneas son útiles para el análisis de acuerdo a lo que indican sus factores de correlación.

El nivel de aproximación de S equivale a  $6.12^{\circ}\text{C}$ . La velocidad de variación en la prueba sin audio es de  $24.51^{\circ}\text{C/s}$ , esto muestra que se presentan cambios notables en los datos obtenidos.

Para la prueba con audio el valor de temperatura inicial es de  $30.56^{\circ}\text{C}$ . La línea de tendencia A tiene un nivel de aproximación equivalente a  $0.17^{\circ}\text{C}$  y la velocidad de variación es de  $0.49^{\circ}\text{C/s}$ , lo que indica que la temperatura se incrementa gradualmente y el aumento de magnitud entre escenas es pequeño (aproximadamente  $1.17^{\circ}\text{C}$ ).



Gráfica 11. Respuesta Galvánica M4 – Animación

$$S: \quad y = 0,24x^2 - 1,04x + 1,12 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

$$A: \quad y = 0,08x^2 - 0,32x + 0,32 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

La gráfica muestra que respuesta de sudoración es nula en la escena 2 tanto para la prueba sin audio como para la prueba con audio.

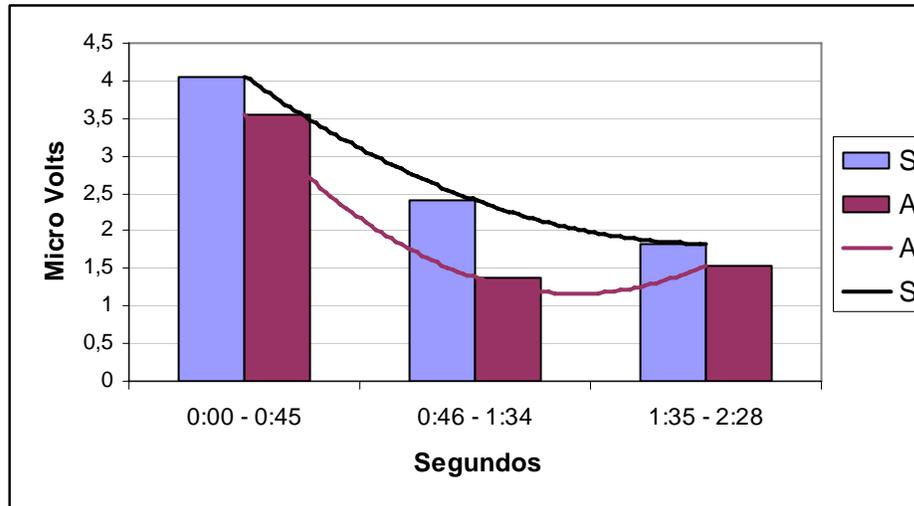
Las líneas de tendencia se ajustan perfectamente a los datos analizados, de acuerdo con sus factores de correlación.

Los niveles de aproximación son bajos:  $0.24\mu\Omega$  y  $0.08\mu\Omega$  para S y A respectivamente, lo que indica que los variaciones entre escenas son de poca magnitud.

El valor inicial en la prueba con audio ( $0.32\mu\Omega$ ) es menor que el de la prueba sin audio ( $1.12\mu\Omega$ ).

La velocidad de variación de S es de  $1.04\mu\Omega/s$  y la de A equivale a  $0.32\mu\Omega/s$ , esto evidencia que en la prueba con audio la sudoración se puede asumir como constante, ya que no presenta magnitudes de variación considerables; a diferencia

de la prueba sin audio, en la que el valor disminuye a la mitad (decrece  $0.16\mu\Omega$ ) entre las escenas 1 y 3.



Gráfica 12. Tensión Muscular M4 – Animación

$$S: y = 0,54x^2 - 3,26x + 6,78 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

$$A: y = 1,17x^2 - 5,67x + 8,05 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

El factor de correlación indica que ambas líneas de tendencia son útiles. Como se observa en la gráfica, tanto en la prueba sin audio como en la prueba con audio se presenta una tendencia decreciente de la tensión muscular, sin embargo el comportamiento es diferente en ambos casos.

Para S el nivel de aproximación equivale a  $0.54\mu V$  y para A este valor es de  $1.17\mu V$ , esto quiere decir que las diferencias entre datos son menores en la prueba sin audio.

La velocidad de variación es de  $3.26\mu V/s$  en la prueba sin audio, y en la prueba con audio corresponde a  $5.67\mu V/s$ , lo que indica que los valores presentan mayor fluctuación al presentar estímulos audiovisuales haciendo que la tensión muscular disminuya más rápido que cuando los estímulos son solamente visuales.

El valor de tensión inicial es mayor en la prueba con audio (S:  $6.78\mu V$ , A:  $8.05\mu V$ ), por tanto se puede concluir que el audio tiene una influencia directa en la tensión, haciendo que esta disminuya a lo largo de la prueba. Es posible que, similar a lo sucedido con M2, la falta de audio genere más tensión por el desconocimiento de lo que realmente sucede.

En general, la temperatura presenta una tendencia de incremento al ejercer estímulos audiovisuales, contrario a lo que sucede con la tensión muscular cuya

tendencia es disminución en ambos casos (sin audio y con audio). En cuanto a la sudoración, los cambios se pueden ver afectados por el clima u otras condiciones biológicas del individuo. Sin embargo, es posible que el audio sea el elemento que controla las variaciones presentadas, ya que en este caso su comportamiento tiende a ser constante.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional fue mayor en la prueba con audio ya que las emociones se experimentaron con mayor intensidad (miedo 33.3% y sorpresa 44.4% más) con respecto a la prueba sin audio.

Tabla 18. Datos Biofeedback M5 – Animación sin audio

M5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	32,17	0,2	32,83	1	33,28	1,2
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,08	0,02	0,08	0	0,13	0,05
Rta Galv. (seg)	1,31	0,26	0,92	0,13	1,39	0,7
T. Musc. ( $\mu V$ )	1,24	0,47	1,79	0,35	1,63	0,23

Los valores máximos de temperatura y sudoración se presentan en la escena 3, contrario a la tensión, cuyo punto más alto se encuentra en la escena 2.

Tabla 19. Datos Encuesta M5 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Sorpresa	2				
2						
3						
Gral						

La única emoción generada fue sorpresa, ya que el resto fueron reacciones definidas por el individuo como curiosidad, indiferencia y risa, que no son relevantes por no estar asociadas a una emoción en particular.

Tabla 20. Datos Biofeedback M5 – Animación con audio

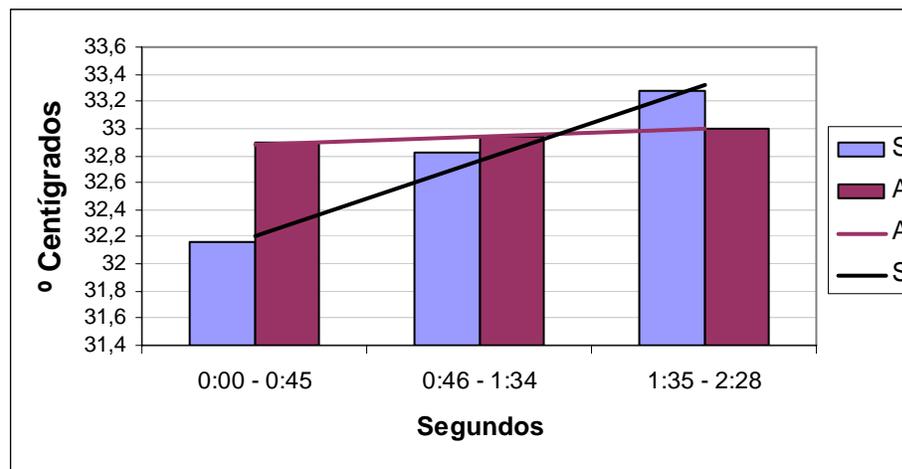
M5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	32,89	0,2	32,94	0,7	33	0,4
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,17	0	0,22	0	0,16	0,07
Rta Galv. (seg)	1,31	0	1,31	0	1,66	0,44
T. Musc. ( $\mu V$ )	2,61	1,29	2,6	0,47	4,57	3,85

Los puntos de mayor temperatura y tensión se presentan en la escena 3, a diferencia de la sudoración que en este caso tiene su valor mayor en la escena 2.

Tabla 21. Datos Encuesta M5 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2						
3	Alegría	4				
<b>Gral</b>						

Además de reacciones como expectativa y risa, en este caso se presenta alegría, que no solo difiere de la emoción generada en la prueba con audio sino también en su intensidad, ya que es 22.2% mayor en este caso.



Gráfica 13. Temperatura M5 – Animación

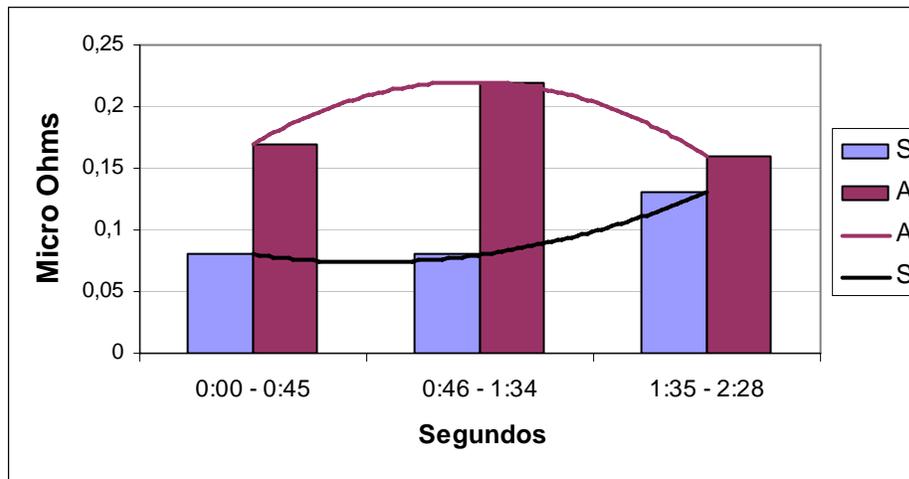
$$S: y = 0,55x + 31,65 \quad - \quad R^2 = 0,99$$

$$A: y = 0,05x + 32,83 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

Ambas líneas de tendencia son útiles como muestran los factores de correlación y juntas aumentan, solo que su comportamiento no es el mismo.

En la prueba sin audio se parte de una temperatura inicial de 31.65°C y aumenta a una velocidad de 0.55°C/s evidenciando un comportamiento claramente creciente.

Por el contrario, en la prueba con audio la temperatura aumenta a una velocidad menor: 0.05°C/s, mostrando un incremento gradual y un comportamiento casi constante. El valor inicial en este caso (32.83°C) es mayor que en la prueba sin audio.



Gráfica 14. Respuesta Galvánica M5 – Animación

$$S: \quad y = 0,03x^2 - 0,07x + 0,13 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

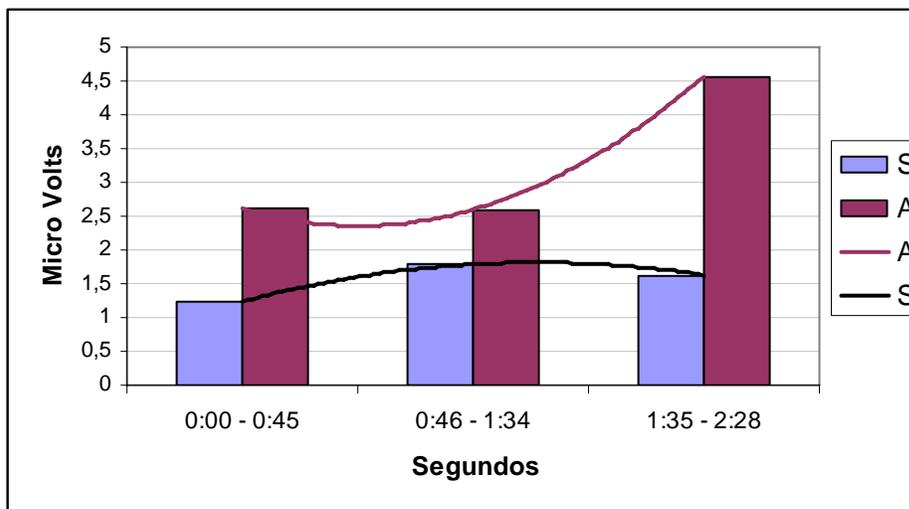
$$A: \quad y = -0,05x^2 + 0,21x + 0,01 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

El nivel de aproximación de S equivale a  $0.03\mu\Omega$ , y en A es de  $0.05\mu\Omega$ , indicando que es mayor para la línea de tendencia A.

El valor inicial de sudoración es  $0.13 \mu\Omega$  y  $0.01 \mu\Omega$  para S y A respectivamente, en este caso es mayor en la prueba sin audio.

En la prueba sin audio la sudoración varía con una velocidad de  $0.07\mu\Omega/s$ , siendo menor que en la prueba con audio donde la velocidad de variación equivale a  $0.21\mu\Omega/s$ .

La línea S muestra una tendencia de aumento, a diferencia de la línea A cuya tendencia es de descenso; esto implica que el audio influye en la sudoración no solo haciendo que aumente su magnitud con respecto a la generada únicamente por los estímulos visuales sino también haciendo que esta variable disminuya a lo largo de la prueba cuando se presentan los estímulos auditivos y visuales a la vez.



Gráfica 15. Tensión Muscular M5 – Animación

S:  $y = -0,36x^2 + 1,62x - 0,02$  –  $R^2 = 1,00$   
 A:  $y = 0,99x^2 - 2,98x + 4,60$  –  $R^2 = 1,00$

La línea S tiene un nivel de aproximación de  $0.36\mu V$ , lo que indica que las variaciones entre el conjunto de datos no son muy grandes.

El valor inicial de tensión muscular para la prueba sin audio es de  $0.02\mu V$  y la velocidad de variación de S equivale a  $1.62\mu V/s$ , la tendencia en este caso es de descenso como lo muestra la línea S.

En la prueba con audio el valor inicial es de  $4.60\mu V$  siendo considerablemente mayor (220% más alto) que en la anterior prueba. En este caso la línea es evidentemente ascendente y crece más rápido que en la prueba con audio, su velocidad de variación es de  $2.98\mu V/s$ . El audio influye en el incremento de la tensión muscular para este sujeto, así como para M1 y M3.

La respuesta fisiológica es mayor en la prueba con audio. La temperatura tiende a incrementarse con ambos estímulos (visuales y audiovisuales) solo que su comportamiento es más constante con audio. La sudoración muestra una disminución al presentar estímulos audiovisuales, en cambio al presentar solamente estímulos visuales tiende a incrementarse.

La tensión muscular aumenta velozmente en la prueba con audio, mostrando nuevamente la influencia del sonido en esta variable y su coherencia con el hilo conductor y lo que pretende el acompañamiento sonoro diseñado para esas imágenes.

A pesar de que la respuesta emocional fue diferente en ambas pruebas, hubo un aumento en intensidad de 22.2% con los estímulos audiovisuales.

En términos generales, para el 40% de la población femenina la tensión muscular disminuyó al agregar audio a las imágenes, según lo expresado por los individuos en las encuestas esto sucede porque cuando las imágenes carecen de audio se genera mayor expectativa al no estar seguro de lo que acontece.

En el 60% aumentó la respuesta fisiológica y emocional con los estímulos audiovisuales. Es decir que para la mayoría de las mujeres participantes en este estudio el audio es un factor determinante tanto fisiológica como emocionalmente.

Los anteriores resultados permiten comprobar que, como se mencionó previamente, la percepción visual y auditiva se apoyan mutuamente para ratificar lo que han percibido y de esta manera intensificar el mensaje recibido, además de evidenciar la coherencia del audio diseñado para estas imágenes en particular, cuya intención era incrementar la respuesta a lo largo del mismo.

Se hace la excepción del análisis en la población femenina y masculina por separado, ya que de acuerdo a los psicólogos, el género influye en la percepción y los cambios emocionales se ven afectados por la disposición biológica y psicológica de los sujetos; por esto la respuesta emocional es diferente entre hombres y mujeres, ya que su disposición biológica y psicológica es diferente.

Tabla 22. Datos Biofeedback H1 – Animación sin audio

H1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	30,06	0,2	29,94	0,1	30,94	0,1
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0	0
Rta Galv. (seg)	0	0	0	0	0	0
T. Musc. ( $\mu V$ )	1,77	0,35	1,93	0,31	1,89	0,27

La temperatura y tensión muscular presentan sus valores más altos en las escenas 3 y 2 respectivamente. La sudoración presenta respuesta nula en las tres escenas.

Tabla 23. Datos Encuesta H1 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	2	Sorpresa	3		
2	Miedo	2	Sorpresa	3		
3	Miedo	2	Sorpresa	2		
Gral	Miedo	2	Sorpresa	2		

Las emociones generadas fueron miedo y sorpresa, la intensidad el miedo permanece constante a lo largo de la prueba a diferencia de la sorpresa que disminuye 11.1% en la escena 3 con respecto a las otras.

En general, ambas emociones presentan la misma intensidad a lo largo de la prueba.

Tabla 24. Datos Biofeedback H1 – Animación con audio

H1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	30,44	0,1	30,83	1	32,56	0,7
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,18	0	0,16	0	0,07	0,01
Rta Galv. (seg)	1,05	0	3,15	0	1,71	1,18
T. Musc. ( $\mu V$ )	0,95	0,15	1,11	0,31	1,5	0,31

En la escena 3 se encuentran los valores más altos de temperatura y tensión muscular. En este caso si hubo respuesta de sudoración, presentando su punto máximo en la primera escena.

Tabla 25. Datos Encuesta H1 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	6	Sorpresa	9		
2	Miedo	5	Sorpresa	8		
3	Miedo	6	Sorpresa	8		
Gral	Miedo	5	Sorpresa	7		

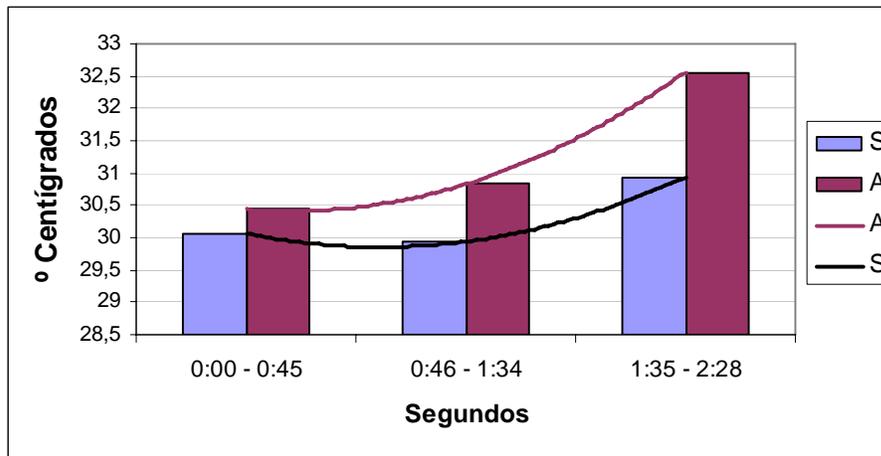
Las emociones generadas fueron nuevamente miedo y sorpresa, sólo que en esta prueba se presentaron con mayor intensidad.

En la primera escena el miedo es 44.4 % más intenso que en la prueba sin audio y la sorpresa es 66.6% mayor.

En la escena 2 el miedo es 33.3% mayor y la sorpresa 55.5% más intensa que en la prueba sin audio.

En la escena final el miedo es nuevamente 44.4% más intenso y la sorpresa 66.6%.

En general el miedo es 33.3% mayor y la sorpresa 55.5% más intensa que en la prueba sin audio.



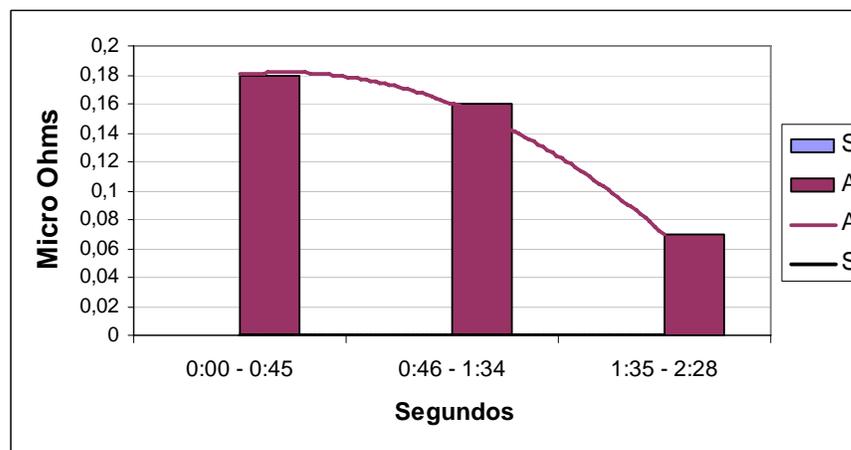
Gráfica 16. Temperatura H1 – Animación

S:  $y = 0,56x^2 - 1,80x + 31,30$       –       $R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,67x^2 - 1,62x + 31,39$       –       $R^2 = 1,00$

El nivel de aproximación para la línea S es de  $0.56^{\circ}\text{C}$  y para la línea A es de  $0.67^{\circ}\text{C}$ . Los valores iniciales de temperatura son  $31.30^{\circ}\text{C}$  para la prueba sin audio y  $31.39^{\circ}\text{C}$  para la prueba con audio; en este caso particular la temperatura es prácticamente la misma en ambas pruebas (diferencia de  $0.09^{\circ}\text{C}$ ).

Como se observa en la gráfica ambas líneas de tendencia aumentan, sin embargo su comportamiento es diferente. Para la prueba sin audio la velocidad de variación es de  $1.80^{\circ}\text{C/s}$ , a diferencia de la prueba con audio en la que tiene un valor de  $1.62^{\circ}\text{C/s}$ . En la prueba con audio se presenta un aumento gradual de los valores, a diferencia de la prueba sin audio, donde el valor mínimo se presenta en la escena 2; lo que indica la influencia del audio en el crecimiento paulatino de esta variable.



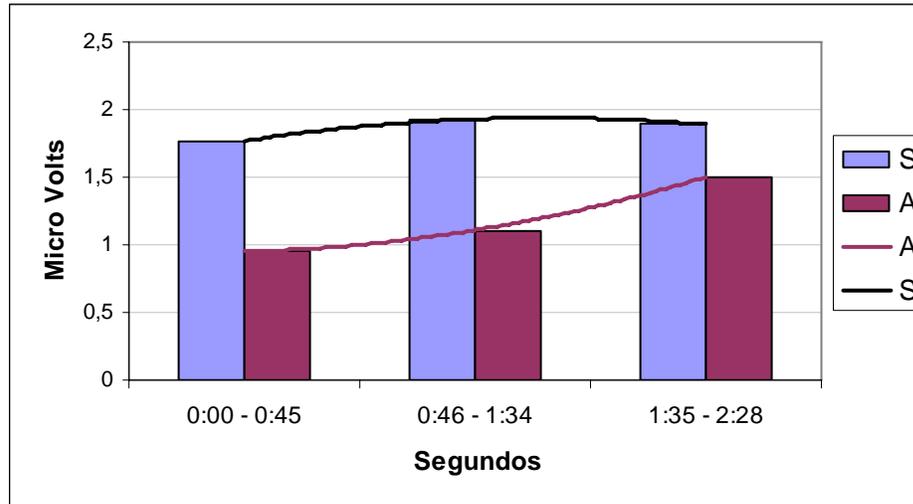
Gráfica 17. Respuesta Galvánica H1 – Animación

A:  $y = -0,03x^2 + 0,09x + 0,13 - R^2 = 1,00$

Como se observa en la gráfica no existen valores de sudoración en la prueba sin audio ya que la respuesta fue nula para las tres escenas, por lo que se presentan solamente los valores de la prueba con audio.

De acuerdo a la ecuación, el valor de sudoración inicial corresponde a  $0.13\mu\Omega$ . El nivel de aproximación equivale a  $0.03\mu\Omega$ , lo que indica que no existe gran diferencia entre los elementos del conjunto de datos.

La línea de tendencia evidencia que la sudoración disminuye a lo largo de la prueba, su velocidad de variación es de  $0.09\mu\Omega/s$ . La disminución es gradual como sucede con la temperatura, de nuevo se puede ver que los estímulos audiovisuales ejercen influencia sobre la respuesta fisiológica del individuo.



Gráfica 18. Tensión Muscular H1 – Animación

S:  $y = -0,10x^2 + 0,46x + 1,41 - R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,12x^2 - 0,19x + 1,02 - R^2 = 1,00$

Como se observa en la gráfica, la línea S tiende a disminuir, a diferencia de la línea A que tiende a aumentar.

El valor inicial de tensión para la prueba sin audio es de  $1.41\mu V$ , mayor que para la prueba con audio donde equivale a  $1.02\mu V$ . Esto indica que los valores del conjunto de datos difieren menos entre ellos al presentar estímulos audiovisuales.

La velocidad de variación en la prueba sin audio es de  $0.46\mu V/s$ , siendo mayor que en la prueba con audio donde su valor es de  $0.19\mu V/s$ . lo que quiere decir que al presentar solamente los estímulos visuales la tensión muscular tiende a

descender en forma rápida, contrario a lo que sucede cuando los estímulos son visuales y auditivos a la vez, ya que en este caso la tensión muscular del espectador se incrementa gradualmente, siendo coherente este comportamiento con la intención del audiovisual.

En general, la respuesta fisiológica se ve afectada al presentar los estímulos auditivos y visuales ya que la temperatura y tensión muscular presentan un aumento gradual cuando el sujeto está influido también por el audio.

En el caso específico de H1 la sudoración disminuye, pero existe respuesta, lo que no sucede al presentar solamente estímulos visuales.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional fue más intensa en todas las escenas en la prueba con audio. El miedo aumentó un 33.3% y la sorpresa un 55.5%.

Tabla 26. Datos Biofeedback H2 – Animación sin audio

H2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	35,39	0	36,06	0,1	36,22	0
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,26	0,01	0,4	0,12	2,36	0,04
Rta Galv. (seg)	2,01	2,29	4,33	2,49	1,96	0,39
T. Musc. ( $\mu V$ )	1,97	0,47	0,83	0,23	0,75	0,11

Los valores más altos de temperatura y sudoración se presentan en la escena 3, a diferencia de la tensión muscular que tiene su punto máximo en la primera escena.

Tabla 27. Datos Encuesta H2 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2						
3	Sorpresa	8				
Gral	Alegría	5	Miedo	3		

Las emociones generadas fueron sorpresa, miedo y alegría, siendo sorpresa más intensa que el miedo en un 55.5% y que la alegría en un 33.3%.

Como en algunos casos previos se generó la reacción de risa, en la escena 2 específicamente.

Tabla 28. Datos Biofeedback H2 – Animación con audio

H2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	34,39	0,2	35	0,1	35,44	0,2
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,13	0,02	1,31	0,17	0,19	0,08
Rta Galv. (seg)	3,41	3,15	2,23	1,34	2,03	1,83
T. Musc. ( $\mu V$ )	5,45	0,66	5,84	0,86	5,88	1,22

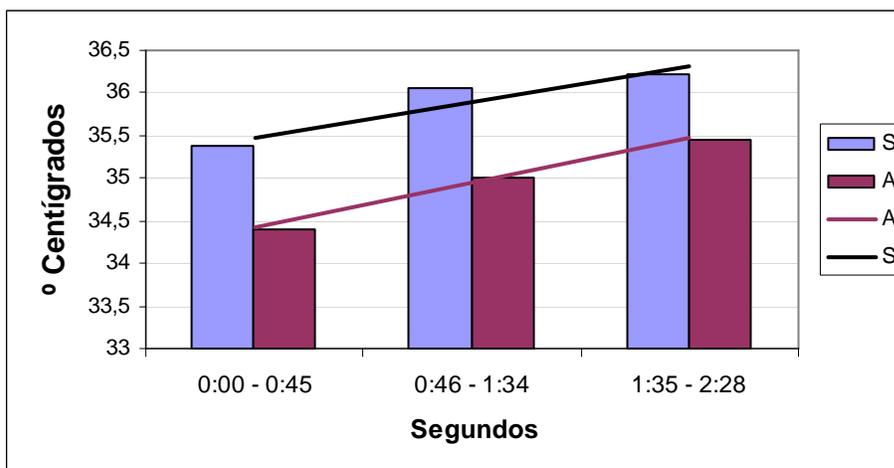
La temperatura y tensión muscular presentan sus valores más altos en la escena 3, a diferencia de la sudoración, cuyo máximo valor se encuentra en la escena 2.

Tabla 29. Datos Encuesta H2 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	2	Alegría	4		
2	Sorpresa	7				
3	Sorpresa	2				
<b>Gral</b>	Alegría	3	Sorpresa	2		

Las emociones generadas fueron: miedo, que se presenta solamente en la primera escena, alegría que se encuentra en la escena 1 y sorpresa que se presenta en las escenas 2 y 3, con una disminución de intensidad de 55.5% entre ellas.

En general, durante el desarrollo de toda la prueba, el individuo experimentó sorpresa con la misma intensidad que la escena 3 y alegría con intensidad 11.1% menor que en la primera escena.



Gráfica 19. Temperatura H2 – Animación

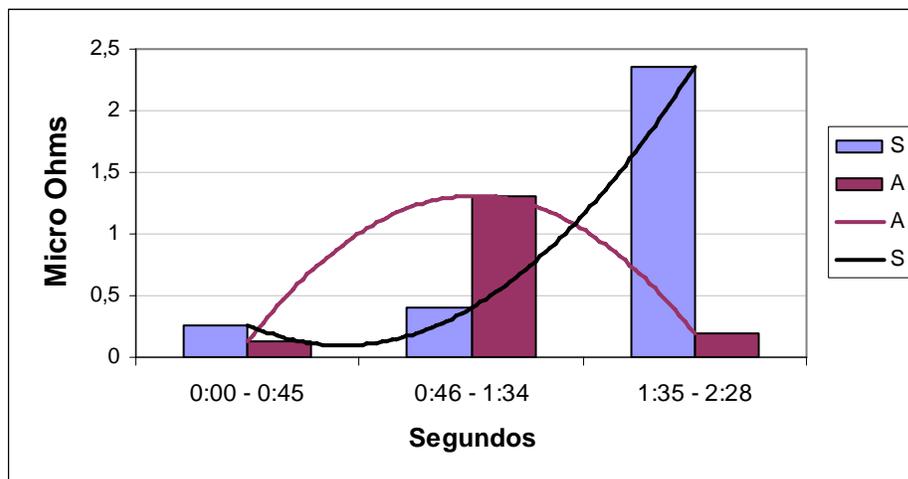
$$\begin{aligned} \text{S: } & y = 0,42x + 35,06 \quad - \quad R^2 = 0,89 \\ \text{A: } & y = 0,52x + 33,89 \quad - \quad R^2 = 0,99 \end{aligned}$$

El factor de correlación indica que ambas líneas son confiables y pertinentes para el análisis de datos.

Como muestra la gráfica, juntas líneas presentan una tendencia de aumento, sin embargo se comportan de manera distinta.

En la prueba sin audio, el valor inicial es de 35.06°C y la velocidad de variación en este caso es de 0.42°C/s. Para la prueba con audio el valor inicial corresponde a 33.89°C y la velocidad de variación es de 0.52°C/s.

La temperatura crece más rápido cuando los estímulos sonoros y visuales son presentados simultáneamente. Cuando los estímulos son puramente visuales, los valores de temperatura obtenidos son mayores.



Gráfica 20. Respuesta Galvánica H2 – Animación

$$\begin{aligned} \text{S: } & y = 0,91x^2 - 2,59x + 1,94 \quad - \quad R^2 = 1,00 \\ \text{A: } & y = -1,15x^2 + 4,63x - 3,35 \quad - \quad R^2 = 1,00 \end{aligned}$$

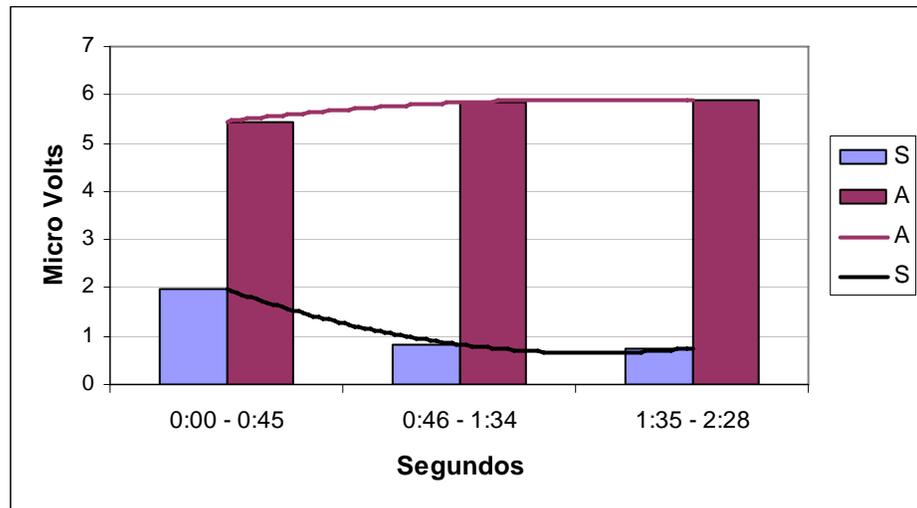
La línea S es evidentemente creciente, el valor máximo para este caso se presenta en la escena final. Para la línea A, el punto máximo se encuentra en la escena 2, por esto la línea tiende a disminuir.

El valor inicial de sudoración es de 1.94μΩ para la prueba sin audio y de 3.35μΩ para la prueba con audio, caso en el que es mayor.

El nivel de aproximación de la prueba sin audio es de 0.91μΩ. En este caso la sudoración aumenta a una velocidad de 2.59μΩ/s, se puede describir su

comportamiento como exponencial de acuerdo a la línea de tendencia generada y el nivel de variación entre los datos.

En la prueba con audio la fluctúa notablemente; el nivel de aproximación es de  $1.15\mu\Omega$ , y su velocidad de variación equivale a  $4.63\mu\Omega/s$ , evidenciando que en este caso los cambios se generan en forma más rápida.



Gráfica 21. Tensión Muscular H2 – Animación

S:  $y = 0,53x^2 - 2,73x + 4,17$  –  $R^2 = 1,00$

A:  $y = -0,17x^2 + 0,91x + 4,71$  –  $R^2 = 1,00$

Como se observa en la gráfica el comportamiento es opuesto en ambas situaciones, la tensión muscular tiende a disminuir en la prueba sin audio y a aumentar en la prueba con audio.

El nivel de aproximación de la línea S es de  $0.53\mu V$  y el valor inicial de tensión para este caso es de  $4.17\mu V$ .

La tensión muscular disminuye a una velocidad de  $2.73\mu V/s$  cuando se presentan únicamente estímulos visuales.

Para la línea A, el nivel de aproximación equivale a  $0.17\mu V$  y en este caso, el valor de tensión inicial corresponde a  $4.71\mu V$ .

La tensión muscular aumenta gradualmente, con una velocidad de  $0.91\mu V/s$  al presentar los estímulos audiovisuales. Esto evidencia la influencia de los mismos en la respuesta fisiológica.

En el caso de H2 se puede ver claramente la influencia de los estímulos audiovisuales en la respuesta fisiológica, ya que en las pruebas con audio la sudoración disminuye, y tanto la temperatura como la tensión muscular se incrementan, lo que es coherente con la intención del producto.

La respuesta emocional fue más clara en la prueba con audio ya que generó emociones específicas y hubo continuidad en ellas, aunque la intensidad de las mismas presenta una disminución de aproximadamente 27.8% para la sorpresa y 11.1% para la alegría.

Por el contrario, la prueba sin audio generó más reacciones que emociones específicas, y ninguna de ellas se repite por lo que no es posible presentar un valor de correlación.

Tabla 30. Datos Biofeedback H3 – Animación sin audio

H3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	34,11	0,5	34,50	1,1	34,50	0,6
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0	0
Rta Galv. (seg)	0	0	0	0	0	0
T. Musc. ( $\mu V$ )	8,09	0,66	8,48	0,9	7,84	2,55

El máximo valor de tensión muscular se encuentra en la escena 2 y el valor más alto de temperatura se presenta igual en las escenas 2 y 3.

En esta prueba la respuesta de sudoración es nula para las tres escenas.

Tabla 31. Datos Encuesta H3 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Sorpresa	5				
2						
3	Sorpresa	5				
<b>Gral</b>	Sorpresa	6				

Las imágenes generaron solamente sorpresa en el espectador, presentándose con un valor constante en las escenas 1 y 3, a diferencia de la escena 2 en la que no hubo una emoción específica sino una reacción catalogada como locura.

En general, durante el desarrollo de toda la prueba, el individuo experimentó sorpresa con intensidad 11.1% mayor con respecto a las escenas.

Tabla 32. Datos Biofeedback H3 – Animación con audio

H3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	35,44	0,1	34,17	0,7	34,11	1,1
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,08	0,01	0	0	0	0
Rta Galv. (seg)	3,54	0,65	0	0	0	0
T. Musc. ( $\mu V$ )	4,57	0,74	6,78	0,94	7,85	1,06

El punto más alto de temperatura se presenta en la primera escena, a diferencia de la tensión muscular que alcanza su mayor valor en la escena final.

En esta prueba solamente se presenta un valor de sudoración, ya que en las dos siguientes la respuesta es nula.

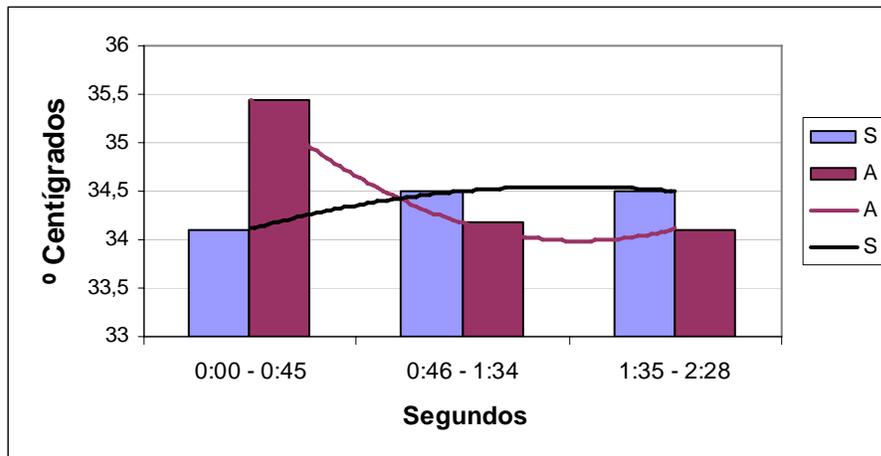
Tabla 33. Datos Encuesta H3 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Sorpresa	5				
2	Sorpresa	5				
3						
Gral	Sorpresa	5				

Nuevamente, la única emoción generada fue sorpresa que se mantuvo con intensidad constante en las escenas 1 y 2.

A diferencia de la prueba anterior la última escena no generó sorpresa, posiblemente porque el sujeto ya conocía el final, entonces no era novedad.

En general, durante el desarrollo de toda la prueba, el individuo experimentó sorpresa con intensidad constante, siendo 11.1% menor con respecto a la respuesta general en la prueba sin audio.



Gráfica 22. Temperatura H3 – Animación

S:  $y = -0,19x^2 + 0,98x + 33,33$  –  $R^2 = 1,00$

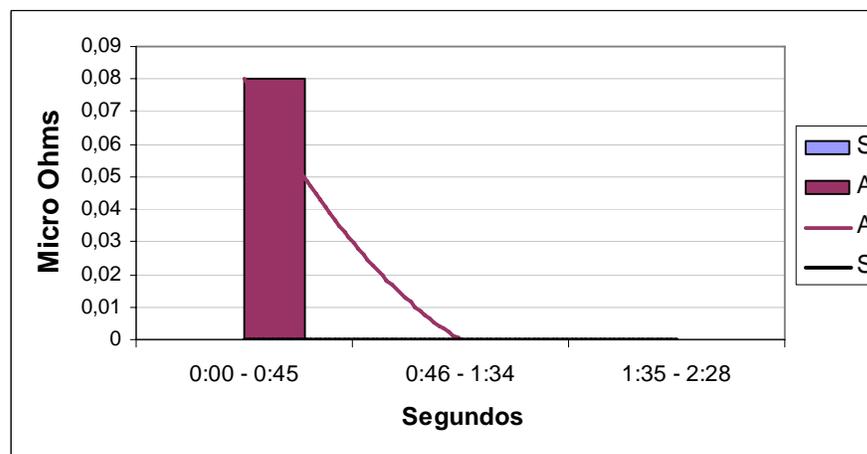
A:  $y = 0,61x^2 - 3,08x + 37,92$  –  $R^2 = 1,00$

El nivel de aproximación de S corresponde a  $0.19^{\circ}\text{C}$ , y el de A equivale a  $0.61^{\circ}\text{C}$ .

El valor inicial de temperatura es de  $33.33^{\circ}\text{C}$  para la prueba sin audio, en este caso la temperatura se incrementa ligeramente a una velocidad de  $0.98^{\circ}\text{C/s}$ .

En la prueba con audio el valor inicial es de  $37.92^{\circ}\text{C}$  y la temperatura disminuye a una velocidad de  $3.08^{\circ}\text{C/s}$ . El comportamiento puede describirse como exponencial decreciente.

Como muestran las líneas de tendencia, S se comporta en forma ascendente y A en forma descendente evidenciando que la temperatura disminuye progresivamente al presentar estímulos auditivos y visuales a la vez.

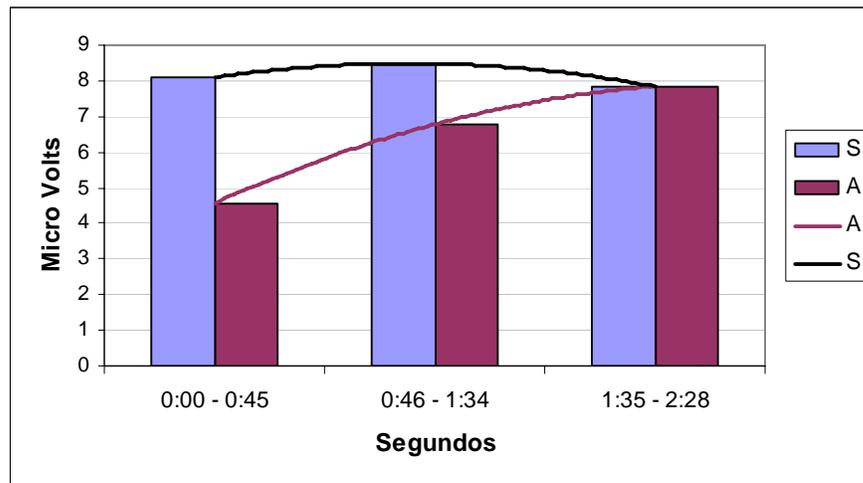


Gráfica 23. Respuesta Galvánica H3 – Animación

A:  $y = 0,04x^2 - 0,20x + 0,24 - R^2 = 1,00$

En la prueba sin la respuesta de sudoración fue nula, por tanto la gráfica muestra el único valor obtenido en la prueba con audio que se encuentra en la primera escena; en las otras dos la respuesta también fue nula.

En este caso el valor inicial equivale a  $0.24 \mu\Omega$ , y el nivel de aproximación es de  $0.04$ . Como muestra la gráfica, la sudoración decrece con una velocidad de  $0.20 \mu\Omega/s$ .



Gráfica 24. Tensión Muscular H3 – Animación

S:  $y = -0,51x^2 + 1,93x + 6,67 - R^2 = 1,00$

A:  $y = -0,57x^2 + 3,92x + 1,22 - R^2 = 1,00$

Para la línea S, el nivel de aproximación es de  $0.51 \mu V$  y para la línea A equivale a  $0.57 \mu V$ , indicando que en ambos casos los valores no difieren significativamente entre ellos.

El valor de tensión inicial para la prueba sin audio es de  $6.67 \mu V$ , siendo mayor que el de la prueba con audio que corresponde a  $1.22 \mu V$ .

La tensión muscular tiende a disminuir cuando se presentan solamente estímulos visuales, su velocidad de variación es de  $1.93 \mu V/s$ . Por el contrario, cuando los estímulos son visuales y sonoros a la vez la tensión aumenta a una velocidad de  $3.92 \mu V/s$ .

Por medio de esto se evidencia claramente la influencia del audio en el incremento gradual de la tensión muscular para este individuo.

De acuerdo a la encuesta la respuesta emocional fue constante en ambas condiciones, con y sin audio, aunque en la prueba con audio la intensidad presentó una disminución del 11.1% con respecto a la prueba sin audio. Como se enuncia previamente, esto se debe a la pérdida del factor sorpresa en la última escena ya que se vio en la prueba anterior lo que sucede en esta escena.

Con respecto a la respuesta fisiológica, la temperatura y sudoración disminuyen cuando los estímulos son visuales y auditivos a la vez, y en estas mismas condiciones, la tensión muscular aumenta gradualmente, lo que indica que la función asignada al sonido se cumple a cabalidad en este caso.

Tabla 34. Datos Biofeedback H4 – Animación sin audio

H4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	33,83	0,4	33,72	0,6	33,39	1,3
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,08	0	0,12	0
Rta Galv. (seg)	0	0	1,58	0	0,79	0
T. Musc. ( $\mu V$ )	5,29	0,7	4,7	0,66	4,19	0,55

La temperatura y la tensión muscular tienen su punto máximo en la primera escena. La sudoración sólo presenta un valor en la escena 2, ya que en las otras la respuesta es nula.

Tabla 35. Datos Encuesta H4 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	6				
2	Sorpresa	8	Miedo	6		
3	Miedo	7	Sorpresa	10		
<b>Gral</b>	Sorpresa	8	Tristeza	9	Miedo	7

Las emociones principales que experimentó el sujeto fueron: miedo que permanece constante entre las escenas 1 y 2 para finalmente aumentar su intensidad 11.1% en la escena 3, y sorpresa que se presenta en las escenas 2 y 3 con un incremento de intensidad de 22.2% en la escena 3.

En general se generaron tres emociones: miedo con la misma intensidad promedio que en las escenas, sorpresa con igual intensidad que en la escena 2 y adicionalmente tristeza, que no había aparecido antes.

Tabla 36. Datos Biofeedback H4 – Animación con audio

H4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	33,39	0,7	33,94	0,3	33,61	0,3
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,1	0	0,08	0	1,32	0
Rta Galv. (seg)	1,18	0,13	1,05	0	1,57	0,25
T. Musc. ( $\mu V$ )	9,53	3,03	8,09	2,4	7,88	2,32

En este caso el valor máximo de tensión muscular se halla en la escena 1 y el de temperatura en la escena 2.

Contrario a la prueba anterior, en esta se presentaron valores de sudoración en las tres escenas encontrándose el máximo en la escena 3.

Tabla 37. Datos Encuesta H4 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Miedo	10	Sorpresa	9		
2	Sorpresa	10	Miedo	9		
3	Miedo	10	Sorpresa	10	Tristeza	8
<b>Gral</b>	Sorpresa	9	Miedo	10		

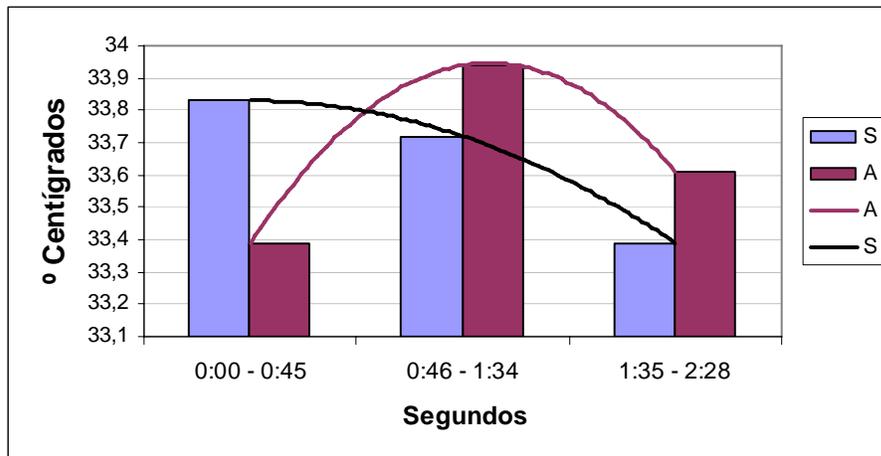
Las emociones generadas en este caso son las mismas que en la prueba anterior, sin embargo su intensidad y orden de aparición son diferentes.

El miedo aparece en todas las escenas presentando una disminución de 11.1% entre la 1 y 2, para luego aumentar nuevamente 11.1% entre la 2 y la 3; sin embargo su intensidad es en promedio 37.7% mayor que en la prueba sin audio.

La sorpresa también aparece en todas las escenas, y a diferencia del miedo, presenta un incremento del 11.1% entre las escenas 1 y 2 manteniéndose constante en la 3. A pesar de esto, su intensidad es aproximadamente 7.8% más en la prueba con audio.

La tristeza aparece solamente en la escena final y contrario a las otras emociones su intensidad es 11.1% menor que la presentada en la prueba sin audio.

En general durante el desarrollo de la prueba la sorpresa fue 11.1% mayor y el miedo 33.3% más intenso al presentar los estímulos visuales y auditivos juntos, lo que deja ver la influencia del audio en la respuesta emocional de este individuo, como ha sucedido en casos anteriores.



Gráfica 25. Temperatura H4 – Animación

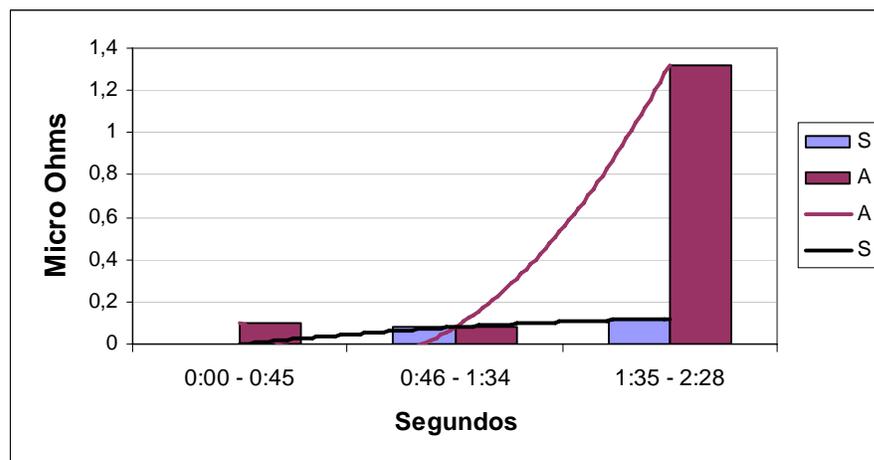
S:  $y = -0,11x^2 + 0,22x + 33,72$  –  $R^2 = 1,00$

A:  $y = -0,44x^2 + 1,87x + 31,96$  –  $R^2 = 1,00$

El nivel de aproximación de la línea S es de 0.11°C, y el de la línea A equivale a 0.44°C, esto indica que los valores presentan cambios más drásticos entre ellos en la prueba con audio.

En la prueba sin audio el valor inicial de temperatura es de 33.72°C, y como se observa en la gráfica, la temperatura disminuye a una velocidad de 0.22°C/s.

En la prueba con audio el valor inicial es menor que en el anterior caso (31.96 °C), y la velocidad de variación en esta situación corresponde a 1.87 °C/s. el máximo valor se presenta en la escena 2, y como se muestra en la gráfica, el comportamiento es fluctuante.



Gráfica 26. Respuesta Galvánica H4 – Animación

$$S: y = -0,02x^2 + 0,14x - 0,12 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

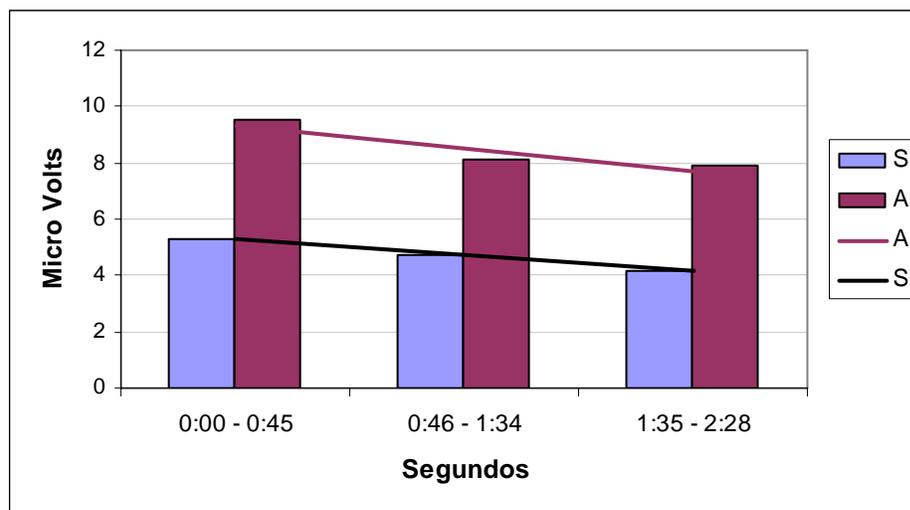
$$A: y = 0,63x^2 - 1,91x + 1,38 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

El nivel de aproximación de S es de  $0.02\mu\Omega$ , y el de A es de  $0.63\mu\Omega$ , eso quiere decir que en la prueba sin audio los valores no presentan diferencias notables entre ellos.

Tanto la línea A como S presentan una tendencia creciente, sin embargo se comportan diferente.

En la prueba sin audio, el valor inicial es de  $0.12\mu\Omega$  y la sudoración aumenta a una velocidad de  $0.14\mu\Omega/s$ .

En la prueba con audio, el valor inicial corresponde a  $1.38\mu\Omega$ , es mayor que en la condición anterior, y la velocidad de variación equivale a  $1.91\mu\Omega/s$ . En este caso se puede asimilar el comportamiento de la línea de tendencia a una curva exponencial creciente debido a su forma y la manera en que varían los datos a lo largo de la prueba.



Gráfica 27. Tensión Muscular H4 – Animación

$$S: y = -0,55x + 5,83 \quad - \quad R^2 = 1,00$$

$$A: y = -0,82x + 10,15 \quad - \quad R^2 = 0,84$$

La tensión muscular tiende a disminuir en ambas pruebas, como se observa en la gráfica. Sin embargo, en la prueba con audio los valores presentan mayor magnitud con respecto a los de la prueba sin audio.

En la prueba sin audio el valor inicial de tensión muscular es de  $5.83\mu V$  y los valores disminuyen a una velocidad de  $0.55\mu V/s$ .

Para la prueba con audio el valor inicial es de  $10.15\mu\text{V}$  y la tensión muscular disminuye a una velocidad de  $0.82\mu\text{V/s}$ . Esto indica que el audio influye en la respuesta fisiológica del individuo, en este caso ayudando a disminuir la tensión muscular más rápido.

En cuanto a la respuesta fisiológica general, se ve influida por los estímulos audiovisuales haciendo que aumente la sudoración y disminuya la tensión muscular a una velocidad mayor; la temperatura en este caso fluctúa.

De acuerdo a la encuesta, las emociones generadas fueron las mismas en ambos casos, pero al presentar los estímulos auditivos y visuales a la vez se incrementó la intensidad de las mismas (miedo en un 33.3% y sorpresa en un 11.1%), lo que coincide una vez más con el objetivo del audio que acompaña estas imágenes además de mostrar la influencia del audio tanto en los aspectos objetivos como en los subjetivos.

Tabla 38. Datos Biofeedback H5 – Animación sin audio

H5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	33,89	1,6	32,67	3,2	32,44	4,8
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0,09	0	0,1	0	0,15	0
Rta Galv. (seg)	1,84	0	1,05	0	2,1	0
T. Musc. ( $\mu\text{V}$ )	1	0,31	1,24	0,74	1	0,07

El valor máximo de temperatura se encuentra en la primera escena, el de tensión muscular en la escena 2 y el de sudoración en la escena final.

Tabla 39. Datos Encuesta H5 – Animación sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2	Sorpresa	7				
3	Sorpresa	2				
Gral	Sorpresa	4				

La única emoción generada es sorpresa, que aparece desde la escena 2 presentando una disminución de intensidad equivalente a 55.5% entre las escenas 2 y 3.

En general la sorpresa experimentada por el individuo fue aproximadamente 5.5% menor que en las escenas.

Tabla 40. Datos Biofeedback H5 – Animación con audio

H5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3	
	Media	D. Est.	Media	D. Est.	Media	D. Est.
Temp. (°C)	34,11	0,9	33,72	0,2	33,22	2,7
Rta Galv. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0,11	0,03
Rta Galv. (seg)	0	0	0	0	2,23	0,66
T. Musc. ( $\mu V$ )	1,9	0,23	1,3	0,39	1,79	1,29

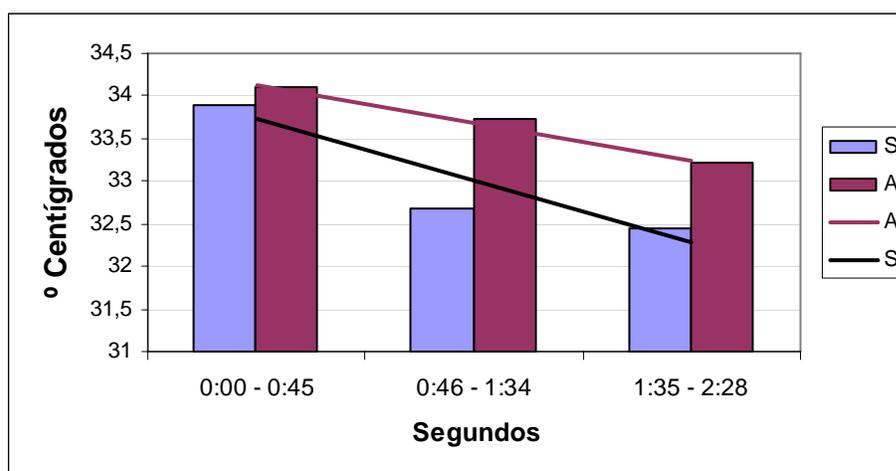
La temperatura y tensión muscular presentan su máximo valor en la primera escena. La única respuesta de sudoración está en la escena final, ya que en las anteriores la respuesta es nula.

Tabla 41. Datos Encuesta H5 – Animación con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1						
2	Sorpresa	5				
3	Sorpresa	4				
Gral	Sorpresa	6				

Sorpresa sigue siendo la única emoción generada en el individuo, apareciendo también desde la escena 2 pero con una intensidad 22.2% menor que en la prueba sin audio; a diferencia de la escena 3 en la que su intensidad aumentó 22.2%.

En general la sorpresa experimentada fue 22.2% mayor al presentar estímulos auditivos y visuales a la vez.



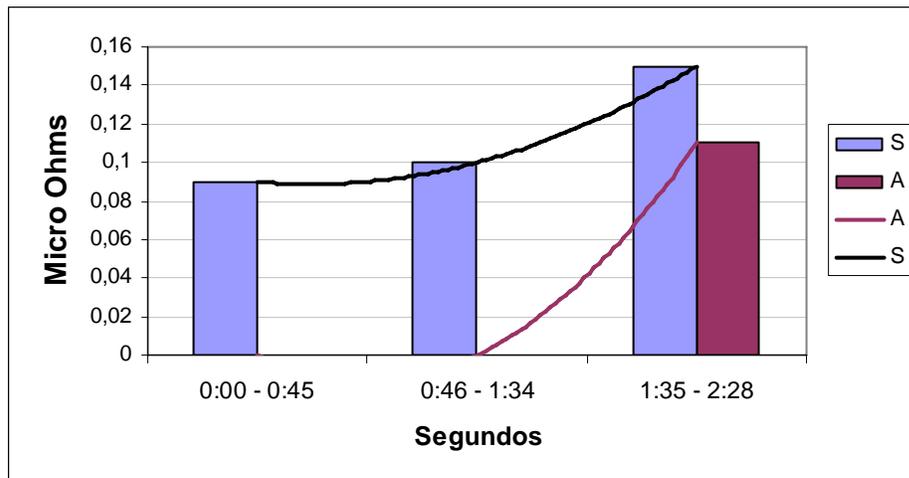
Gráfica 28. Temperatura H5 – Animación

$$\begin{aligned} \text{S: } & y = -0,72x + 34,45 \quad - \quad R^2 = 0,87 \\ \text{A: } & y = -0,45x + 34,57 \quad - \quad R^2 = 0,99 \end{aligned}$$

De acuerdo al factor de correlación, ambas líneas de tendencia son útiles para el análisis. Como se observa en la gráfica ambas líneas disminuyen, pero se comportan diferente.

El valor de temperatura inicial en la prueba sin audio es de 34.45°C, y la velocidad de variación para este caso es de 0.72°C/s.

En el caso de la prueba con audio, el valor inicial corresponde a 34.57°C, y la temperatura disminuye a una velocidad de 0.45°C/s. Se puede ver que el audio influye en el comportamiento de la temperatura, haciendo que disminuya gradual y lentamente.



Gráfica 29. Respuesta Galvánica H5 – Animación

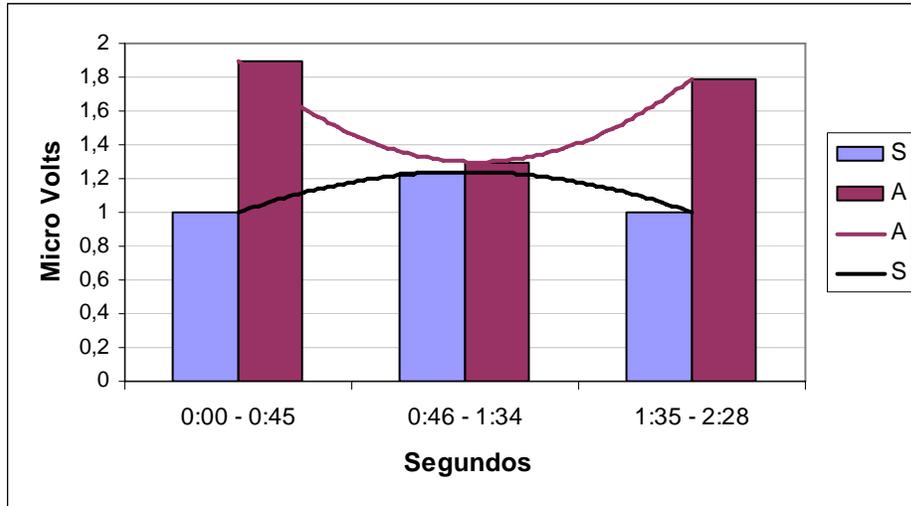
$$\begin{aligned} \text{S: } & y = 0,02x^2 - 0,05x + 0,12 \quad - \quad R^2 = 1,00 \\ \text{A: } & y = 0,06x^2 - 0,17x + 0,11 \quad - \quad R^2 = 1,00 \end{aligned}$$

De acuerdo a la grafica ambas líneas tienden a aumentar, solo que en distinta forma.

El nivel de aproximación de S es de 0.12μΩ y el de A es de 0.11μΩ, lo que indica que en ninguno de los dos casos los valores presentan grandes diferencias entre ellos. Los valores iniciales tampoco difieren mucho en ambos casos, para la prueba sin audio es de 0.02 μΩ y para la prueba con audio es de 0.06 μΩ.

En la prueba sin audio la sudoración aumenta con una velocidad de 0.05 μΩ/s, siendo menor que en la prueba con audio cuya velocidad de incremento es de 0.17 μΩ/s. Sin embargo, en este caso particular se puede ver que la respuesta es

más precisa para la prueba sin audio, donde se obtuvieron valores en las tres escenas, a diferencia de la prueba con audio, donde solamente se obtuvo un valor efectivo.



Gráfica 30. Tensión Muscular H5 – Animación

S:  $y = -0,24x^2 + 0,96x + 0,28$  –  $R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,55x^2 - 2,24x + 3,59$  –  $R^2 = 1,00$

La gráfica muestra que para la prueba sin audio la tendencia es decreciente, contrario a la prueba con audio cuya tendencia es creciente.

Los niveles de aproximación corresponden a  $0.24\mu\text{V}$  y  $0.55\mu\text{V}$  para S y A respectivamente, lo que indica que los valores obtenidos en la prueba con audio varían entre ellos en mayor medida que en la prueba sin audio.

El valor inicial es de  $0.28\mu\text{V}$  para la prueba sin audio, y la velocidad de variación es de  $0.96\mu\text{V/s}$ . En la prueba con audio, el valor inicial es de  $3.59\mu\text{V}$  y la tensión aumenta con una velocidad de  $2.24\mu\text{V/s}$ . Esto evidencia la influencia del audio en el comportamiento de la tensión muscular de acuerdo con lo esperado.

Con respecto a la respuesta fisiológica, al presentar estímulos auditivos y visuales simultáneamente la velocidad de variación de la temperatura, sudoración y tensión muscular es mayor, aunque su comportamiento sea distinto (temperatura disminuye, tensión y sudoración aumentan).

En el caso particular de H5, la respuesta de sudoración obtenida es más precisa en al presentar solamente los estímulos visuales, ya que con los audiovisuales la respuesta fue nula en dos de tres escenas.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional fue la misma en ambas pruebas, pero su intensidad se incrementó en promedio 7.8% al aplicar los estímulos auditivos y visuales a la vez.

En un 60% de la población masculina la temperatura presenta tendencia de aumento al realizar la prueba con audio. Para el otro 40% la temperatura disminuye con audio, por la misma razón que para la población femenina.

En el 80% de la población se presentó un incremento de la tensión muscular al realizar la prueba con audio, en el otro 20% se presenta una disminución de la tensión muscular para las mismas condiciones de prueba.

La sudoración disminuye en la prueba con audio para el 60% de la población masculina, y para el 40% restante los estímulos visuales por si solos influyen en el incremento de la sudoración.

Con respecto a la respuesta emocional, para el 80% de la población masculina las emociones experimentadas mostraron un aumento de intensidad al presentar los estímulos visuales y auditivos a la vez.

En conclusión, el lenguaje audiovisual influye no solamente en la respuesta fisiológica, tanto de la población femenina como de la masculina (60% en ambos casos), sino también en la respuesta emocional, afectando a un porcentaje mayor de población masculina (80%) que femenina (60%).

Como fue plasmado en la encuesta, el 80% de la población general (femenina y masculina) prefiere tener los estímulos auditivos y visuales a la vez, ya que de esta manera se puede captar un mensaje con mayor claridad.

El 20% restante expresó su preferencia por los estímulos visuales únicamente, ya que así se les permite crear sus propias posibilidades auditivas por medio de las imágenes sonoras que evocan las cadenas visuales presentadas.

De esta manera es posible comprobar que el audio es un elemento de importancia significativa en las producciones audiovisuales, influye en el espectador tanto objetiva como subjetivamente haciendo que el mensaje transmitido por medio de estos sea más específico y obedezca en mayor medida a lo que busca el creador y en menor medida a la libre interpretación del público.

## 5.2 CORTOMETRAJE:

Como se menciona en el capítulo anterior, el número de escenas en este caso es de 8. Al existir mayor cantidad de datos se presentan más variaciones y diferentes tipos de comportamiento de las variables para cada uno de los individuos.

Para el análisis de las líneas de tendencia utilizadas en esta sección, la fórmula corresponde a la Ecuación 3, en este caso las constantes equivalen a los niveles de aproximación o ajuste de la curva. El número de constantes, que no puede ser mayor a seis, se determina por el orden del polinomio, y este a su vez por la cantidad de datos que se van a analizar.

Por la cantidad de datos el orden del polinomio es seis para todas las ecuaciones, lo que quiere decir que los valores numéricos que incluyan desde  $x^6$  hasta  $x^2$  son los niveles de aproximación de la curva, es decir, qué tanto varían los datos entre sí y de esta manera ajustar la curva al comportamiento de los mismos. Por esta razón, solo se analiza el valor de la pendiente ( $c_1x$ ) y la constante  $b$  (condición inicial) en los datos que se encuentran a continuación.

El factor de correlación  $R^2$  indica la confiabilidad y/o utilidad de la línea, este valor debe ser lo más cercano posible a uno. En muchos casos este valor es menor a 0.8, indicando que la línea no es muy confiable; esto sucede porque los datos fluctúan notablemente, debido a que corresponden a la respuesta fisiológica de individuos en presencia de estímulos (visuales y audiovisuales) es lógico que las variaciones no sigan un comportamiento determinado, ya que los estímulos influyen en forma diferente para cada sujeto.

Tabla 42. Datos Biofeedback M1 – Cortometraje sin audio

M1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	26,67	0,9	27,56	0,5	26,78	1,1	27,28	0,4
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,11	0	0,07	0	1,92	1,86
R. G. (seg)	0	0	2,89	0	2,36	1,57	8,59	8,95
T. M. ( $\mu V$ )	12,2	0,78	13,5	1,26	14,1	1,29	11,6	0,9
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	27,22	0,2	26,61	0,8	26,28	0,3	26,50	0,5
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,06	0	0,08	0	0	0	0,08	0,02
R. G. (seg)	4,46	0	3,15	0	0	0	3,14	0,67
T. M. ( $\mu V$ )	13	1,14	12,6	1,85	12,7	1,45	11,6	1,14

El valor máximo de temperatura se presenta en la escena 2 y el de tensión muscular en la escena 3. La sudoración presenta respuesta nula en las escenas 1 y 7, y su punto máximo está en la escena 4.

Tabla 43. Datos Encuesta M1 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	8	Miedo	8				
2	Ira	9	Tristeza	9				
3	Ira	9	Tristeza	9	Alegría	9		
4	Ira	10	Tristeza	10	Asco	10		
5	Ira	8	Tristeza	8				
6	Ira	9						
7	Ira	7						
8	Ira	10	Tristeza	10				
<b>Gral</b>	Ira	10	Tristeza	10	Miedo	10		

Se generan cinco emociones: ira, tristeza, miedo, asco y alegría; las tres últimas se presentan solo en una ocasión.

En general, las emociones experimentadas por el sujeto son miedo, ira, con un incremento de intensidad de aproximadamente 13.88% y tristeza, aproximadamente 11.1% más intensa con respecto a las escenas.

Tabla 44. Datos Biofeedback M1 – Cortometraje con audio

M1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	30,61	0	30,44	0	30,83	0	30,17	0,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,31	0	0,3	0,14	0,1	0
R. G. (seg)	0	0	3,67	0	3,67	2,09	4,99	0
T. M. ( $\mu V$ )	3,68	0,39	1,93	0,27	3,28	0,59	2,42	0,39
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	29,11	0,3	29,67	0,4	29,39	0,5	29,06	0,2
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	1,5	1,65	0	0	0,23	0
R. G. (seg)	0	0	5,94	4,72	0	0	6,83	0
T. M. ( $\mu V$ )	3,09	0,55	3,09	0,63	4,19	0,55	4,06	0,86

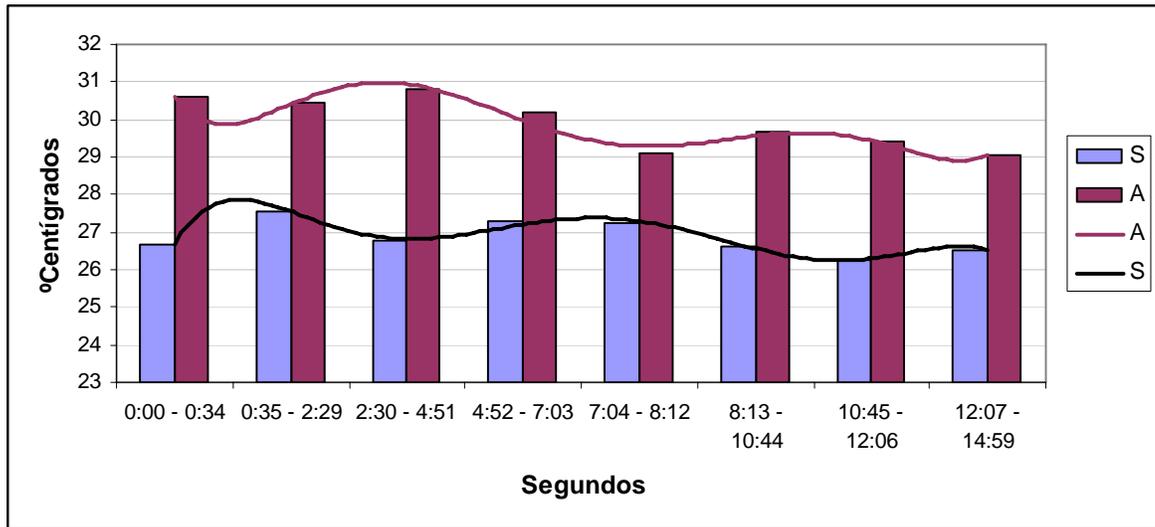
El valor máximo de temperatura se halla en la escena 3, el de tensión muscular en la escena 7. La sudoración tiene su máximo en la escena 6 y presenta respuesta nula en las escenas 1, 5 y 7.

Tabla 45. Datos Encuesta M1 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	8	Miedo	9				
2	Ira	9	Tristeza	8				
3	Ira	6	Tristeza	9				
4	Miedo	5	Tristeza	10				
5	Ira	4	Tristeza	6				
6	Ira	8	Tristeza	9	Miedo	5		
7	Tristeza	9						
8	Alegría	8						
<b>Gral</b>	Ira	9	Tristeza	10	Miedo	7	Sorpresa	6

Se generan nuevamente cinco emociones: ira, tristeza, miedo, sorpresa y alegría; las dos últimas se presentan solo en una ocasión.

En general, las emociones generadas son miedo, 33.3% menor con respecto a la prueba sin audio, ira, 11.1% menos intensa, tristeza con la misma intensidad, y en este caso también sorpresa.



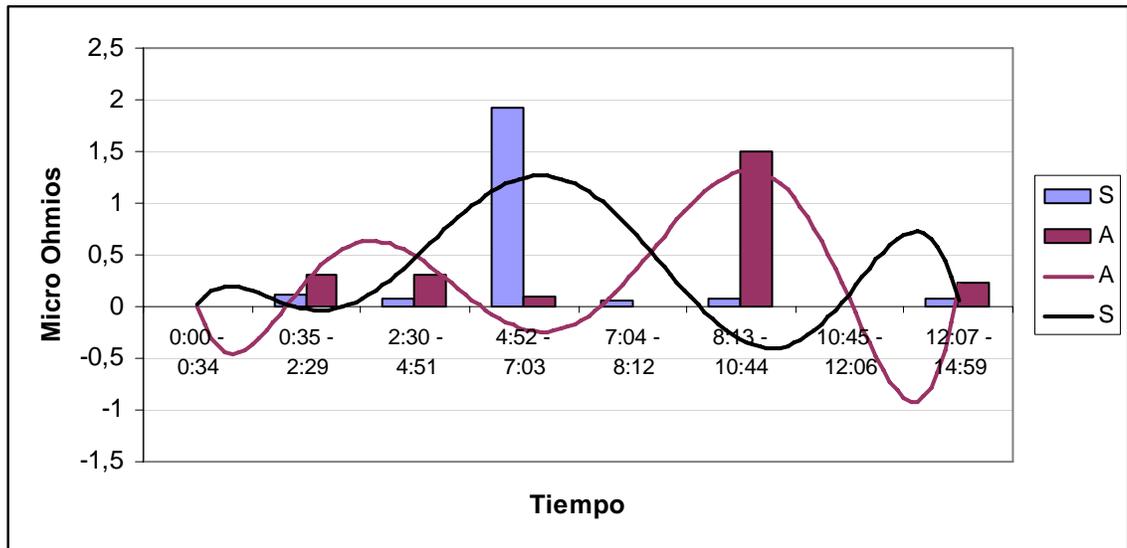
Gráfica 31. Temperatura M1 – Cortometraje

S:  $y = -0,01x^6 + 0,16x^5 - 1,76x^4 + 9,75x^3 - 27,78x^2 + 37,84x + 8,46$   
 $R^2 = 0,99$

A:  $y = 0,01x^6 - 0,17x^5 + 1,86x^4 - 10,12x^3 + 27,94x^2 - 36,27x + 47,36$   
 $R^2 = 0,97$

De acuerdo al factor de correlación ambas líneas son confiables y útiles para el análisis.

El valor inicial de temperatura de la prueba sin audio es de 8.46°C y la velocidad de variación en este caso es de 37.84°C/t. En la prueba con audio, la velocidad de variación es menor, equivale a 36.27°C/t.



Gráfica 32. Respuesta Galvánica M1 – Cortometraje

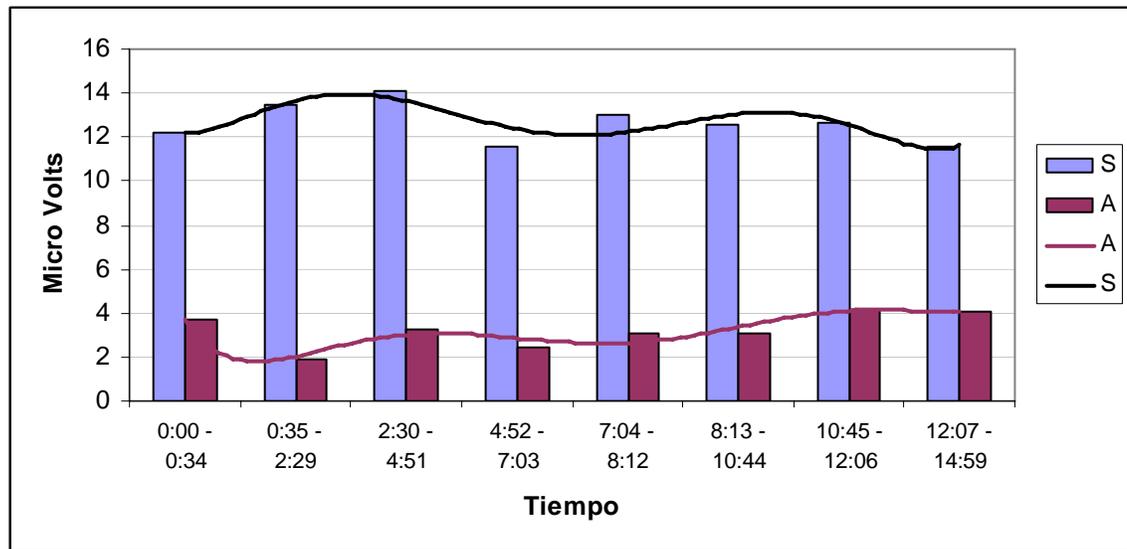
S:  $y = -0,01x^6 + 0,16x^5 - 1,59x^4 + 7,61x^3 - 18,17x^2 + 20,49x - 8,47$   
 $R^2 = 0,58$

A:  $y = 0,01x^6 - 0,26x^5 + 2,64x^4 - 13,15x^3 + 33,26x^2 - 39,70x + 17,20$   
 $R^2 = 0,84$

El factor de correlación indica que la línea A es útil, pero por el contrario la línea S es poco confiable. Esto se debe a la fluctuación de los valores obtenidos y su comportamiento se ve afectado por los casos en los que la respuesta es nula. Sin embargo, esta es la línea con mayor valor de correlación posible para esta serie de datos.

El valor inicial en la prueba sin audio es de 8.47  $\mu\Omega$ , menor que el de la prueba con audio que corresponde 17.20  $\mu\Omega$ .

La velocidad de variación en la prueba sin audio es de 20.49  $\mu\Omega/t$ , menor que en la prueba con audio en la que equivale a 39.70  $\mu\Omega/t$ .



Gráfica 33. Tensión Muscular M1 – Cortometraje

S:  $y = 0,01x^6 - 0,19x^5 + 1,90x^4 - 9,32x^3 + 22,30x^2 - 23,36x + 20,84$   
 $R^2 = 0,69$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,14x^5 + 1,68x^4 - 9,83x^3 + 29,68x^2 - 42,99x + 25,26$   
 $R^2 = 0,87$

El factor de correlación indica que la línea S es poco confiable, esto se debe a la fluctuación de los valores que la forman.

En la prueba sin audio, los valores de tensión muscular son evidentemente mayores que en la prueba con audio.

El valor inicial de tensión en la prueba sin audio es de  $20.84\mu V$ , y en la prueba con audio este valor es de  $25.26\mu V$ .

La velocidad de variación es mayor en la prueba con audio donde equivale a  $42.99\mu V/t$ , en la prueba sin audio es de  $23.36\mu V/t$ .

En general, la temperatura y tensión muscular presentaron valores mayores en la prueba con audio. La sudoración sin embargo no presenta diferencias muy grandes entre ambas pruebas.

De acuerdo a la encuesta, la reacción emocional fue mayor en la prueba sin audio, ya que el individuo calificó las emociones generadas con la mayor intensidad, a diferencia de la prueba con audio, donde la única emoción que mantuvo el máximo nivel fue la tristeza, la ira disminuyó 11.1% y el miedo 33.3%.

Tabla 46. Datos Biofeedback M2 – Cortometraje sin audio

M2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	23,67	0,1	23,67	0,5	24,39	0,4	24,89	0,6
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,06	0	0,06	0	0	0
R. G. (seg)	0	0	2,49	1,71	1,05	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	3,86	0,55	3,79	0,94	3,75	1,1	3,04	0,7
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	26,72	0,5	27,28	0,2	26,67	0,1	26,00	0,1
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,07	0,01	2,23	0	0	0	3,41	0,03
R. G. (seg)	3,94	1,84	2,36	0	0	0	4,02	0,88
T. M. ( $\mu V$ )	5,28	0,9	4,45	0,74	3,71	0,74	3,36	0,7

La temperatura presenta su valor máximo en la escena 6 y la tensión muscular en la escena 5. La respuesta de sudoración es nula para las escenas 1, 4 y 7, su punto máximo se da en la escena 8

Tabla 47. Datos Encuesta M2 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	9						
2	Ira	9	Tristeza	8				
3	Ira	7	Tristeza	9	Sorpresa	6		
4	Alegría	6	Tristeza	7				
5	Sorpresa	7	Tristeza	8				
6	Ira	10	Tristeza	9				
7	Tristeza	8						
8	Alegría	8	Tristeza	7				
Gral	Ira	9	Tristeza	8	Alegría	6		

Las emociones generadas fueron: tristeza, ira, alegría y sorpresa. La tristeza se presenta en todas las escenas; la ira solamente en las escenas 2, 3 y 6; la alegría en las escenas 4 y 8; y la sorpresa en las escenas 3 y 5.

Tabla 48. Datos Biofeedback M2 – Cortometraje con audio

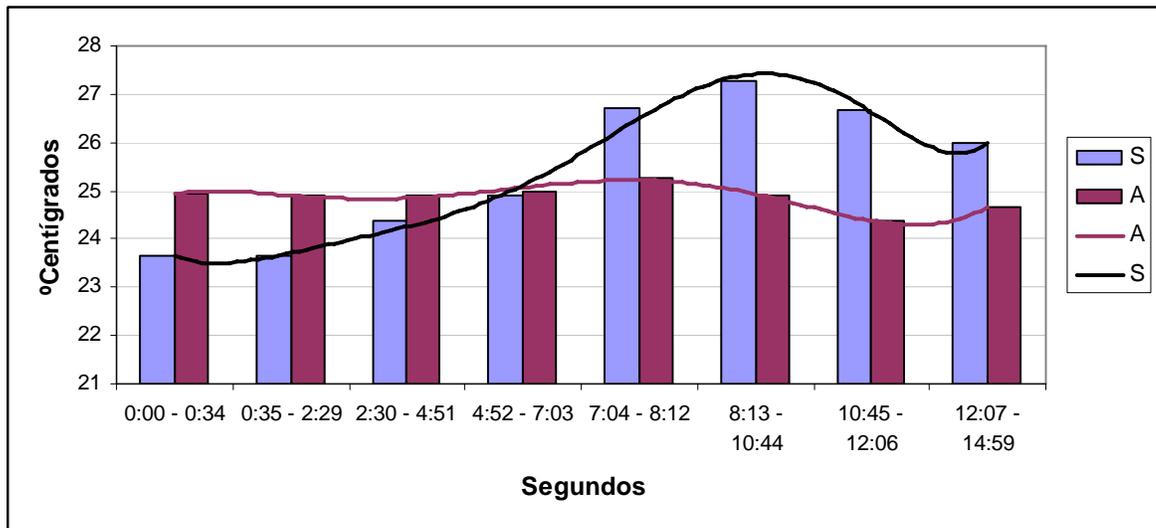
M2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	24,94	0,3	24,89	0,2	24,89	0,2	25,00	0,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,07	0	0,09	0	0	0	0,06	0
R. G. (seg)	7,09	0	3,15	0	0	0	4,2	0
T. M. ( $\mu V$ )	2,33	0,35	2,61	0,47	2,84	0,47	3,12	1,53
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	25,28	0,1	24,89	0,1	24,39	0,1	24,67	0,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,09	0,01	0	0	0,11	0	0,08	0,01
R. G. (seg)	1,83	0,26	0	0	3,67	0	2,82	0,28
T. M. ( $\mu V$ )	4,02	1,41	3,99	1,26	5,02	1,41	3,83	0,63

El valor máximo de temperatura se halla en la escena 5, el de tensión muscular en la escena 7. Hay respuesta nula para la sudoración en las escenas 3 y 6, y su valor máximo se encuentra en las escenas 2 y 5.

Tabla 49. Datos Encuesta M2 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	8						
2	Ira	9	Tristeza	8				
3	Ira	9						
4	Ira	7	Tristeza	9	Sorpresa	6		
5	Tristeza	7	Ira	5				
6	Ira	8	Tristeza	9	Sorpresa	5		
7	Tristeza	10						
8	Ira	8	Tristeza	9	Sorpresa	7		
<b>Gral</b>	Ira	10	Tristeza	10				

Las emociones generadas son ira, tristeza y sorpresa. En general, la tristeza es 22.2% más intensa que en la prueba sin audio y la ira es solamente 11.1% mayor en este caso.



Gráfica 34. Temperatura M2 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,09x^5 + 0,81x^4 - 3,81x^3 + 9,46x^2 - 11,38x + 28,67$   
 $R^2 = 0,99$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,01x^5 - 0,12x^4 + 0,83x^3 - 2,57x^2 + 3,46x + 23,33$   
 $R^2 = 0,97$

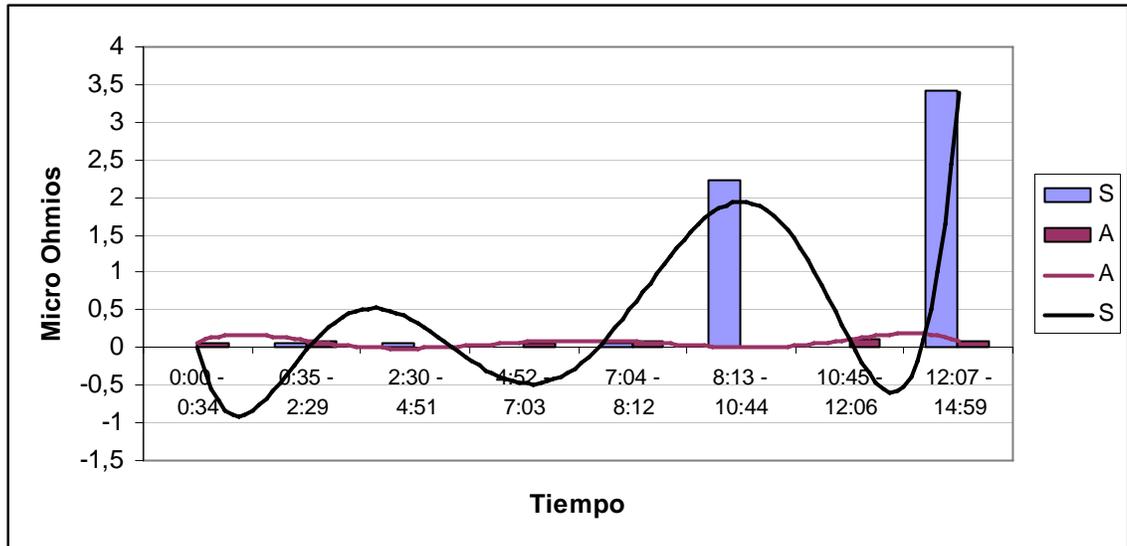
De acuerdo a lo que indican las líneas de tendencia la temperatura aumenta sin audio y disminuye con audio.

El valor inicial es de 28.67°C y 23.33°C para S y A respectivamente, siendo mayor en la prueba sin audio.

En la prueba sin audio, la velocidad de variación es de 11.38°C/t a diferencia de la prueba con audio, donde la velocidad de variación es de 3.46°C/t.

De acuerdo a esto se puede concluir que para M2 la temperatura varía con mayor velocidad al recibir estímulos visuales solamente.

Los estímulos audiovisuales permiten que se siga un hilo conductor no solo emocionalmente sino también fisiológicamente, siendo correspondiente con la intención del audio que complementa estas imágenes en particular.



Gráfica 35. Respuesta Galvánica M2 – Cortometraje

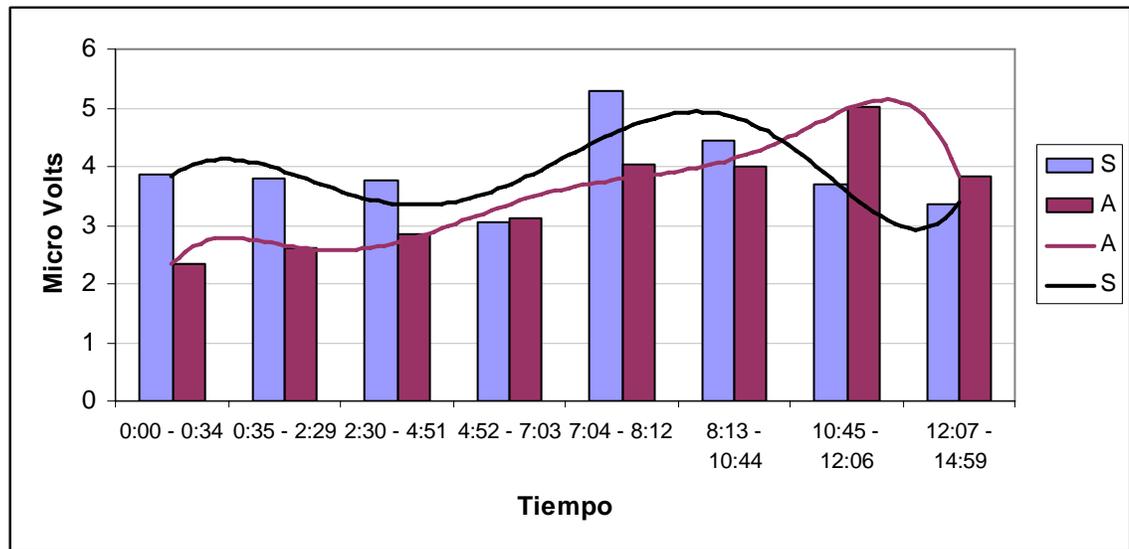
S:  $y = 0,02x^6 - 0,42x^5 + 4,19x^4 - 20,72x^3 + 52,43x^2 - 63,27x + 27,78$   
 $R^2 = 0,95$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,03x^5 - 0,32x^4 + 1,67x^3 - 4,48x^2 + 5,70x - 2,53$   
 $R^2 = 0,97$

A pesar de la forma de las líneas (especialmente S), el factor de correlación indica que ambas son útiles para el análisis.

La velocidad de variación es mayor en la prueba sin audio:  $63.27\mu\Omega/t$  con respecto a la prueba con audio, cuyo valor es de  $5.70\mu\Omega/t$ .

En la prueba sin audio los valores obtenidos son fluctuantes, a diferencia de la prueba con audio, donde los valores y la línea describen un comportamiento casi constante.



Gráfica 36. Tensión Muscular M2 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,02x^5 + 0,07x^4 + 0,54x^3 - 3,66x^2 + 6,89x + 0,03$   
 $R^2 = 0,64$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,11x^5 - 1,16x^4 + 5,92x^3 - 15,53x^2 + 19,65x - 6,67$   
 $R^2 = 0,97$

El factor de correlación indica que la línea S es poco confiable para el análisis, debido a la fluctuación de sus valores.

La línea A muestra una tendencia de aumento, a diferencia de la línea S cuyo comportamiento es aleatorio.

El valor inicial es de  $0.03\mu V$  y  $6.67\mu V$  para las pruebas sin audio y con audio respectivamente.

En la prueba sin audio la temperatura varía a una velocidad de  $6.89\mu V/t$ , y en la prueba con audio aumenta con una velocidad de  $19.65\mu V/t$ .

En general, la temperatura y sudoración presentaron un comportamiento casi constante en la pruebas con audio. Por otra parte, la tensión muscular muestra una tendencia de incremento en la prueba con audio.

La respuesta emocional fue más intensa en la prueba con audio, se presentaron solamente dos emociones: ira, aumentando un 11.1%, y tristeza con un aumento de 22.2% en la intensidad.

Tabla 50. Datos Biofeedback M3 – Cortometraje sin audio

M3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	31,56	0,2	30,61	1,5	31,06	0,6	30,61	0,5
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,1	0	0	0	0,07	0
R. G. (seg)	0	0	4,72	0	0	0	3,02	0,13
T. M. ( $\mu V$ )	2,65	0,27	2,49	0,31	3,16	0,94	2,8	0,19
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	29,83	0,3	29,89	0,2	28,72	0,4	28,22	0,5
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0	0	0,24	0,2
R. G. (seg)	0	0	0	0	0	0	3,67	1,42
T. M. ( $\mu V$ )	5,09	0,74	4,26	1,06	7,53	1,53	4,58	1,49

El valor máximo de temperatura se halla en la primera escena, el de tensión muscular en la escena 7. La sudoración presenta su máximo valor en la escena final y respuesta nula para las escenas 1, 3, 5, 6 y 7.

Tabla 51. Datos Encuesta M3 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1								
2	Ira	7						
3	Ira	9	Tristeza	8				
4	Tristeza	10						
5								
6	Ira	7	Alegría	9				
7	Ira	8	Tristeza	5				
8	Ira	7	Tristeza	9	Sorpresa	8		
Gral	Ira	7	Tristeza	8	Alegría	8		

Además de las emociones de ira, tristeza, alegría y sorpresa, el individuo experimentó reacciones como impresión e impotencia, pero estas no son relevantes ya que no se asocian a una emoción específica, como se aclara previamente.

Tabla 52. Datos Biofeedback M3 – Cortometraje con audio

M3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,83	0,1	36,17	0,1	36,28	0,1	35,28	1,2
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,08	0	0,09	0,02	0,1	0,05	0,11	0,07
R. G. (seg)	1,31	0	4,72	0,78	1,9	0,73	1,97	0,88
T. M. ( $\mu V$ )	0,83	0,23	1,03	0,66	1,02	0,19	4,85	0,98
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	35,11	0,3	35,94	0,4	35,39	1	35,61	1,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,11	0	0,09	0,04	0,17	0,09	1,84	1,47
R. G. (seg)	2,62	0	2,09	1,38	2,62	0,98	3,11	3,53
T. M. ( $\mu V$ )	2,49	0,94	1,46	0,55	2,09	0,63	2,06	0,86

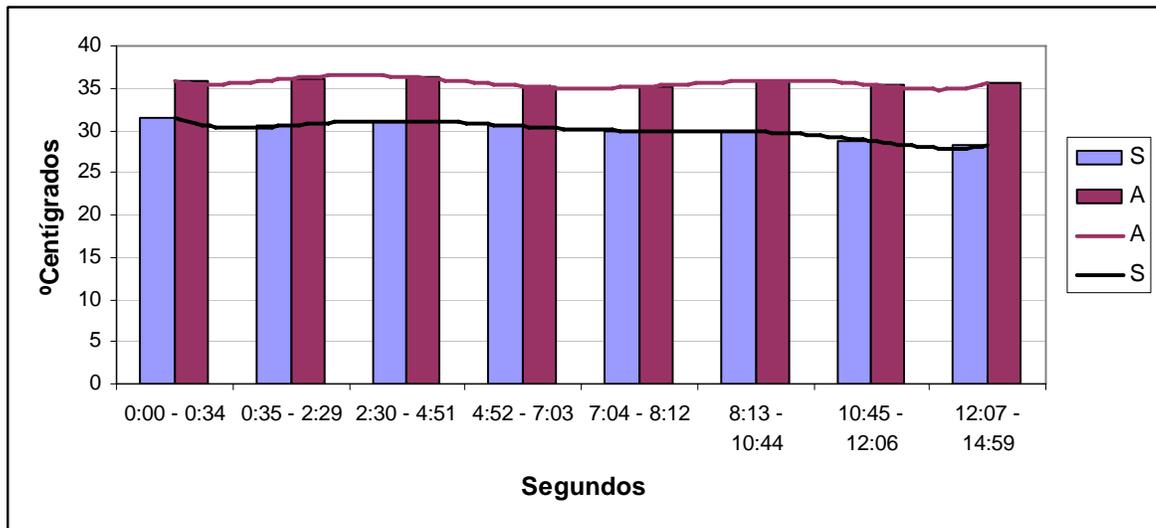
El máximo valor de temperatura se presenta en la escena 3 y el de tensión, en la escena 4. La sudoración no muestra casos de respuesta nula y su máximo valor se halla en la escena final.

Tabla 53. Datos Encuesta M3 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	8						
2	Ira	8	Tristeza	7				
3	Ira	10						
4	Tristeza	8						
5								
6	Ira	9						
7	Tristeza	7	Sorpresa	6				
8	Ira	9	Tristeza	9				
<b>Gral</b>	Ira	9	Tristeza	9				

En este caso las emociones son solamente ira, tristeza y sorpresa. También se presentan como ansiedad y angustia, que lastimosamente no pueden ser asociadas a una emoción específica ya que pueden generarse al experimentar diversas emociones.

En general, durante el desarrollo de toda la prueba, el individuo experimentó ira con un aumento del 22.2% de intensidad y tristeza con un incremento del 11.1% con respecto a la prueba sin audio.

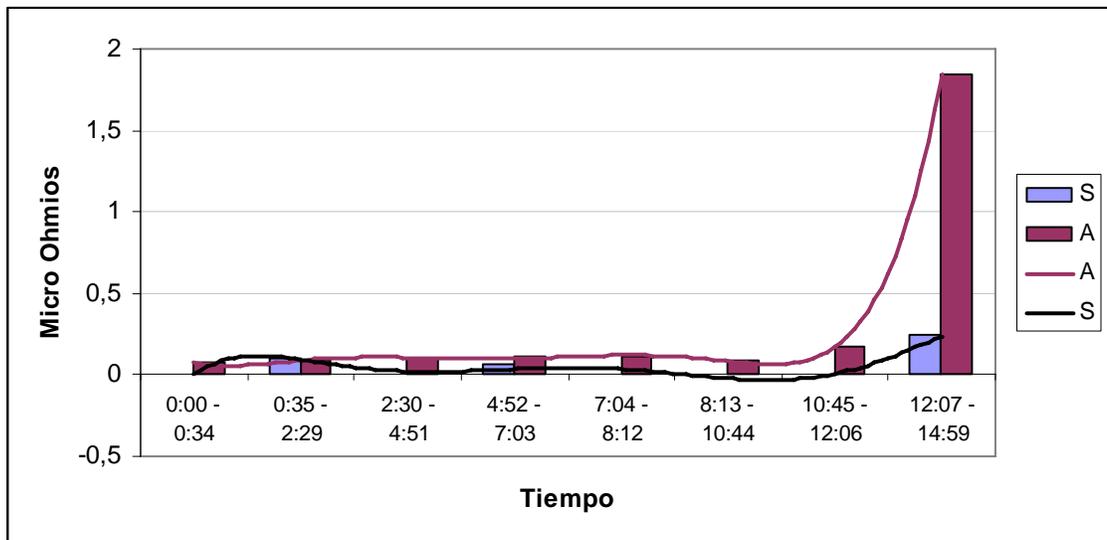


Gráfica 37. Temperatura M3 – Cortometraje

S:  $y = 0,01x^6 - 0,18x^5 + 1,97x^4 - 10,67x^3 + 29,87x^2 - 40,26x + 50,82$   
 $R^2 = 0,99$

A:  $y = 0,01x^6 - 0,22x^5 + 2,24x^4 - 11,38x^3 + 29,13x^2 - 34,86x + 50,90$   
 $R^2 = 1,00$

Ambas líneas presentan un comportamiento casi constante, sin embargo la línea S evidencia una tendencia ligeramente decreciente. La temperatura medida en la prueba con audio fue mayor con respecto a la prueba sin audio. La velocidad de variación para la prueba sin audio es de  $40,26^{\circ}\text{C}/\text{t}$ , siendo mayor que en la prueba con audio cuyo valor equivale a  $34,86^{\circ}\text{C}/\text{t}$ .



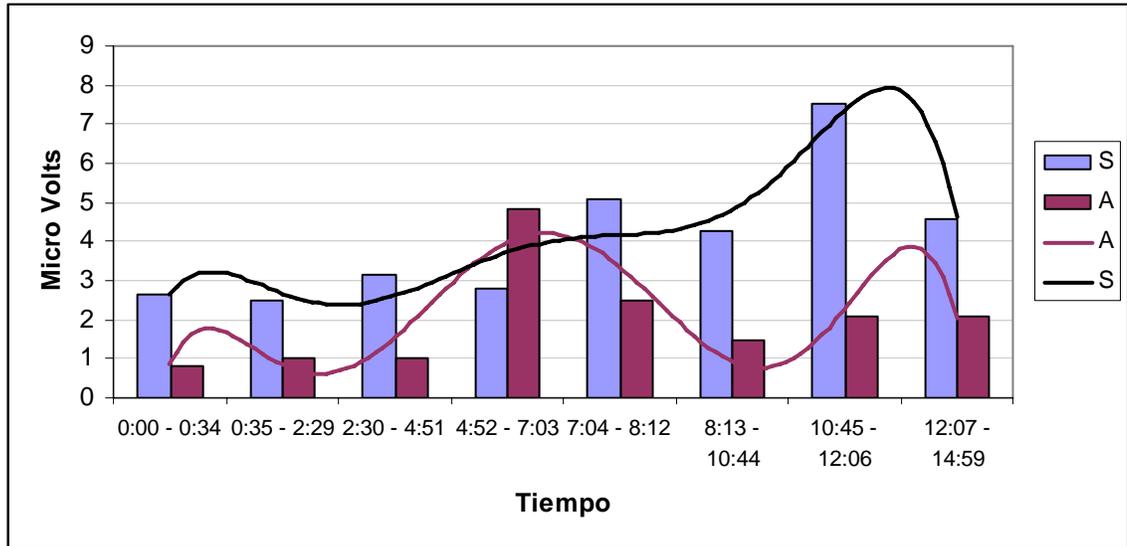
Gráfica 38. Respuesta Galvánica M2 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,01x^5 - 0,14x^4 + 0,80x^3 - 2,32x^2 + 3,24x - 1,58$   
 $R^2 = 0,93$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,02x^5 + 0,18x^4 - 0,82x^3 + 1,96x^2 - 2,25x + 1,04$   
 $R^2 = 1,00$

En la prueba sin audio, hay respuesta nula en cinco escenas, por lo que la línea S se encuentra cercana al valor mínimo. El valor inicial de sudoración para este caso es de  $1.58\mu\Omega$ , y la velocidad de variación equivale a  $3.24\mu\Omega/t$ .

En la prueba con audio el valor inicial corresponde a  $1.04\mu\Omega$ . La línea A describe una clara tendencia de aumento en la sudoración, cuya velocidad de variación es de  $2.25\mu\Omega/t$ , esto indica que la sudoración aumenta a lo largo de la aplicación de los estímulos audiovisuales.



Gráfica 39. Tensión Muscular M3 – Cortometraje

S:  $y = -0,01x^6 + 0,28x^5 - 2,75x^4 + 13,62x^3 - 34,49x^2 + 41,62x - 15,64$   
 $R^2 = 0,88$

A:  $y = -0,02x^6 + 0,49x^5 - 5,02x^4 + 24,84x^3 - 62,03x^2 + 73,35x - 30,77$   
 $R^2 = 0,82$

Como muestra la gráfica, los valores de tensión son mayores en la prueba sin audio y la línea S aumenta con una velocidad de  $41.62\mu V/t$ , a diferencia de la A cuyo comportamiento es aleatorio y su velocidad de variación equivale a  $73.35\mu V/t$ .

El valor inicial de tensión muscular es de  $15.64\mu V$  y  $30.77\mu V$  para S y A respectivamente.

En general, la temperatura y sudoración fueron mayores en la prueba con audio y ambas variables presentaron tendencia de aumento en este caso; a diferencia de la tensión muscular, que fue mayor y con tendencia creciente en la prueba sin audio.

De acuerdo a la encuesta, a respuesta emocional fue mayor en la prueba con audio, en la que las emociones generadas (ira y tristeza) presentaron un aumento de intensidad del 22.2% y 11.1% respectivamente.

Tabla 54. Datos Biofeedback M4 – Cortometraje sin audio

M4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	29,83	0,1	25,61	5,3	21,56	4,7	28,50	1
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,07	0	0,07	0	0	0
R. G. (seg)	0	0	5,78	0	3,15	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	4,54	0,55	3,98	0,9	2,73	0,86	2,3	1,02
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	29,11	0,2	28,83	0,8	29,56	0,4	30,44	0,7
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,08	0	0	0	0	0
R. G. (seg)	0	0	4,99	0	0	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	2,65	1,14	2,73	1,1	2,57	0,82	2,1	0,74

El valor más alto de temperatura se halla en la escena 8 y el de tensión en la escena 1. La respuesta de sudoración es nula en las escenas 1, 4, 5, 7 y 8, y su valor máximo se presenta en la escena 6.

Tabla 55. Datos Encuesta M4 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Sorpresa	6						
2								
3								
4	Tristeza	4						
5	Ira	3						
6	Ira	5						
7	Asco	2						
8	Tristeza	3						
Gral	Ira	3	Tristeza	6				

Las emociones generadas fueron sorpresa, tristeza, ira y asco. Además se presentó la reacción de incertidumbre.

Tabla 56. Datos Biofeedback M4 – Cortometraje con audio

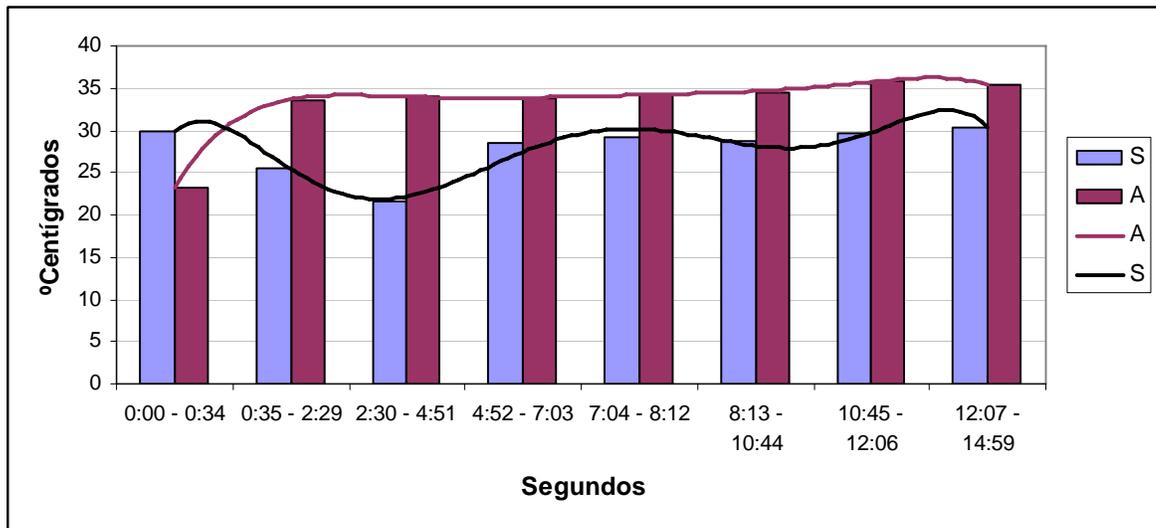
M4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	23,11	0,3	33,67	2,8	34,06	1,4	33,72	1,9
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,18	0	0,25	0	0,14	0,03	0,32	0,21
R. G. (seg)	4,46	0	2,62	0	0,96	0,54	3,32	0,9
T. M. ( $\mu V$ )	2,17	0,47	2,46	0,78	3,79	1,14	3,43	0,78
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	34,33	1,2	34,56	1,7	35,78	0,7	35,44	3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,53	0,19	0,14	0,02	0,1	0,01	0,13	0,04
R. G. (seg)	1,31	0,26	0,65	0,39	4,33	0,13	3,67	1,83
T. M. ( $\mu V$ )	6,19	3,38	3,79	0,78	2,29	0,43	2,34	0,9

En este caso los puntos máximos de temperatura y tensión se hallan en las escenas 7 y 5 respectivamente. El valor máximo de sudoración se halla en la escena 5.

Tabla 57. Datos Encuesta M4 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	4	Sorpresa	7				
2	Ira	8	Sorpresa	4				
3	Ira	9	Sorpresa	7				
4	Tristeza	5						
5	Tristeza	5						
6	Ira	8						
7	Asco	4	Ira	5				
8	Tristeza	8	Ira	8				
Gral	Ira	8	Tristeza	9	Sorpresa	7		

Las emociones generadas son iguales a las de la prueba sin audio (tristeza, ira, asco y sorpresa), sin embargo la ira presenta un incremento en intensidad del 55.5% y la tristeza aumenta 33.3%.

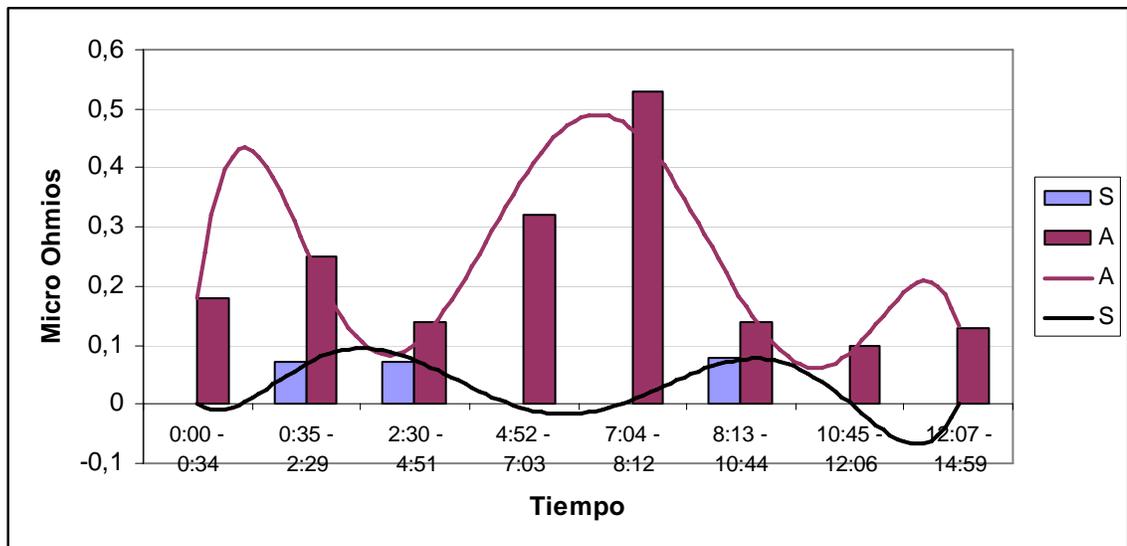


Gráfica 40. Temperatura M4 – Cortometraje

S:  $y = -0,03x^6 + 0,95x^5 - 10,20x^4 + 53,33x^3 - 139,80x^2 + 167,20x - 41,60$   
 $R^2 = 0,95$

A:  $y = -0,01x^6 + 0,23x^5 - 2,74x^4 + 16,76x^3 - 55,72x^2 + 94,82x - 30,24$   
 $R^2 = 1,00$

La temperatura, en general, es mayor en la prueba con audio, a excepción de la primera escena. En la prueba con audio, la temperatura tiene tendencia creciente, siendo el punto de mayor valor la escena siete y el de valor menor la primera escena. En la prueba sin audio el valor mínimo se presenta en la escena 3, y el valor máximo en la escena 8.



Gráfica 41. Respuesta Galvánica M4 – Cortometraje

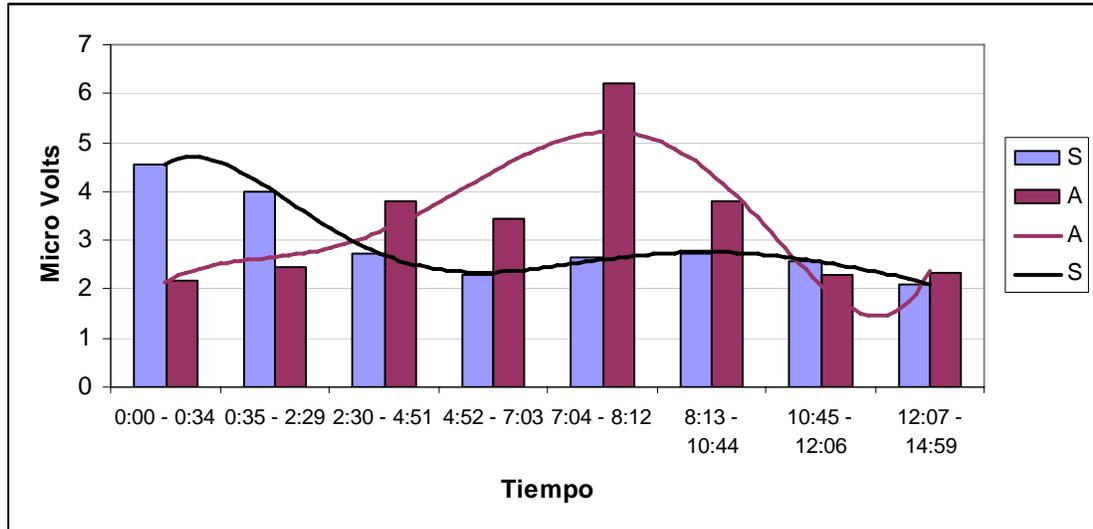
S:  $y = 0,00x^6 - 0,02x^5 + 0,18x^4 - 0,91x^3 + 2,23x^2 - 2,52x + 1,03$   
 $R^2 = 0,99$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,06x^5 - 0,67x^4 + 3,58x^3 - 9,77x^2 + 12,57x - 5,60$   
 $R^2 = 0,92$

Ambas gráficas son útiles de acuerdo a su valor de correlación, sin embargo su forma se debe a las fluctuaciones de los datos que las conforman.

En la prueba sin audio, la respuesta fue nula en cinco escenas. Su valor inicial es de  $1.03 \mu\Omega$ , y la velocidad de variación es de  $2.52 \mu\Omega/t$ .

En la prueba con audio el valor inicial es de  $5.60 \mu\Omega$ , y la velocidad de variación es de  $12.57 \mu\Omega/t$ .



Gráfica 42. Tensión Muscular M4 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,04x^5 - 0,50x^4 + 3,17x^3 - 10,02x^2 + 13,71x - 1,86$   
 $R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,00x^5 - 0,13x^4 + 1,28x^3 - 4,47x^2 + 6,92x - 1,46$   
 $R^2 = 0,79$

El factor de correlación de la línea A indica que es poco confiable, esto se debe a la influencia de un valor máximo que se presenta en los datos. Tanto la línea S como la A muestran una tendencia de aumento.

El valor inicial de tensión muscular equivale a  $1.86 \mu V$  y  $1.46 \mu V$  para S y A respectivamente.

En la prueba sin audio la tensión disminuye a una velocidad de  $13.71\mu\text{V}/\text{t}$  y en la prueba con audio la velocidad de disminución es de  $6.92\mu\text{V}/\text{t}$ .

En general, la temperatura, sudoración y tensión muscular presentan valores mayores cuando se presentan los estímulos auditivos y visuales simultáneamente.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional aumentó considerablemente en la prueba con audio, no solamente por el hecho de aumentar la intensidad de las emociones que experimentó el sujeto en la prueba sin audio (la ira presenta un incremento en intensidad del 55.5% y la tristeza aumenta 33.3%), sino que además se generó una nueva emoción al aplicar los estímulos audiovisuales.

Tabla 58. Datos Biofeedback M5 – Cortometraje sin audio

M5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	30,61	0,5	31,17	0,7	31,11	0,3	30,67	1,4
R.G. ( $\mu\Omega$ )	1,05	0,01	0,13	0,04	0,25	0	0,14	0,01
R. G. (seg)	1,05	0	1,11	0,3	1,31	0	1,05	0
T. M. ( $\mu\text{V}$ )	1,35	0,31	2,13	0,7	19,1	3,93	2,41	0,51
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	30,56	0,3	30,11	1,2	30,83	0,2	30,78	0,4
R.G. ( $\mu\Omega$ )	1,31	0	1,31	0,06	0	0	0,17	0
R. G. (seg)	1,18	0,13	1,05	0,18	0	0	1,58	0
T. M. ( $\mu\text{V}$ )	1,86	0,47	1,86	0,35	1,78	0,27	2,09	1,33

Los valores máximos de temperatura y tensión se encuentran en las escenas 2 y 4 respectivamente. Hay una respuesta nula de sudoración en la escena 7, y su punto máximo se halla en las escenas 5 y 6.

En la prueba sin audio no se presentó una respuesta emocional específica, los estímulos visuales solamente generaron reacciones (impresión, burla, indignación, impotencia, fastidio y desazón) que no pueden ser atribuidos a una emoción en particular.

Tabla 59. Datos Biofeedback M5 – Cortometraje con audio

M5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	33,61	0,5	33,72	0,9	33,67	0,9	33,61	0,9
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,12	0,04	0,1	0,04	0,08	0	0,06	0
R. G. (seg)	4,99	1,58	1,88	0,63	2,37	0	1,05	0
T. M. ( $\mu V$ )	2,76	2,04	3,32	1,06	3,43	0,51	3,31	1,06
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	34,00	0,8	34,56	1,3	33,78	0,7	33,61	0,7
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,11	0,02	0,09	0,01	0,09	0,01	0,12	0
R. G. (seg)	1,83	0,38	1,83	1,13	0,26	0	2,23	1,18
T. M. ( $\mu V$ )	5,75	3,81	4,19	1,26	4,53	2,08	2,84	3,42

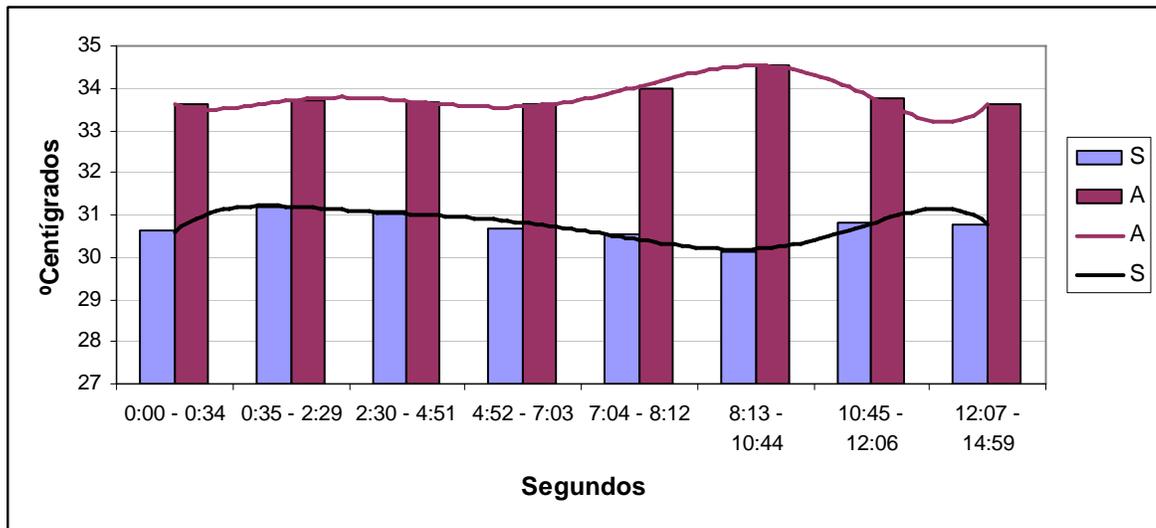
La temperatura y tensión muscular presentan sus puntos máximos en las escenas 6 y 5 respectivamente. Los valores más altos de sudoración se encuentran en las escenas 1 y 8.

Tabla 60. Datos Encuesta M5 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	2						
2	Ira	4						
3	Ira	4						
4	Tristeza	4						
5								
6	Asco	5						
7								
8	Ira	3						
Gral	Ira	6	Tristeza	5	Asco	4		

A diferencia de la prueba sin audio en este caso si existe una respuesta emocional específica.

Las emociones generadas son ira, tristeza y asco. Se presentan también reacciones como intriga, indiferencia e indignación, que no corresponden a una emoción en particular.

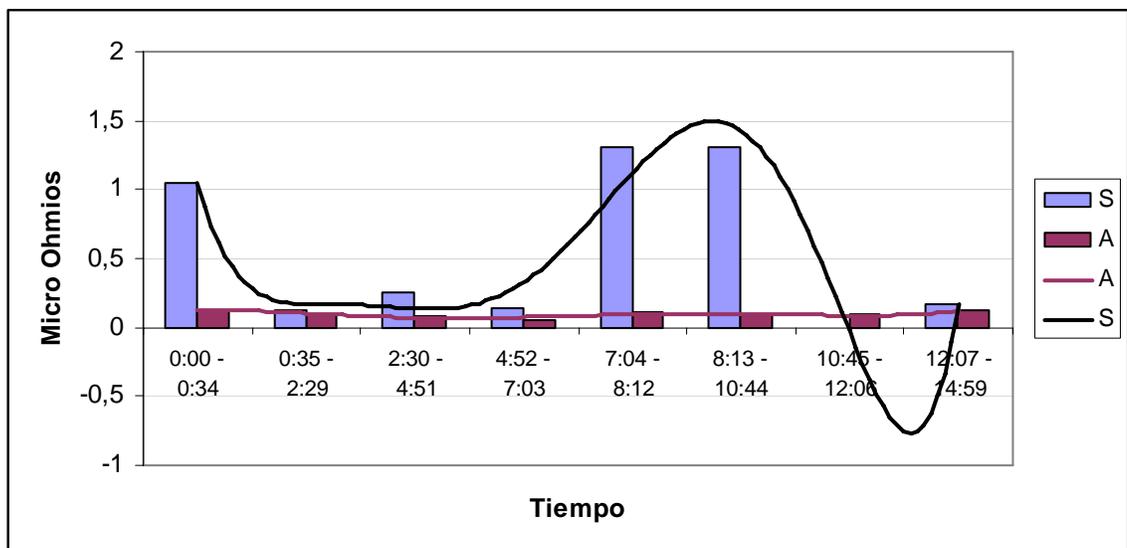


Gráfica 43. Temperatura M5 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,07x^5 - 0,69x^4 + 3,52x^3 - 9,61x^2 + 13,17x + 24,14$   
 $R^2 = 0,92$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,10x^5 + 0,99x^4 - 4,74x^3 + 11,50x^2 - 13,19x + 39,15$   
 $R^2 = 0,99$

Como se observa en la gráfica, los valores de temperatura son mayores en la prueba con audio. El valor inicial de temperatura es de 24.14°C y 39.15°C para S y A respectivamente. El comportamiento de ambas líneas se puede asumir como constante y la velocidad de variación de juntas pruebas es similar, 13.17 °C/t para la prueba sin audio y 13.19°C/t para la prueba con audio.



Gráfica 44. Respuesta Galvánica M5 – Cortometraje

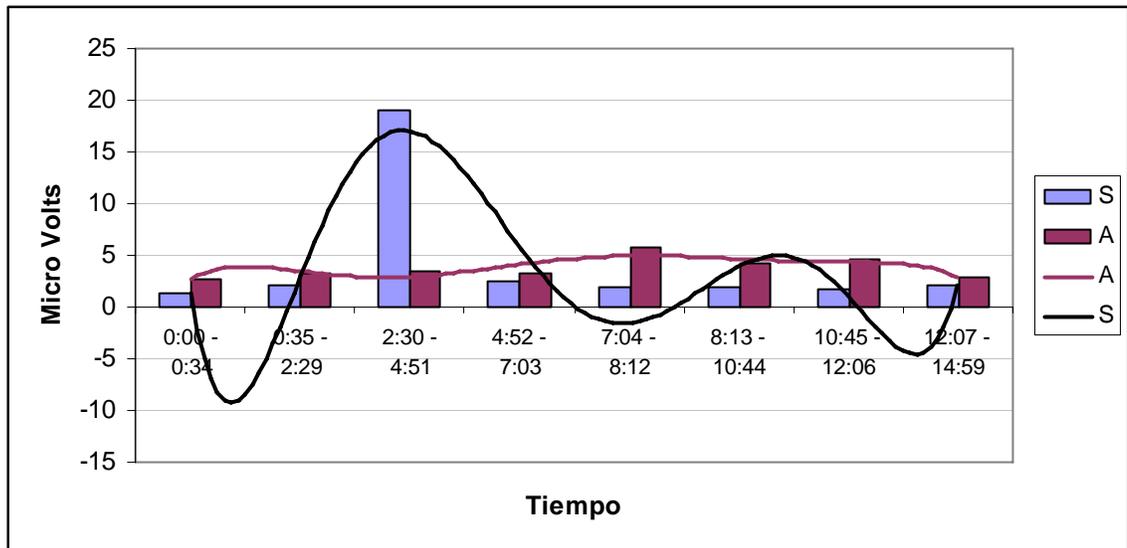
S:  $y = 0,01x^6 - 0,13x^5 + 1,24x^4 - 5,99x^3 + 15,34x^2 - 19,90x + 10,48$   
 $R^2 = 0,96$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,00x^5 - 0,01x^4 + 0,10x^3 - 0,31x^2 + 0,42x - 0,08$   
 $R^2 = 0,79$

El comportamiento de la línea de tendencia S es aleatorio, a diferencia de la línea A cuyo comportamiento puede considerarse constante.

Los valores iniciales corresponden a  $10.48 \mu\Omega$  para la prueba sin audio, y  $0.08 \mu\Omega$  para la prueba con audio.

La velocidad de variación es de  $19.90 \mu\Omega/t$  al presentar solamente estímulos visuales, y de  $0.42 \mu\Omega/t$  cuando los estímulos visuales y auditivos se complementan.



Gráfica 45. Tensión Muscular M5 – Cortometraje

S:  $y = 0,10x^6 - 2,93x^5 + 32,00x^4 - 172,80x^3 + 475,00x^2 - 609,66x + 279,54$   
 $R^2 = 0,87$

A:  $y = -0,01x^6 + 0,20x^5 - 2,22x^4 + 12,11x^3 - 33,76x^2 + 44,77x - 18,35$   
 $R^2 = 0,75$

El comportamiento de la línea S es aleatorio, mientras que el de la línea A es constante.

Los valores iniciales son de  $279.54 \mu V$  y  $18.35 \mu V$  para S y A respectivamente.

La velocidad de variación en la prueba sin audio es de  $609.66\mu\text{V}/\text{t}$ , y en de  $44.77\mu\text{V}/\text{t}$  para la prueba con audio. Esto indica que los estímulos visuales y sonoros ejercen una influencia sobre la tensión, correspondiente al hilo conductor del audiovisual.

En general, la temperatura y tensión muscular son mayores al presentar los estímulos auditivos y visuales a la vez; a diferencia de la sudoración que es mayor al presentar sólo las imágenes.

De acuerdo a la encuesta, al utilizar solamente las imágenes, no hubo respuesta emocional determinada, solo se suscitaron reacciones. La respuesta emocional aumentó al tener estímulos audiovisuales, ya que el individuo fue capaz de experimentar emociones determinadas.

En la población femenina, la respuesta fisiológica fue, en términos generales, mayor al presentar estímulos auditivos y visuales simultáneamente, sin embargo, hubo algunos casos en los que la respuesta fue mayor al presentar solamente los estímulos visuales.

Para el 80% de la población femenina la temperatura presentó valores mayores al tener estímulos audiovisuales, y el para el 20% restante el audio complementando la imagen genero registros de temperatura menores.

La sudoración permaneció constante para el 40% al presentar estímulos audiovisuales, y para el otro 60% los estímulos sonoros y visuales presentados simultáneamente generaron valores mayores de sudoración.

La tensión muscular aumentó con los estímulos audiovisuales para el 60% de la población y para otro 20% disminuyó. El 20% restante generó mayores valores de tensión al presentar solamente los estímulos visuales.

La respuesta emocional fue mayor para el 80% de la población, de acuerdo a las encuestas, al realizar la prueba con estímulos audiovisuales. En algunos casos no hubo respuesta emocional específica en la prueba sin audio, y al realizar la prueba con audio o bien las reacciones determinadas aumentaron su intensidad, o se generaron emociones específicas con intensidad considerable.

Para el 20% restante la respuesta emocional fue mayor al presentar solamente los estímulos visuales.

Tabla 61. Datos Biofeedback H1 – Cortometraje sin audio

H1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,06	0,3	29,00	2,6	29,33	2,2	25,94	3,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0,09	0	0,09	0
R. G. (seg)	0	0	0	0	1,32	0,25	1,32	0
T. M. ( $\mu V$ )	1,57	0,31	1,37	0,63	0,63	0,98	0,63	0,31
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	22,61	5,6	24,83	3,7	23,61	4,6	23,06	4,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,07	0,01	0,13	0,04	0,14	0	0	0
R. G. (seg)	1,05	3,15	1,31	1,57	3,41	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	0,78	0,74	0,51	0,66	0,59	0,86	0,63	0,66

Tanto la temperatura como la tensión muscular presentan sus puntos más altos en la escena 1.

La sudoración muestra respuesta nula en las escenas 1, 2 y 8. su valor máximo se halla en la escena 7.

Tabla 62. Datos Encuesta H1 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1								
2	Ira	4	Tristeza	4				
3	Ira	4	Sorpresa	6				
4	Tristeza	5						
5	Sorpresa	2						
6	Ira	4	Sorpresa	2				
7	Tristeza	5						
8	Tristeza	6						
Gral	Ira	3	Tristeza	6				

Las emociones generadas fueron ira, tristeza y sorpresa. También se presentó una reacción de intriga, que no puede ser atribuida a una emoción específicamente.

Tabla 63. Datos Biofeedback H1 – Cortometraje con audio

H1:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,44	0	35,39	0,7	35,33	1	35,56	1,2
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0,09	0	0,09	0
R. G. (seg)	0	0	0	0	1,83	0	1,32	0,52
T. M. ( $\mu V$ )	3,46	0,66	6,18	0,9	8,11	1,85	3,58	0,94
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	34,94	0,6	35,50	0,5	35,17	0,8	35,61	1,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,1	3,62	0,22	3,62	0,14	3,62	0	0
R. G. (seg)	7,35	3,62	4,46	3,62	3,41	3,62	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	7,52	0,39	10,2	0,74	10,2	0,39	8,19	0,7

En este caso, el valor máximo de temperatura se presenta en la escena final; y el de tensión muscular se halla en las escenas 6 y 7.

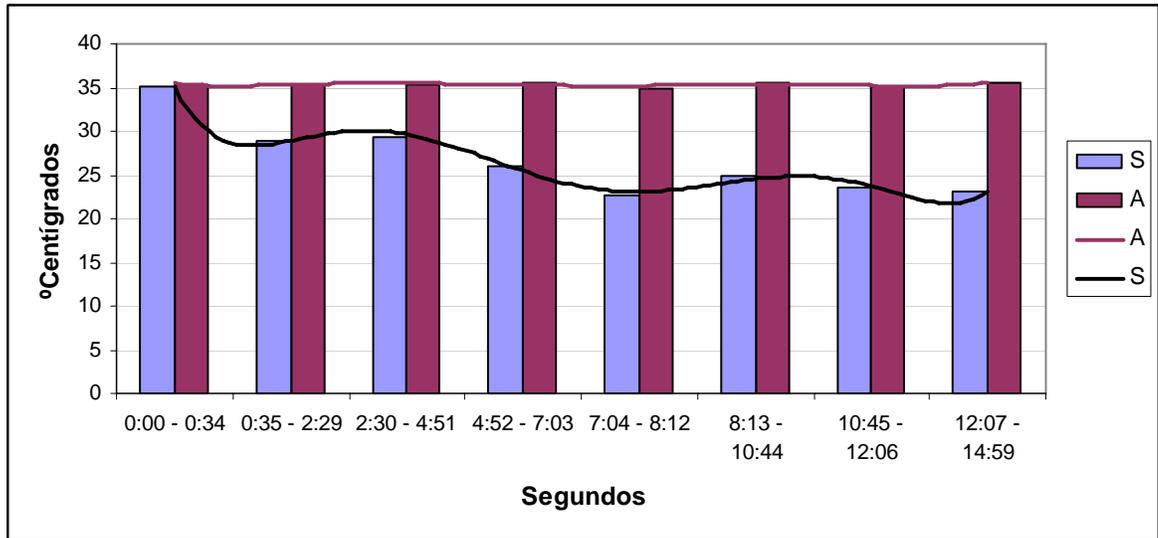
Se presenta una respuesta nula de sudoración en las escenas 1, 2 y 8, igual que en la prueba sin audio. El valor más alto, en este caso, se encuentra en la escena 6.

Tabla 64. Datos Encuesta H1 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1								
2	Tristeza	7	Asco	3	Sorpresa	4		
3	Ira	7	Tristeza	5				
4	Tristeza	6	Miedo	4				
5	Alegría	3						
6	Ira	5	Sorpresa	4	Tristeza	6		
7	Tristeza	6						
8	Tristeza	7	Sorpresa	2				
Gral	Ira	5	Sorpresa	5	Tristeza	8		

A las emociones generadas en la prueba sin audio se suman: asco, miedo y alegría. Además se presentaron reacciones de tensión y suspenso.

En general la respuesta emocional es mayor en este caso, no solo por el hecho de que se genera una emoción adicional, sino también porque las generadas previamente (ira y tristeza) aumentan su intensidad un 22.2%.



Gráfica 46. Temperatura H1 – Cortometraje

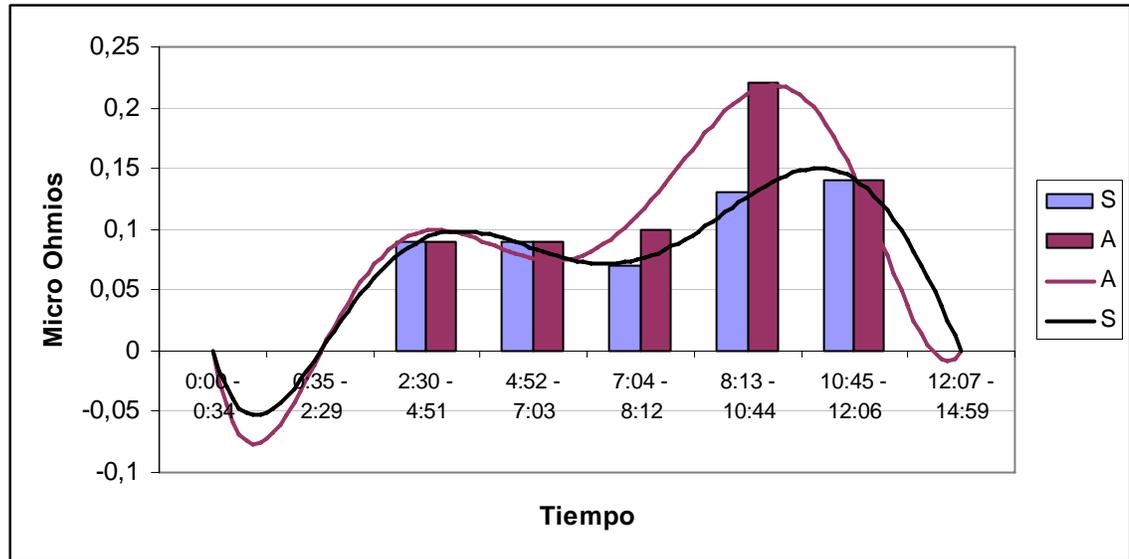
S:  $y = 0,03x^6 - 0,77x^5 + 8,50x^4 - 46,40x^3 + 130,53x^2 - 178,31x + 121,49$   
 $R^2 = 0,99$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,06x^5 + 0,64x^4 - 3,38x^3 + 9,12x^2 - 11,74x + 40,86$   
 $R^2 = 0,38$

El coeficiente de correlación es bajo para A ya que existen fluctuaciones en los datos que conforman esta línea. Sin embargo, su comportamiento es aparentemente constante.

Los valores son mayores en la prueba con audio, la velocidad de variación para este caso es de  $11.74^{\circ}\text{C}/\text{t}$ .

Como se observa en la gráfica, para la prueba sin audio la línea tiende a disminuir, con una velocidad de  $178.31^{\circ}\text{C}$ , este valor se presenta porque existe mayor diferencia entre los datos del conjunto.



Gráfica 47. Respuesta Galvánica H1 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,01x^5 + 0,11x^4 - 0,65x^3 + 1,89x^2 - 2,53x + 1,19$   
 $R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,02x^5 + 0,23x^4 - 1,22x^3 + 3,30x^2 - 4,22x + 1,93$   
 $R^2 = 0,99$

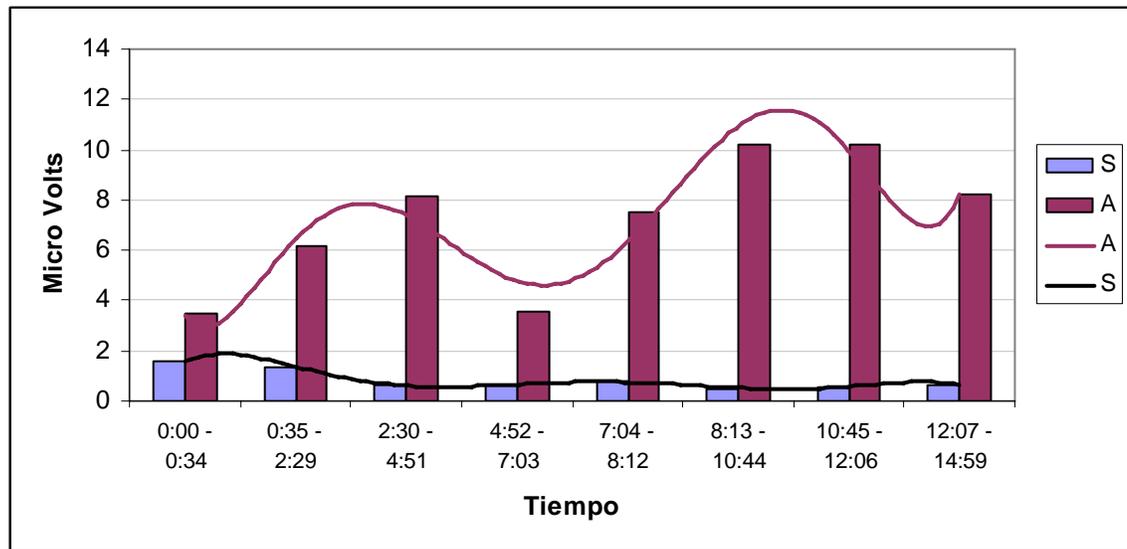
El factor de correlación de ambas líneas es adecuado, lo que indica su utilidad para el análisis, sin embargo su forma se debe a la fluctuación de los datos.

En ambas pruebas se presenta respuesta nula para tres escenas, lo que también influye en el comportamiento de las líneas.

Si se toman en cuenta solamente las escenas en las que se presentan variaciones, se puede ver que tanto S como A presentan una tendencia de aumento

En la prueba sin audio el valor inicial es de  $1.19\mu\Omega$ , y la velocidad de variación es de  $2.53\mu\Omega/t$ .

En la prueba con audio, el valor inicial corresponde a  $1.93\mu\Omega$ , que no difiere mucho con respecto al de la prueba anterior. En este caso la velocidad de variación es mayor, equivale a  $4.22\mu\Omega/t$ .



Gráfica 48. Tensión Muscular H1 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,09x^5 - 0,95x^4 + 5,25x^3 - 14,76x^2 + 19,18x - 7,22$   
 $R^2 = 1,00$

A:  $y = 0,03x^6 - 0,72x^5 + 7,40x^4 - 36,93x^3 + 92,21x^2 - 105,53x + 46,97$   
 $R^2 = 0,92$

Como se observa en la gráfica, los valores de tensión son significativamente mayores en la prueba con audio. En la prueba con audio ninguno de ellos alcanza un valor mayor a  $2\mu V$ , contrario a la prueba con audio donde el menor valor es cercano a  $4\mu V$ .

En la prueba sin audio, la tensión disminuye a una velocidad de  $7.22\mu V/t$ . su valor mínimo equivale a  $19.18\mu V$ .

En la prueba con audio, el valor inicial es de  $46.97\mu V$ , y la velocidad de variación corresponde a  $105.53\mu V/t$ .

En general, la respuesta fisiológica es mayor en la prueba con audio, especialmente la temperatura y la tensión muscular, cuyos valores difieren significativamente en ambas condiciones.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional se incrementó en un 22.2% y además los estímulos audiovisuales generaron una emoción adicional a las mencionadas en la prueba sin audio.

Tabla 65. Datos Biofeedback H2 – Cortometraje sin audio

H2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	32,89	0,7	34,50	1	34,78	1,1	34,78	1,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,07	0,01	0,12	0,06	0,09	0,03	0,07	0
R. G. (seg)	2,76	0,92	1,18	0,39	2,69	1,31	1,31	0,78
T. M. ( $\mu V$ )	1,75	0,39	2,09	0,98	1,67	0,43	1,71	0,63
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	34,28	0,5	34,61	0,9	34,22	1,2	34,56	0,8
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,14	0	0,17	0	0,16	0	0,08	0,03
R. G. (seg)	2,1	0	1,58	0	1,31	0	3,93	2,33
T. M. ( $\mu V$ )	2,06	0,94	2,49	0,59	1,94	0,35	2,05	0,63

El valor más alto de temperatura se presenta en las escenas 3 y 4. La tensión muscular y sudoración presentan sus valores máximos en la escena 6.

Tabla 66. Datos Encuesta H2 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	5						
2	Sorpresa	2						
3	Ira	4	Sorpresa	4				
4	Tristeza	6	Sorpresa	7				
5								
6	Ira	5	Miedo	6				
7	Tristeza	2	Ira	4				
8	Tristeza	6						
<b>Gral</b>	Tristeza	6	Sorpresa	5				

Las emociones generadas son tristeza, sorpresa, miedo e ira. Adicionalmente se presentaron reacciones como incertidumbre, aburrimiento y suspenso, sin embargo, como se ha aclarado en repetidas ocasiones, no pueden ser aducidas a una emoción en particular.

Tabla 67. Datos Biofeedback H2 – Cortometraje con audio

H2:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,61	0,3	35,61	1,6	36,22	0,5	35,83	1,8
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,12	0,03	0	0	0,18	0,08
R. G. (seg)	0	0	2,16	0,87	0	0	2,46	1,2
T. M. ( $\mu V$ )	6,46	1,06	7,26	0,39	6,83	0,66	8,64	3,03
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est						
Temp. (°C)	35,94	1,3	36,22	1,4	36,11	1,4	36,22	0,9
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,22	0,07	0,12	0	0,14	0,04	0,08	0
R. G. (seg)	3,15	0,58	2,1	0	5,32	1,81	0,79	0
T. M. ( $\mu V$ )	7,33	1,92	6,15	0,82	7,49	2	5,13	0,7

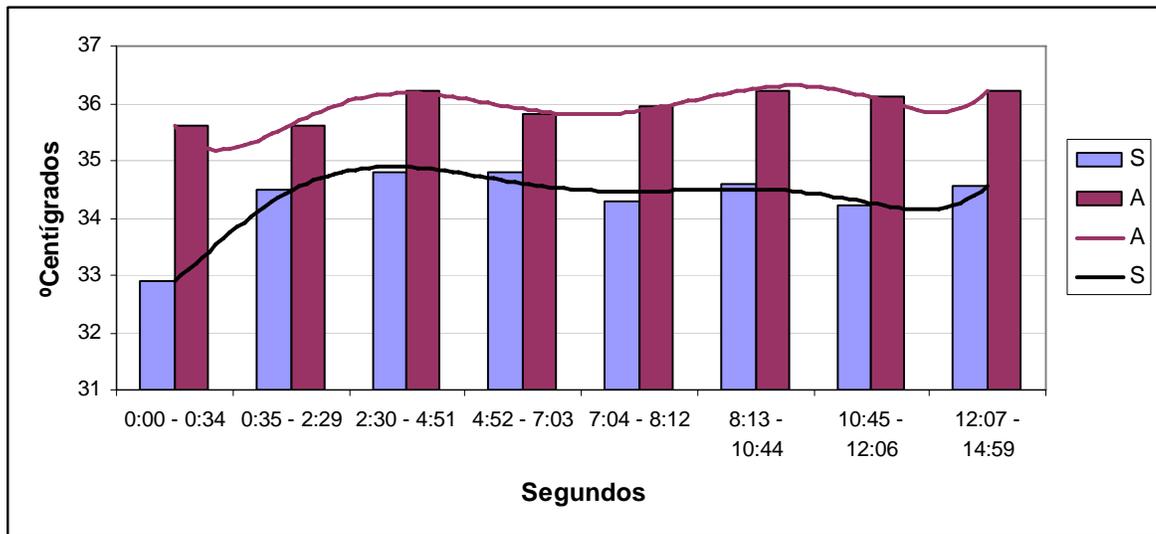
La temperatura presenta su máximo valor en las escenas 3, 6 y 8. La tensión muscular por su parte lo presenta en la escena 4.

Existe respuesta de sudoración nula en las escenas 1 y 3, y su valor máximo se halla en la escena 5.

Tabla 68. Datos Encuesta H2 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	8	Miedo	3				
2	Ira	6	Asco	3				
3	Ira	7	Asco	6				
4	Ira	8	Tristeza	6				
5	Tristeza	6						
6	Tristeza	6	Miedo	7	Asco	4		
7	Tristeza	6	Alegría	5				
8	Tristeza	7						
<b>Gral</b>	Tristeza	8	Ira	6	Miedo	6	Asco	4

En este caso la respuesta emocional es mayor que en la prueba sin audio, no solo porque la intensidad de la tristeza aumenta un 22.2%, sino también porque se generan nuevas emociones (asco y alegría). También se presentan reacciones como risa y fastidio.

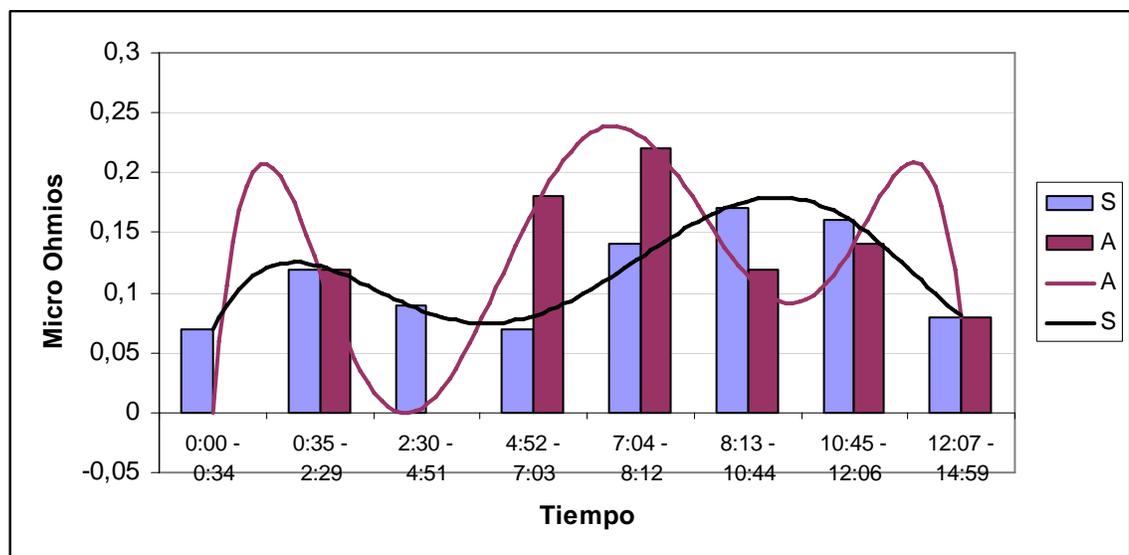


Gráfica 49. Temperatura H2 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,05x^5 + 0,54x^4 - 2,54x^3 + 5,36x^2 - 3,35x + 32,92$   
 $R^2 = 0,97$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,12x^5 + 1,30x^4 - 6,89x^3 + 18,73x^2 - 23,94x + 46,52$   
 $R^2 = 0,97$

Como se observa en la gráfica, tanto la línea S como la A tienden a aumentar. En la prueba sin audio el valor inicial es de 32.92°C, y la temperatura aumenta con una velocidad de 3.35°C/t. En la prueba con audio los valores son mayores y la temperatura aumenta a una velocidad de 23.94°C/t.



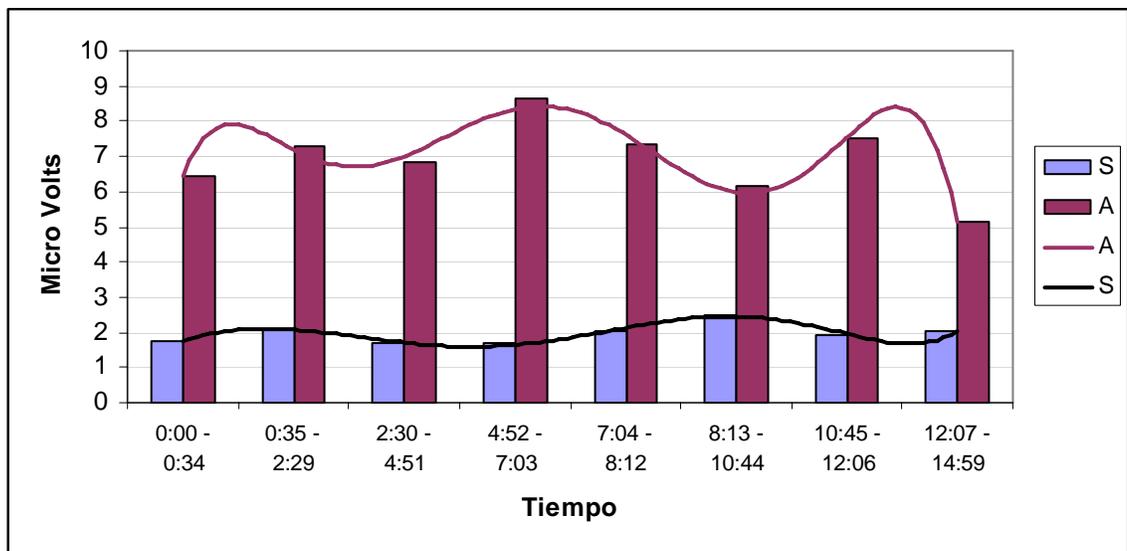
Gráfica 50. Respuesta Galvánica H2 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,00x^5 - 0,00x^4 + 0,07x^3 - 0,36x^2 + 0,69x - 0,33$   
 $R^2 = 0,97$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,04x^5 - 0,44x^4 + 2,37x^3 - 6,52x^2 + 8,52x - 3,97$   
 $R^2 = 0,99$

La línea S muestra una tendencia decreciente, mientras que la línea A se comporta en forma aleatoria. Estas se ven afectadas por la fluctuación de los valores y por la ausencia de ellos en algunas escenas.

En la prueba sin audio, el valor inicial es de  $0.33\mu\Omega$  y la sudoración disminuye con una velocidad de  $0.69\mu\Omega/t$ . En la prueba con audio, el valor inicial corresponde a  $3.97\mu\Omega$ , y la velocidad de variación es de  $8.52\mu\Omega/t$ .



Gráfica 51. Tensión Muscular H2 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,03x^5 + 0,26x^4 - 0,78x^3 + 0,38x^2 + 1,66x + 0,26$   
 $R^2 = 0,98$

A:  $y = -0,02x^6 + 0,46x^5 - 4,67x^4 + 23,47x^3 - 60,52x^2 + 74,91x - 27,17$   
 $R^2 = 0,97$

Como se observa en la gráfica, los valores de tensión son significativamente mayores en la prueba con audio, cuyo mínimo valor se encuentra por encima de  $5\mu V$ , a diferencia de los valores obtenidos en la prueba sin audio, cuyo máximo no alcanza a  $3\mu V$ . Tanto la línea S como la A presentan una leve tendencia de disminución.

En la prueba sin audio, el valor mínimo equivale a  $0.26\mu V$ , y la tensión varía a una velocidad de  $1.66\mu V/t$ . En la prueba sin audio el valor mínimo es de  $27.17\mu V$  y la velocidad de variación corresponde a  $74.91\mu V/t$ .

En general, la temperatura y tensión muscular fueron mayores en la prueba con audio. Sin embargo, la temperatura tiende a aumentar y la tensión a disminuir cuando los estímulos son visuales y auditivos simultáneamente. La sudoración presentó una la respuesta es similar en la prueba con y sin audio.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional se incrementó en la prueba con audio, no solo porque la intensidad de las emociones generadas aumentara en un 22.2%, sino porque se generaron emociones adicionales, con valores de intensidad importantes.

Tabla 69. Datos Biofeedback H3 – Cortometraje sin audio

H3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	34,17	0,2	35,11	1,2	35,44	1,6	35,94	0,9
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0	0	0	0
R. G. (seg)	0	0	0	0	0	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	1,24	0,47	3,05	0,55	1,08	0,23	1,59	0,27
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,83	1,1	36,17	1,2	35,39	1,2	35,94	1
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0	0	0	0
R. G. (seg)	0	0	0	0	0	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	1,39	0,39	1,2	0,23	1,16	0,31	1,16	0,39

La sudoración presenta respuesta nula a lo largo de toda la prueba. La temperatura y tensión muscular tienen sus puntos máximos en las escenas 6 y 3 respectivamente.

Tabla 70. Datos Encuesta H3 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	6						
2								
3								
4	Tristeza	6						
5	Sorpresa	5						
6	Ira	6						
7	Tristeza	4						
8	Tristeza	6						
Gral	Tristeza	6						

Las emociones generadas fueron ira, tristeza y sorpresa. Adicionalmente, se presentó una reacción de angustia.

Tabla 71. Datos Biofeedback H3 – Cortometraje con audio

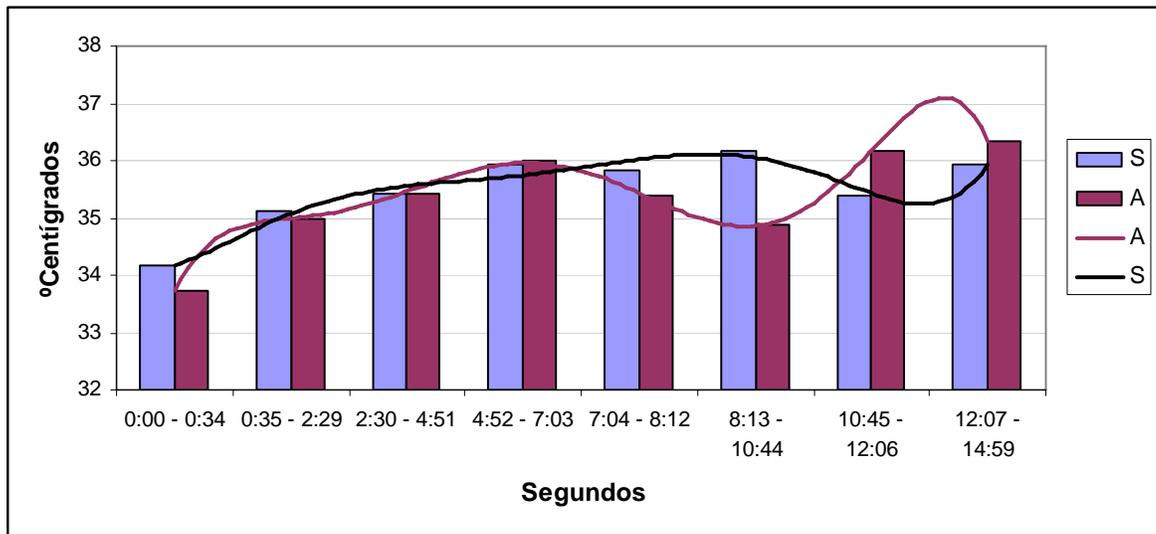
H3:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	33,72	0,9	35,00	1,4	35,44	1,3	36,00	1,1
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,12	0	0	0	0	0	0,06	0
R. G. (seg)	0,26	0	0	0	0	0	1,84	0
T. M. ( $\mu V$ )	7,13	0,74	7,93	1,77	8,75	1,29	8,43	2,67
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,39	1,8	34,89	1,7	36,17	0,5	36,33	1,2
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0,09	0	0	0	0,11	0
R. G. (seg)	0	0	1,57	0	0	0	1,57	0
T. M. ( $\mu V$ )	8,94	1,26	8,76	2	8,4	2,55	8,31	2,55

Para la sudoración se presentó respuesta nula en las escenas 2, 3, 5 y 7. su valor máximo se halla en la escena 1. La temperatura y tensión muscular tienen sus puntos más altos en las escenas 8 y 5 respectivamente.

Tabla 72. Datos Encuesta H3 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	5						
2								
3	Ira	5						
4	Tristeza	6						
5								
6	Ira	8						
7								
8	Tristeza	7						
Gral	Tristeza	6	Ira	6				

En este caso las emociones generadas son las mismas que en la prueba anterior, y la tristeza mantiene intensidad constante; sin embargo en la calificación general la ira presenta un incremento del 66.6% con respecto a la anterior.

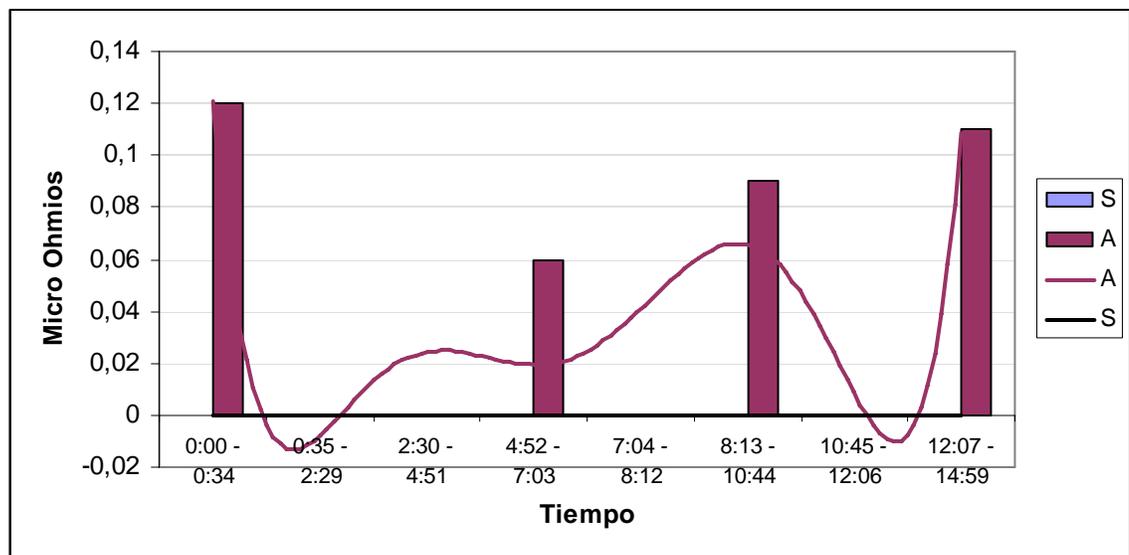


Gráfica 52. Temperatura H3 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,06x^5 + 0,53x^4 - 2,45x^3 + 5,57x^2 - 5,05x + 35,63$   
 $R^2 = 0,96$

A:  $y = -0,01x^6 + 0,17x^5 - 1,75x^4 + 8,62x^3 - 22,14x^2 + 28,56x + 20,26$   
 $R^2 = 1,00$

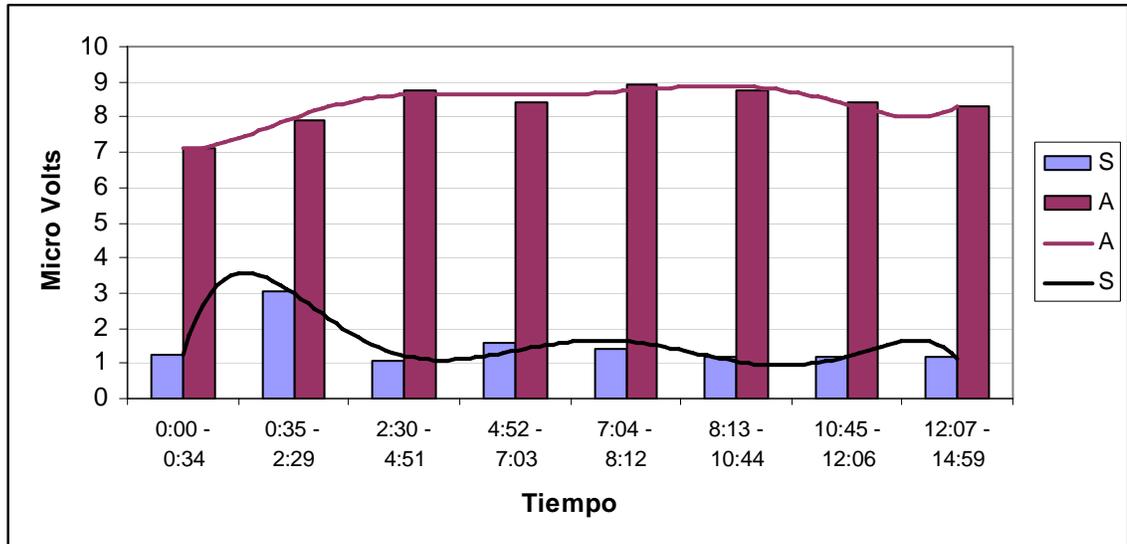
Como se observa en la gráfica, los valores de temperatura son similares en ambas pruebas, y ambas líneas muestran una tendencia a aumentar. En la prueba sin audio, el valor inicial es de 35.63°C y la velocidad de variación equivale a 5.05°C/t. Para la prueba con audio, el valor inicial corresponde a 20.26°C, y la velocidad de variación es de 28.56°C/t.



Gráfica 53. Respuesta Galvánica H3 – Cortometraje

A:  $y = 0,00x^6 - 0,01x^5 + 0,14x^4 - 0,77x^3 + 2,15x^2 - 2,99x + 1,59$   
 $R^2 = 0,77$

En la prueba sin audio la respuesta de sudoración fue nula para todas las escenas. Evidentemente, la respuesta es mayor en la prueba con audio, ya que a pesar de presentar respuesta nula en cuatro escenas, fue posible medir las variaciones de otras cuatro escenas. En este caso, el valor inicial corresponde a  $1.59\mu\Omega$  y la velocidad de variación es de  $2.99\mu\Omega/t$ .



Gráfica 54. Tensión Muscular H3 – Cortometraje

S:  $y = -0,01x^6 + 0,26x^5 - 2,90x^4 + 16,35x^3 - 47,78x^2 + 66,76x - 31,43$   
 $R^2 = 0,95$

A:  $y = 0,00x^6 - 0,08x^5 + 0,86x^4 - 4,36x^3 + 11,15x^2 - 12,56x + 12,12$   
 $R^2 = 0,95$

La respuesta es considerablemente mayor en la prueba con audio, como se puede ver en la gráfica los valores de la prueba sin audio son menores a  $3.5\mu V$ , mientras que los de la prueba con audio son mayores a  $7\mu V$ .

En la prueba sin audio, el valor inicial corresponde a  $31.43\mu V$  y la tensión tiende a disminuir con una velocidad de  $66.76\mu V/t$ . El valor mínimo de la prueba con audio es de  $12.12\mu V$ , y en este caso la tensión tiende a aumentar a una velocidad de  $12.56\mu V/t$ .

En general, la respuesta fisiológica se ve influida por los estímulos audiovisuales, ya que incrementa la temperatura, tensión muscular y permite que se obtengan valores de variación para la sudoración.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional también aumentó, ya que al presentar los estímulos audiovisuales se generó otra emoción con un valor de intensidad importante.

Tabla 73. Datos Biofeedback H4 – Cortometraje sin audio

H4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	36,56	0	36,22	0,7	35,72	1	35,78	1,2
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,12	0	0,16	0	0,07	0	0,06	0
R. G. (seg)	1,57	0	1,57	0	1,31	0	2,36	0,52
T. M. ( $\mu V$ )	6,59	0,66	5,84	0,9	7,01	1,85	5,95	0,94
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	36,00	0,6	35,89	0,5	35,61	0,8	36,22	1,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0	0	0	0
R. G. (seg)	0	0	0	0	0	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	5,75	0,39	5,56	0,74	5,79	0,39	5,83	0,7

La respuesta de sudoración es nula para las últimas cuatro escenas; el punto máximo se encuentra en la escena 2. La temperatura y tensión muscular presentan sus valores más altos en las escenas 1 y 3 respectivamente.

Tabla 74. Datos Encuesta H4 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1								
2								
3	Tristeza	5						
4	Tristeza	7						
5								
6	Ira	8	Tristeza	4				
7								
8	Tristeza	7						
Gral	Tristeza	6						

Las emociones generadas son tristeza e ira. Además se presenta una reacción de angustia.

Tabla 75. Datos Biofeedback H4 – Cortometraje con audio

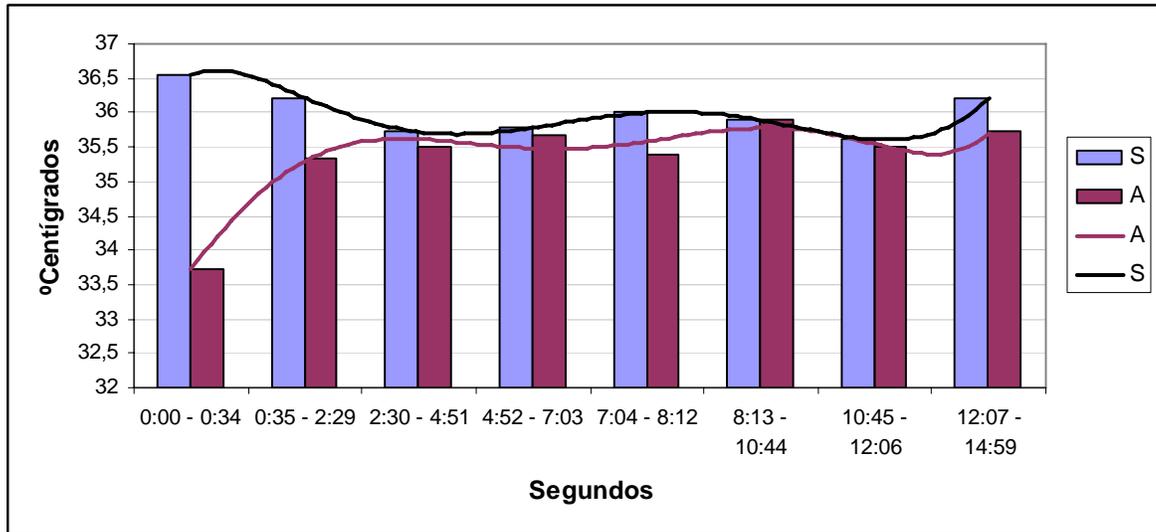
H4:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	33,72	4	35,33	4	35,50	4,3	35,67	4,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,08	0,01	0,08	0	0,14	0,01	0,28	0,05
R. G. (seg)	1,84	0,78	1,05	0	3,15	0,13	2,36	0,52
T. M. ( $\mu V$ )	16,1	2,44	7,2	0,66	27,5	1,53	23,2	3,07
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,39	4,8	35,89	4,1	35,50	4,9	35,72	3,8
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,33	0	0,12	0	0,16	0	0,22	0
R. G. (seg)	2,63	0	1,05	0	3,41	0	1,57	0
T. M. ( $\mu V$ )	64,5	4,6	10,2	1,14	28,3	3,11	6,69	0,78

A diferencia de la anterior, en este caso se presentan valores de sudoración a lo largo de toda la prueba, encontrando el mayor en la escena 5, igual que la temperatura y la tensión muscular. Esto evidencia que los estímulos audiovisuales influyen sobre la respuesta fisiológica de H4 en este punto específico principalmente.

Tabla 76. Datos Encuesta H4 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Ira	1	Tristeza	2	Miedo	5	Sorpresa	8
2	Ira	3	Tristeza	2	Miedo	5	Sorpresa	9
3	Tristeza	8	Ira	9	Asco	10	Sorpresa	10
4	Tristeza	8	Miedo	9	Sorpresa	7		
5								
6	Ira	10	Tristeza	6				
7	Tristeza	3						
8	Tristeza	10	Ira	9	Sorpresa	9		
Gral	Tristeza	7	Ira	5	Sorpresa	7	Asco y Miedo	4

En este caso la respuesta emocional es evidentemente mayor que en la prueba anterior, no solo porque la tristeza aumenta en un 11.1% sino porque se generan otras emociones (miedo, asco y sorpresa) con intensidad importante.



Gráfica 55. Temperatura H4 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,02x^5 - 0,28x^4 + 1,76x^3 - 5,37x^2 + 7,02x + 33,40$   
 $R^2 = 1,00$

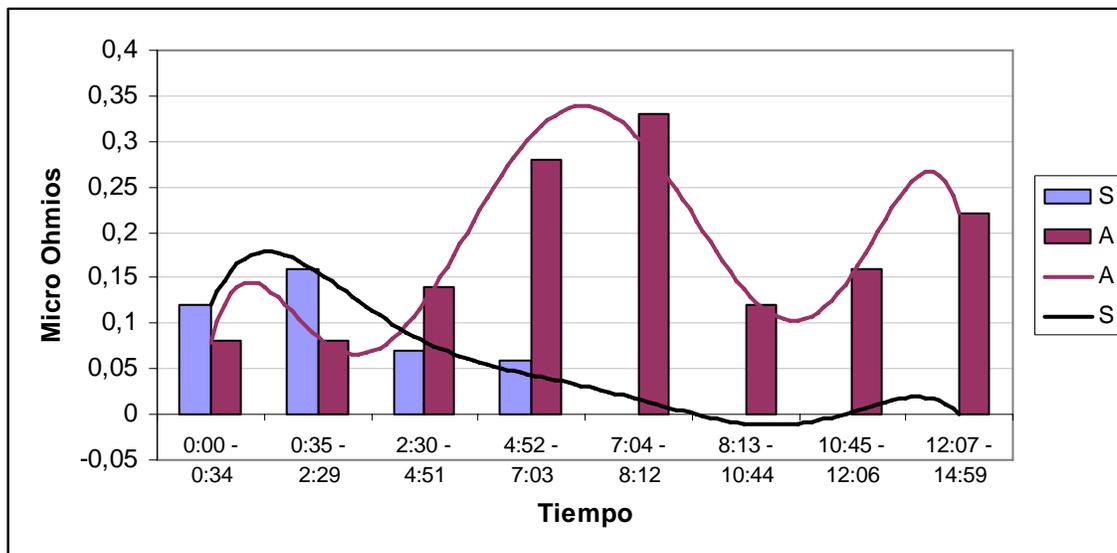
A:  $y = 0,00x^6 - 0,04x^5 + 0,40x^4 - 1,66x^3 + 2,74x^2 + 0,22x + 32,07$   
 $R^2 = 0,97$

Como se observa en la gráfica, la línea S tiende a disminuir y la línea A tiende a aumentar gradualmente.

El valor inicial es de 33.40 para la prueba sin audio, en la que la temperatura disminuye a una velocidad de 7.02°C/t.

En la prueba con audio, el valor inicial equivale a 32.07°C, y la temperatura aumenta con una velocidad casi constante de 0.22°C/t.

Lo anterior indica que los estímulos audiovisuales influyen en la respuesta fisiológica para que esta sea de una manera en particular, para este caso se pretende que vaya aumentando gradualmente, como sucede con esta variable.



Gráfica 56. Respuesta Galvánica H4 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,01x^5 - 0,08x^4 + 0,42x^3 - 1,25x^2 + 1,76x - 0,74$   
 $R^2 = 0,97$

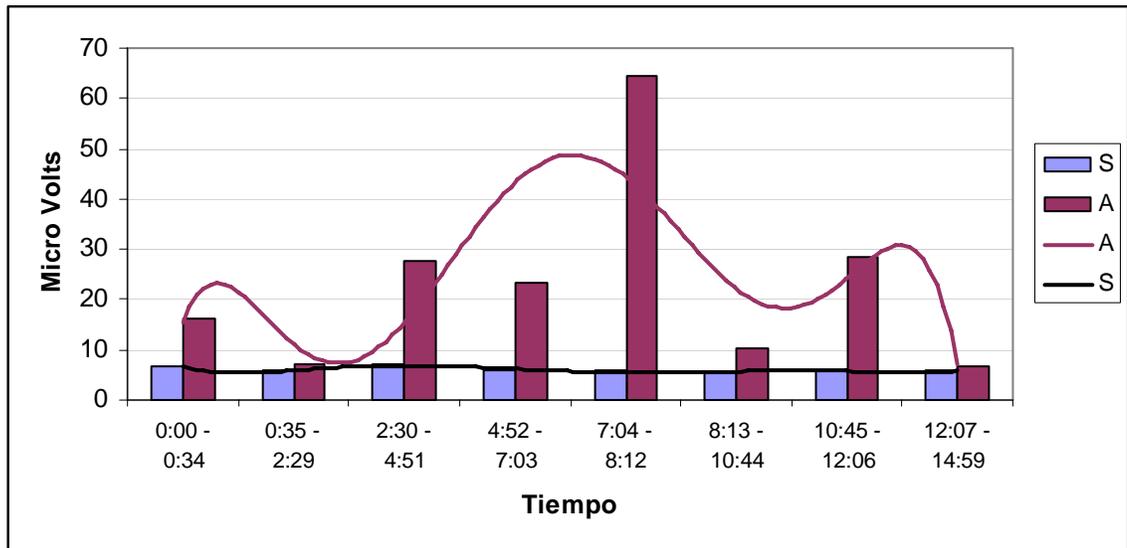
A:  $y = -0,00x^6 + 0,03x^5 - 0,31x^4 + 1,58x^3 - 4,03x^2 + 4,84x - 2,04$   
 $R^2 = 0,97$

En la prueba sin audio, la respuesta fue nula para las últimas cuatro escenas, por esta razón la línea S presenta un evidente decremento.

El valor inicial corresponde a  $0,74\mu\Omega$ , y la sudoración disminuye a una velocidad de  $1,76\mu\Omega/t$ .

La línea A presenta un comportamiento aleatorio, presentando tres valores máximos (escenas 4, 5 y 8).

En la prueba con audio existe respuesta para todas las escenas. El valor inicial es de  $2,04\mu\Omega$ , y la velocidad de variación es de  $4,84\mu\Omega/t$ .



Gráfica 57. Tensión Muscular H4 – Cortometraje

S:  $y = 0,01x^6 - 0,18x^5 + 2,00x^4 - 11,18x^3 + 32,04x^2 - 43,44x + 27,33$   
 $R^2 = 0,90$

A:  $y = -0,18x^6 + 4,69x^5 - 48,35x^4 + 242,96x^3 - 613,60x^2 + 726,77x - 296,77$   
 $R^2 = 0,55$

Como se observa en la gráfica, los valores de tensión son mayores en la prueba con audio, ya que en la prueba sin audio ninguno de estos alcanza un nivel mayor a  $10\mu V$ .

En la prueba sin audio, el valor inicial es de  $27.33\mu V$ , y la tensión muscular decrece a una velocidad de  $43.44\mu V/t$ . En la prueba con audio el valor inicial es de  $296.77\mu V$  y la velocidad de variación equivale a  $726.77\mu V/t$ .

En general, la respuesta de sudoración y tensión muscular es mayor en la prueba con audio. La temperatura se incrementa en presencia de estímulos audiovisuales.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional aumentó considerablemente en la prueba con audio ya que además de aumentar un 11.1% la intensidad de las emociones generadas en la prueba sin audio, se presentaron otras tres emociones en este caso.

Tabla 77. Datos Biofeedback H5 – Cortometraje sin audio

H5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	35,28	0,3	34,44	2,6	34,33	2,2	34,56	3,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0	0	0	0	0,09	0	0,09	0
R. G. (seg)	0	0	0	0	1,57	0,25	1,32	0
T. M. ( $\mu V$ )	2,09	0,31	2,06	0,63	1,87	0,98	1,12	0,31
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	32,78	5,6	34,39	3,7	33,39	4,6	34,17	4,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,08	0,01	0,17	0,04	0,14	0	0	0
R. G. (seg)	4,2	3,15	2,88	1,57	3,41	0	0	0
T. M. ( $\mu V$ )	1,34	0,74	0,95	0,66	1,2	0,86	1,11	0,66

La sudoración presenta respuesta nula para las escenas 1, 2 y 8. Su valor máximo está en la escena 6.

La temperatura y tensión muscular tienen su punto más alto en la escena 1.

Tabla 78. Datos Encuesta H5 – Cortometraje sin audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1								
2	Tristeza	3						
3	Tristeza	4	Sorpresa	2				
4	Tristeza	5	Sorpresa	6				
5	Sorpresa	6						
6	Ira	3	Tristeza	7				
7	Tristeza	7						
8	Tristeza	7	Sorpresa	4				
Gral	Tristeza	7	Ira	3	Sorpresa	5		

Las emociones generadas en este caso fueron ira, tristeza y sorpresa, tanto en las escenas como en general.

Tabla 79. Datos Biofeedback H5 – Cortometraje con audio

H5:	Esc. 1		Esc. 2		Esc. 3		Esc. 4	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	31,61	4	33,78	4	33,89	4,3	34,22	4,3
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,07	0,01	0,08	0	0,12	0,01	0,23	0,05
R. G. (seg)	1,05	0,78	1,05	0	3,02	0,13	1,84	0,52
T. M. ( $\mu V$ )	3,48	2,44	1,24	0,66	2,02	1,53	1,94	3,07
	Esc. 5		Esc. 6		Esc. 7		Esc. 8	
	Media	D. Est.						
Temp. (°C)	33,22	4,8	34,50	4,1	33,56	4,9	34,56	3,8
R.G. ( $\mu\Omega$ )	0,33	0	0,12	0	0,16	0	0,22	0
R. G. (seg)	2,63	0	1,05	0	3,41	0	1,57	0
T. M. ( $\mu V$ )	3,36	4,6	1,75	1,14	2,14	3,11	1,51	0,78

Contrario a lo sucedido en la prueba anterior, en este caso existió respuesta de sudoración para todas las escenas. El punto máximo se halla en la escena 5.

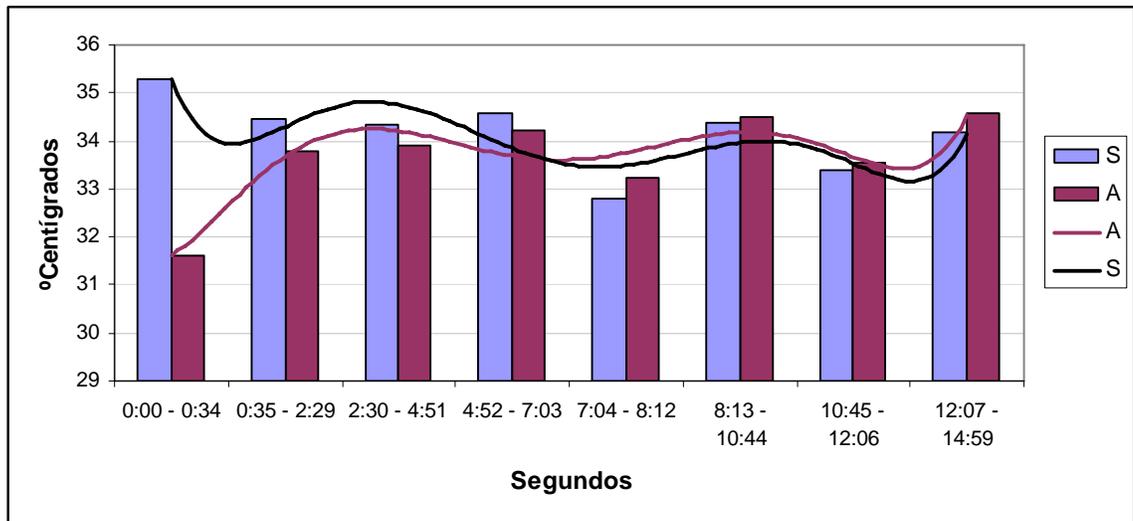
La temperatura y tensión muscular presentan su máximo valor en las escenas 8 y 1 respectivamente.

Tabla 80. Datos Encuesta H5 – Cortometraje con audio

Esc.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.	Emoción	Int.
1	Tristeza	4						
2	Tristeza	6	Ira	3				
3	Tristeza	7	Ira	4				
4	Tristeza	6	Sorpresa	4				
5	Tristeza	3						
6	Tristeza	6	Sorpresa	5				
7	Tristeza	5	Sorpresa	2				
8	Tristeza	7	Sorpresa	9				
Gral	Tristeza	7	Ira	5	Sorpresa	4		

Las emociones generadas fueron las mismas que en la prueba anterior, pero en este caso la ira aumentó su intensidad en un 22.2%, la sorpresa disminuyó un 11.1% y la tristeza mantuvo su intensidad constante.

También se presentaron reacciones calificadas por el sujeto como atención y suspenso.

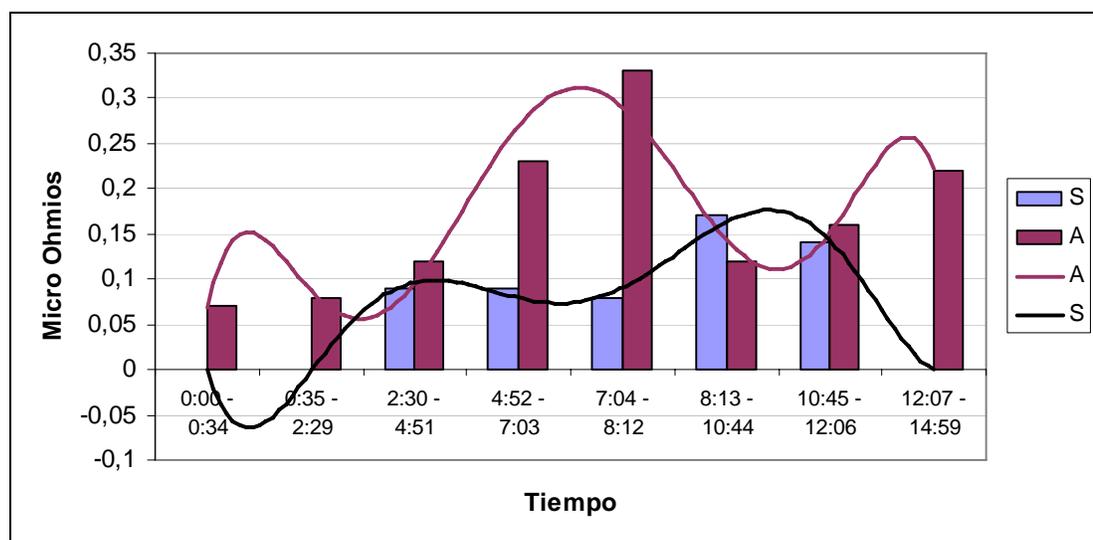


Gráfica 58. Temperatura H5 – Cortometraje

S:  $y = 0,01x^6 - 0,23x^5 + 2,47x^4 - 13,15x^3 + 36,11x^2 - 47,69x + 57,78$   
 $R^2 = 0,65$

A:  $y = 0,01x^6 - 0,14x^5 + 1,38x^4 - 6,58x^3 + 15,09x^2 - 13,92x + 35,78$   
 $R^2 = 0,87$

El factor de correlación indica que la línea S es poco confiable, esto se debe a los cambios abruptos de ciertos datos de la serie. Sin embargo, como se observa en la gráfica la línea S tiende a decrecer y la línea A tiende a aumentar. En la prueba sin audio la temperatura disminuye a una velocidad de 47.69 °C/t. En la prueba con audio, el valor inicial corresponde a 35.78 °C y la temperatura aumenta con una velocidad de 13.92 °C/t.



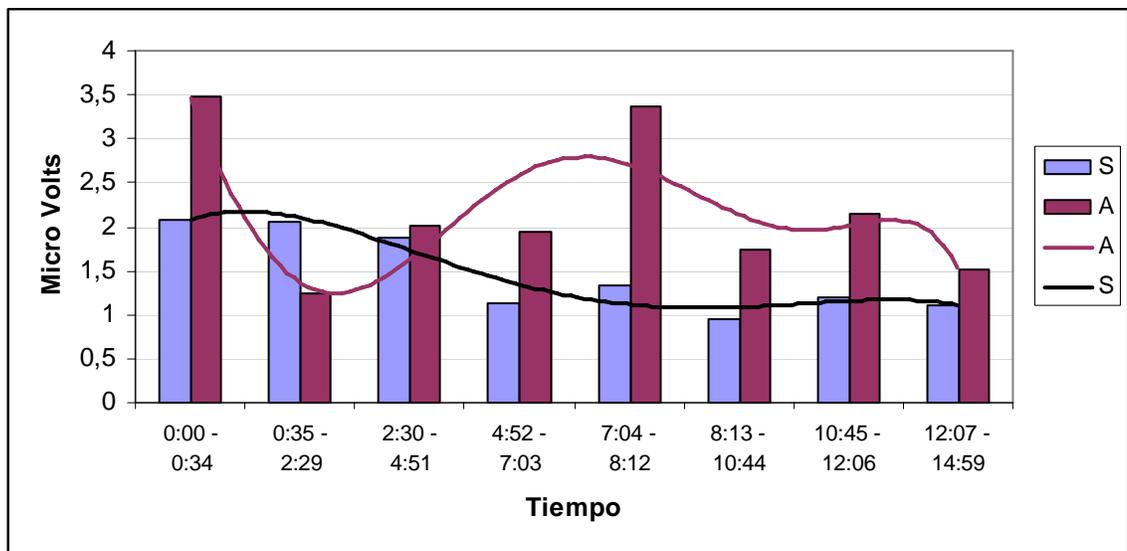
Gráfica 59. Respuesta Galvánica H5 – Cortometraje

S:  $y = 0,00x^6 - 0,02x^5 + 0,17x^4 - 0,92x^3 + 2,57x^2 - 3,35x + 1,55$   
 $R^2 = 0,99$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,03x^5 - 0,31x^4 + 1,60x^3 - 4,16x^2 + 5,12x - 2,21$   
 $R^2 = 0,92$

De acuerdo al factor de correlación, tanto la línea S como la A son útiles para el análisis. El comportamiento de ambas líneas se ve influido por la fluctuación de los datos, sin embargo se percibe una leve tendencia de aumento para juntas.

En la prueba sin audio el valor inicial es de  $1.55\mu\Omega$ , y la velocidad de variación es de  $3.35\mu\Omega/t$ . En la prueba con audio el valor inicial corresponde a  $2.21\mu\Omega$  y la sudoración aumenta con una velocidad de  $5.12\mu\Omega/t$ .



Gráfica 60. Tensión Muscular H5 – Cortometraje

S:  $y = -0,00x^6 + 0,00x^5 - 0,01x^4 + 0,17x^3 - 0,91x^2 + 1,76x + 1,08$   
 $R^2 = 0,91$

A:  $y = -0,00x^6 + 0,08x^5 - 0,73x^4 + 3,06x^3 - 4,96x^2 + 0,14x + 5,88$   
 $R^2 = 0,75$

Como se observa en la gráfica, la tensión muscular es, en términos generales, mayor en la prueba con audio.

En la prueba sin audio, el valor inicial equivale a  $1.08\mu V$  y la tensión muscular disminuye a una velocidad de  $1.76\mu V/t$ .

En la prueba con audio, el valor inicial corresponde a  $5.88\mu V$  y la tensión muscular varía con una velocidad de  $0.14\mu V/t$ .

En general, la respuesta fisiológica se ve influida por los estímulos audiovisuales, para el caso de H5 genera incremento en la temperatura y sudoración, mientras que, por el contrario, la tensión muscular disminuye.

De acuerdo a la encuesta, la respuesta emocional también aumentó, ya que al presentar los estímulos audiovisuales se generaron emociones específicas en todas las escenas. Esto indica que al complementar el audio con la imagen es posible influir en el espectador, se le puede llevar a percibir cosas específicas al seguir el hilo conductor planteado por el lenguaje audiovisual.

Para el 100% de la población masculina la temperatura presenta tendencia de aumento al realizar la prueba con audio. Sin embargo, para el 40% del total la temperatura aumenta en ambas condiciones (con y sin audio).

A diferencia de la población femenina, no se presentó ningún caso de disminución de temperatura al aplicar estímulos auditivos y visuales a la vez.

Al realizar la prueba con, audio la sudoración aumenta para el 40% de la población masculina y para otro 40% disminuye. Con respecto al 20% restante los estímulos visuales por si solos influyen en la disminución de la sudoración.

Con los estímulos audiovisuales la tensión muscular aumenta para el 40% y disminuye para otro 40% de la población masculina. Para el 20% remanente la tensión muscular disminuye cuando se presentan solamente las imágenes.

Con respecto a la respuesta emocional, para el 100% de la población masculina las emociones experimentadas mostraron un aumento de intensidad al presentar los estímulos visuales y auditivos a la vez.

En conclusión, el lenguaje audiovisual influye en la respuesta fisiológica y emocional de los sujetos sin importar su género, sin embargo en este caso la influencia sobre el aspecto emocional es mayor en la población masculina (100%) que en la femenina (80%).

En este caso, el 100% de la población considera más cómodo el hecho de recibir estímulos auditivos y visuales simultáneamente, ya que se sabe concretamente lo que sucede en la historia y no hay posibilidades de mal interpretación del mensaje que se pretende transmitir, ya que todos los elementos que componen el producto van en la misma dirección.

## 6 CONCLUSIONES

- La información sonora influye directamente en la respuesta del individuo, es posible con esto corroborar la importancia del sonido como personaje, no como acompañante o relleno de una producción audiovisual, ya que la interpretación del mensaje depende en gran parte del tipo de estímulo (auditivo y visual) que se esté proporcionando.
- Se puede afirmar que para la mayoría de individuos incluidos en esta investigación (80%) cuando las imágenes carecen de audio se genera mayor expectativa y se requiere un nivel más alto de concentración y atención, ya que no es fácil saber lo que realmente acontece en las situaciones presentadas, generando ansiedad en el espectador.
- Al presentar los estímulos audiovisuales la respuesta fisiológica tiende a ser mayor; en algunos casos (60%) esto se refleja directamente en la respuesta emocional, en otros (40%) se comporta inversamente.
- De los aspectos fisiológicos medidos el más complejo de analizar e interpretar es la sudoración ya sea por la ausencia de respuesta en algunos casos, o por los cambios abruptos de la misma, afectando así la aplicación de las líneas de tendencia.
- Los estímulos auditivos y visuales presentados simultáneamente influyen tanto en la respuesta fisiológica como emocional de los sujetos independientemente del género, en el caso de esta investigación se evidencia que la influencia sobre el aspecto emocional es mayor en la población masculina (100%) que en la femenina (80%).
- La calidad de audio, tanto en el aspecto tecnológico como en el semiológico, es un factor de gran importancia en las producciones audiovisuales ya que influye de forma objetiva y subjetiva en el espectador permitiendo que el mensaje sea transmitido más claramente, privilegiando la intención contextual del creador sobre la libre interpretación del público.
- El diseño sonoro planteado y desarrollado para cada uno de los documentos fue consecuente y coherente con la intención de incrementar la respuesta emocional en cada caso, basándose en los aspectos objetivos del sonido y la transensorialidad del mismo.

## 7 RECOMENDACIONES

- Utilizar documentos audiovisuales no mayores a 10 minutos, ya que el tiempo de pruebas se extiende y esto aparte de generar aburrimiento, puede influir directamente en la respuesta emocional del individuo.
- Implementar un sistema de evaluación en el que no se corte el proceso, es decir, que no sea necesario detenerse para obtener valores o responder preguntas porque esto influye en la función de los estímulos presentados (audio, imagen o audiovisual) y por ende la reacción del individuo ante ellos.
- Llevar a cabo las pruebas con dispositivos capaces de almacenar y mostrar la información obtenida a lo largo de toda la prueba, no solamente valores promedio de la misma, para poder así analizar la información más detalladamente y obtener un resultado más específico.
- Es posible desarrollar productos más eficaces, en el ámbito comercial, si se le brinda la importancia que merece el sonido como elemento inherente al mismo y no como relleno, para que de así se logre transmitir un mensaje en forma más profunda y directa, sin necesidad de recurrir a otros elementos ostentosos e innecesarios.
- En el contexto universitario es necesario crear espacios dedicados al enfoque psicoacústico, ya se le da prelación a otros campos de investigación. Debe tenerse en cuenta que la labor de un Ingeniero de Sonido no se limita a utilizar la tecnología en forma apropiada, también tiene una función social que requiere un conocimiento más profundo sobre la influencia del audio en la población a la que dirige su trabajo.
- El programa debería contar con más herramientas para el desarrollo audiovisual, desde bibliografía pertinente hasta estudios especializados ya que este es un campo de acción valioso para los Ingenieros de Sonido, y lastimosamente no se le ha dado la importancia y enfoque necesarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, Carlos. Metodología de Investigación para Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. Prentice Hall. Segunda Edición, México D.F. 2006.
- CARLSON, Neil R. Fundamentos de Psicología Fisiológica. Prentice - Hall. México, 1996.
- CARRILLO, Alberto. La Teoría McLuhaniana de la Percepción. A Parte Rei. Reviste de Filosofía, Volumen 37.
- CHALKO, Rosa. Transdisciplina y Percepción en las artes audiovisuales. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (Ensayos). Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina. Junio de 2004.
- CHION, Michel. La audiovisión: introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Ediciones Paidós. Primera Edición. 1993. Barcelona.
- \_\_\_\_\_ . La Voz en el Cine. Editorial Madrid. 2004.
- EISENSTEIN, Sergio. El Sentido del Cine. Siglo XXI Argentina Editores S.A. Buenos Aires, Argentina. 1974.
- HOLMAN, Tomlinson. Sound for film and television. Butterworth - Heinemann. 1997.
- JARAMILLO, Alejandro. Aplicaciones de la Grabación Binaural en el Cine. Proyecto de Grado Ingeniería de Sonido. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. 2007.
- KOFFKA, Kurt. Principios de psicología de la Forma. Editorial Paidos. Segunda Edición, Buenos Aires. 1973.
- NIETO, Alejandro. Estudio del Espacio-Tiempo Virtual a Través de la Modulación Sónica. Proyecto de Grado Ingeniería de Sonido. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. 2006.
- SCHIFFMAN, Richard. La Percepción Sensorial. Editorial Limusa S.A. Segunda Edición, México D.F. 1997.

- SUAREZ, Raúl. “Producción Audiovisual, Basada en Emulación de Arquitecturas Sonoras y de Imagen”. Proyecto de Grado Ingeniería de Sonido. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. 2006.
- WELLS, Allan. Music and Visual Color: A Proposed Correlation. *Leonardo*, Vol. 13, No. 2. Gran Bretaña, 1980. pp. 101-107.
- WHITNEY, John. To Paint on Water: The Audiovisual Duet of Complementarity. 1994
- YOUNG, Paul Thomas. La Emoción En El Hombre Y En El Animal. Editorial Nova. Buenos Aires, 1946.
- [www.ears.dem.uk](http://www.ears.dem.uk)
- [www.filmsound.org](http://www.filmsound.org)
- <http://www.psicoadactiva.com/emocion.htm>
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

## **ANEXO A**

### **PROTOCOLO DE MEDICIÓN CON BIO-FEEDBACK**

#### **JUSTIFICACIÓN:**

Es necesario realizar mediciones con el biofeedback, ya que por medio de esta herramienta será posible obtener los valores de tensión muscular (respuesta electromiográfica), sudoración (respuesta galvánica) y temperatura de los individuos que verán las producciones audiovisuales, para confrontar dicha información con la obtenida por medio de la encuesta.

#### **ELEMENTOS NECESARIOS:**

- Biofeedback (3)
- Computador portátil o DVD
- Video Beam
- Pantalla
- Audífonos
- Esfero
- Hoja de encuesta

#### **DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE MEDICIÓN:**

Las mediciones se realizarán en el auditorio de la Cámara de Gesell, ya que es el lugar más adecuado de acuerdo a las condiciones que se necesitan para llevar a cabo dichas pruebas. Además, no es posible utilizar los equipos de Biofeedback fuera de la unidad de laboratorios de psicología.

- El lugar debe ser silencioso, con espacio suficiente y pocos elementos que puedan distraer la atención de los individuos.
- El individuo debe estar ubicado frente a la pantalla, a una distancia prudente para que no haya distorsión de imágenes, con los audífonos puestos y conectado al biofeedback.
- Antes de iniciar la proyección se expondrán las respectivas instrucciones y recomendaciones.

## **PASOS PARA EL DESARROLLO DE LA MEDICIÓN:**

1. Proporcionar la información (instrucciones y recomendaciones) necesaria a cada individuo para que sepan cuál es el procedimiento que se va a desarrollar.
2. Conectar el biofeedback en los puntos necesarios para la medición; en este caso: Antebrazo (tensión muscular), dedos índice y medio (sudoración) y palma de la mano (temperatura).
3. Entregar la encuesta al individuo para que pueda realizar una lectura previa de las preguntas a responder.
4. Iniciar la reproducción de la información visual (imágenes sin audio). y luego, para finalizar, la información audiovisual (versión final, imagen y sonido).
5. Se deben tomar los valores que marcan los aparatos en puntos específicos de la medición (de acuerdo a los puntos importantes en las producciones), ya que estos entregan valores promedio al finalizar la medición.
6. Finalmente, se desconecta al sujeto y se le solicita llenar la encuesta. Posteriormente esta información será procesada y analizada para obtener los resultados.

**NOTA:** Los tiempos de inicio, final de reproducción y puntos críticos estarán definidos previamente y serán tomados cuidadosamente en cada una de las pruebas, para comparar luego la información del biofeedback con la encuesta de acuerdo a los momentos importantes de los documentos audiovisuales.

## ANEXO B

### ENCUESTA – ANIMACIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X, y califique con de 1 a 10 (siendo 1 el menor y 10 el mayor) la intensidad de las mismas

1. En general, ¿Qué emociones le generó la animación?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

2. La primera escena le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

3. La escena en que la niña ve monstruos por la ventana le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

4. La escena final le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

5. Califique la claridad del mensaje que transmite el corto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. ¿Cómo considera la falta de audio?

a. Molesto \_\_\_\_\_      b. Agradable \_\_\_\_\_      c. Le es indiferente \_\_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea a o b.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. ¿Alguno de los siguientes factores influyó en la atención prestada a las imágenes?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ruido										
b. Luz										
c. Personas										
d. Equipos										
e. Otra										

Cuál: \_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS!!!**

## ANEXO C

### ENCUESTA – ANIMACIÓN (Audio)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X, y califique con de 1 a 10 (siendo 1 el menor y 10 el mayor) la intensidad de las mismas

1. En general, ¿Qué emociones le generó la animación?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

2. La primera escena le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

3. La escena en que la niña ve monstruos por la ventana le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira										
b. Tristeza										
c. Alegría										
d. Asco										
e. Miedo										
f. Sorpresa										
g. Otra										

Cuál: \_\_\_\_\_

4. La escena final le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira										
b. Tristeza										
c. Alegría										
d. Asco										
e. Miedo										
f. Sorpresa										
g. Otra										

Cuál: \_\_\_\_\_

5. Califique la claridad del mensaje que transmite el corto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Califique la claridad del acompañamiento sonoro.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Califique la calidad de la imagen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. Califique la calidad del audio.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. ¿Cómo considera el acompañamiento sonoro?

- a. Molesto \_\_\_\_      b. Agradable \_\_\_\_      c. Le es indiferente \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **a** o **b**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Por qué:

---

10. ¿Considera que el acompañamiento sonoro de las imágenes genera?

- a. Mayor Impacto \_\_\_\_      b. Menor Impacto \_\_\_\_      c. No hay diferencia \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **a** o **b**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Por qué:

---

11. ¿Considera que el nivel sonoro es?

- a. Adecuado (Medio) \_\_\_\_  
b. Exagerado (Alto) \_\_\_\_  
c. Insuficiente (Bajo) \_\_\_\_  
d. Le es indiferente \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **b** o **c**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Por qué:

---

12. Considera que el acompañamiento sonoro, con respecto a las imágenes es:

- a. Coherente \_\_\_\_      b. Incoherente \_\_\_\_      c. Le es indiferente \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **a** o **b**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Por qué:

---

13. Considera que el acompañamiento sonoro es:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Claro ____										
b. Distorsionado ____										
c. Brillante ____										
d. Opaco ____										
e. Natural ____										
f. Artificial ____										
g. Otra ____										

Cuál: \_\_\_\_\_

Por qué:

---

14. ¿Alguno de los siguientes factores influyó en la atención prestada a las imágenes?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ruido ____										
b. Luz ____										
c. Personas ____										
d. Equipos ____										
e. Otra ____										

Cuál: \_\_\_\_\_

## ANEXO D

### ENCUESTA – CORTOMETRAJE

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X, y califique con de 1 a 10 (siendo 1 el menor y 10 el mayor) la intensidad de las mismas

1. En general, ¿Qué emociones le generó el cortometraje?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

2. La primera escena (Habitación Niño), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

3. La segunda escena (Consultorio Doctor), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira										
b. Tristeza										
c. Alegría										
d. Asco										
e. Miedo										
f. Sorpresa										
g. Otra										

Cuál: \_\_\_\_\_

4. La tercera escena (Conversación padres), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira										
b. Tristeza										
c. Alegría										
d. Asco										
e. Miedo										
f. Sorpresa										
g. Otra										

Cuál: \_\_\_\_\_

5. La cuarta escena (Mamá y niño), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira										
b. Tristeza										
c. Alegría										
d. Asco										
e. Miedo										
f. Sorpresa										
g. Otra										

Cuál: \_\_\_\_\_

6. La quinta escena (Conversación Mamá - Doctor), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

7. La sexta escena (Pastores en la habitación), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

8. La séptima escena (Papá llorando en el baño), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

9. La escena final le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

10. Califique la claridad del mensaje que transmite el corto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. ¿Cómo considera la falta de audio?

a. Molesto \_\_\_\_\_      b. Agradable \_\_\_\_\_      c. Le es indiferente \_\_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **a** o **b**.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Por qué:

\_\_\_\_\_

12. ¿Alguno de los siguientes factores influyó en la atención prestada a las imágenes?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ruido _____										
b. Luz _____										
c. Personas _____										
d. Equipos _____										
e. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

## ANEXO E

### ENCUESTA – CORTOMETRAJE (Audio)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X, y califique con de 1 a 10 (siendo 1 el menor y 10 el mayor) la intensidad de las mismas

1. En general, ¿Qué emociones le generó el cortometraje?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

2. La primera escena (Habitación Niño), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

3. La segunda escena (Consultorio Doctor), le generó:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira	_____										
b. Tristeza	_____										
c. Alegría	_____										
d. Asco	_____										
e. Miedo	_____										
f. Sorpresa	_____										
g. Otra	_____										

Cuál: \_\_\_\_\_

4. La tercera escena (Conversación padres), le generó:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira	_____										
b. Tristeza	_____										
c. Alegría	_____										
d. Asco	_____										
e. Miedo	_____										
f. Sorpresa	_____										
g. Otra	_____										

Cuál: \_\_\_\_\_

5. La cuarta escena (Mamá y niño), le generó:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira	_____										
b. Tristeza	_____										
c. Alegría	_____										
d. Asco	_____										
e. Miedo	_____										
f. Sorpresa	_____										
g. Otra	_____										

Cuál: \_\_\_\_\_

6. La quinta escena (Conversación Mamá - Doctor), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

7. La sexta escena (Pastores en la habitación), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

8. La séptima escena (Papá llorando en el baño), le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

9. La escena final le generó:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ira _____										
b. Tristeza _____										
c. Alegría _____										
d. Asco _____										
e. Miedo _____										
f. Sorpresa _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

10. Califique la claridad del mensaje que transmite el corto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Califique la claridad del acompañamiento sonoro.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Califique la calidad de la imagen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13. Califique la calidad del audio.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. ¿Cómo considera el acompañamiento sonoro?

- a. Molesto \_\_\_\_\_      b. Agradable \_\_\_\_\_      c. Le es indiferente \_\_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea a o b.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Por qué:

---

15. ¿Considera que el acompañamiento sonoro de las imágenes genera?

a. Mayor Impacto \_\_\_\_      b. Menor Impacto \_\_\_\_      c. No hay diferencia \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **a** o **b**.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Por qué:

---

16. ¿Considera que el nivel sonoro es?

a. Adecuado (Medio)      \_\_\_\_  
b. Exagerado (Alto)      \_\_\_\_  
c. Insuficiente (Bajo)      \_\_\_\_  
d. Le es indiferente      \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **b** o **c**.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Por qué:

---

17. Considera que el acompañamiento sonoro, con respecto a las imágenes es:

a. Coherente \_\_\_\_      b. Incoherente \_\_\_\_      c. Le es indiferente \_\_\_\_

Califique la intensidad en caso de que su respuesta sea **a** o **b**.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Por qué:

---

18. Considera que el acompañamiento sonoro es:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Claro _____										
b. Distorsionado _____										
c. Brillante _____										
d. Opaco _____										
e. Natural _____										
f. Artificial _____										
g. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

Por qué:

\_\_\_\_\_

19. ¿Alguno de los siguientes factores influyó en la atención prestada a las imágenes?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Ruido _____										
b. Luz _____										
c. Personas _____										
d. Equipos _____										
e. Otra _____										

Cuál: \_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS!!!**

## ANEXO F

Gn 9:3,4

### ESCENA 1.

**LEONOR:** Enfermera, enfermera mi hijo! Enfermera por favor! Por favor Santiago, por favor... Enfermera, ayúdeme!!  
(Leonor rezando en voz baja)

### ESCENA 2.

**DOCTOR:** No. (Suspira). La quimioterapia no está produciendo los efectos que esperábamos... Cómo yo se lo manifesté antes de iniciar el tratamiento, yo creo que la mejor posibilidad es hacer la transfusión.

**AUGUSTO:** No! No. Yo fui muy claro cuando internamos al niño.

**DOCTOR:** Augusto, piense en lo que está sufriendo Santiaguito. Es una posibilidad que no podemos negarle, la posibilidad de vivir!

**AUGUSTO:** Usted no entiende doctor. Dios me ha entregado es hijo... yo no puedo contaminar su sangre con otra... la vida de mi hijo no está en sus manos, es Dios quien decide si debe vivir o no.

**DOCTOR:** Perdóneme, pero yo creo que es usted el que debe decidir ante esa posibilidad que le está ofreciendo Dios.

**AUGUSTO:** ¿Cómo se le ocurre?, ¿Cómo se le ocurre?... Usted está jugando a ser Dios! ¿No ha leído la palabra del señor? Él es muy claro en sus preceptos y en sus mandatos...

**DOCTOR:** Bueno, yo no estoy dispuesto a discutir con usted esas cosas, para mí está muy claro que ustedes se oponen a una transfusión y en ese caso no hay nada que hacer.

**LEONOR:** Doctor!... ¿No hay otra posibilidad?

**DOCTOR:** Bueno, podríamos seguir con las quimioterapias pero ya está visto que no están produciendo efecto... Santiaguito está muy débil, entonces no podríamos pensar tampoco en un trasplante de médula. (Pausa) Bueno, piénsenlo ustedes esta noche y mañana hablamos. (Pasos)

**AUGUSTO:** (Golpea la Biblia sobre el escritorio) No! No hay nada que pensar!

### **ESCENA 3.**

**LEONOR:** Santiago estuvo muy mal toda la tarde, la enfermera dice que puede empeorar... Además el niño se queja mu...

**AUGUSTO:** (Interrumpe) ¿Qué es lo que quieres?

**LEONOR:** No se... Que pensemos lo del trasplante, tal vez funcione y Santiago se pueda salvar...

**AUGUSTO:** La salvación del niño no depende de ese médico.

**LEONOR:** Yo se, yo se, pero... Me refiero a que tal vez no tenga que morir...

**AUGUSTO:** Eso no depende de nosotros... Dios! Dios tiene un propósito para cada cosa.

**LEONOR:** Pero, ¿qué tal que estemos equivocados y el doctor tenga razón?... Quizás esto sea una oportunidad que Dios nos da.

(Augusto la abofetea y ella grita)

### **ESCENA 4.**

**LEONOR:** ¿Santiago? (Suspira. Se levanta y camina) Santiago, mi amor, ¿qué haces ahí?

**SANTIAGO:** Mamá, yo me voy a morir ¿verdad?

**LEONOR:** No mi amor, vamos a tener fe, todo va a estar bien.

**SANTIAGO:** ¿Por qué mi papá no quiere que me operen?

**LEONOR:** Porque él tiene temor de que esa sangre nueva no esté limpia y de que te enfermes más.

**SANTIAGO:** Ahorita estaba hablando con la enfermera, yo le dije que, que... Que no quería esa sangre porque me podía hacer daño y ella me dijo que la sangre que escogían acá era muy buena...

**LEONOR:** Lo que pasa es que tu papá te quiere mucho y no quiere arriesgarse.

**SANTIAGO:** Mamá, ¿y si yo me llego a morir yo no voy a ir al cielo?

**LEONOR:** No mi amor, todos los niños le pertenecen a Dios, y los angelitos también, y tú eres un angelito. (Suspira) Además tú no te vas a morir. (El niño se desvanece en sus brazos) Santiago, Santiago ¿qué tienes?... Santiago, mi amor, aguanta Santiago... Ay mi amor, respira, Santiago... Enfermera, enfermera por favor!!!

**SANTIAGO:** Mamá, ya estoy listo.

(La enfermera se dirige a Leonor pero no se entiende lo que dice)

**LEONOR:** Sí, sí... Ya voy...

## **ESCENA 5.**

**(Suena la puerta, entra Leonor)**

**LEONOR:** Buenas... (Se sienta)

**DOCTOR:** Santiago está muy mal. Los últimos exámenes de sangre revelan que la quimioterapia no ha podido hacer retroceder el cáncer, pero en cambio lo han debilitado mucho. Leonor, no podemos negarle al niño la posibilidad de vivir, todos tenemos nuestras creencias, y yo creo que nadie puede decidir si alguien vive o no, y por eso no podemos privar al niño de esta posibilidad. Es por eso que tenemos que hacer hasta lo imposible por salvarle la vida.

**LEONOR:** Pero doctor, yo no soy la única que decide.

**DOCTOR:** Bueno, sí, ya sé, pero mire, trate de convencerlo... Mire, aquí está el formulario para autorizar la transfusión; no podemos privar a Santiago de esta oportunidad!

## **ESCENA 6.**

(Augusto y tres hombres se encuentran orando en la habitación de Santiago)

**LEONOR:** Por favor!, ¿En qué Dios estamos creyendo? Dios es bueno!, Dios nos ama, las manos de los médicos son los instrumentos de Dios en esta tierra, por favor... Miren, si de verdad me quieren ayudar y quieren ayudar a mi hijo díganle a él que firme, díganle que firme!

**AUGUSTO:** (Le quita los papeles y los rompe) Discúlpeme pastor, que pena con usted... Es que creo que está muy nerviosa, que pena, discúlpeme...

**LEONOR:** Si mi hijo se muere tu vas a tener que rendirle cuentas a Dios!

**AUGUSTO:** Pastor que pena con usted, discúlpeme... (Salen) Bendiciones, amén. Señores muy amables, gracias hermanos, bendiciones, muchas gracias por su oración, bendiciones, amén, amén. Hermano que pena con usted... que, que pena con ustedes, es que está un poco nerviosa pero muchas gracias por sus oraciones... Bendiciones, a... amén, gracias, bendiciones...

(Augusto se va al baño, se lava la cara y llora)

## **ESCENA 7.**

(Respiración agitada de Santiago. Leonor llora, besa al niño en la frente y llora. Los monitores mueren)