

Señales Fisiológicas para la Creación de Sistemas Interactivos de Sonido

Javier Jaimovich, Ph.D.



Universidad de Chile
FACULTAD DE ARTES



La charla de hoy...

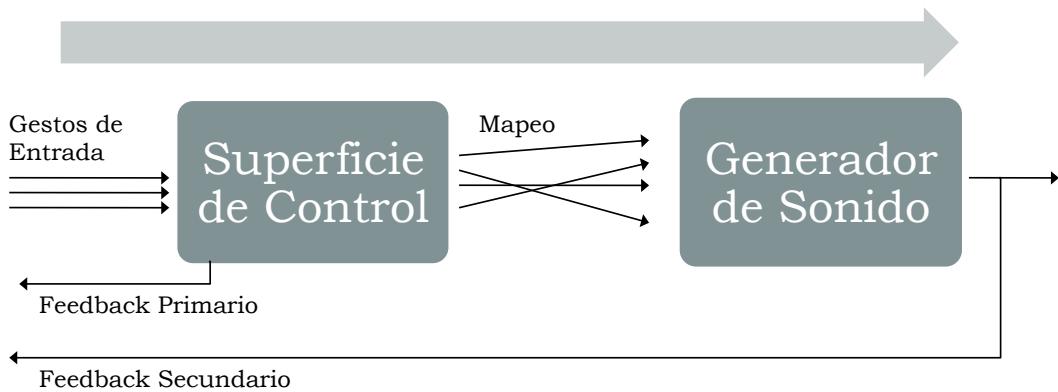
- Introducción a Sistemas Interactivos de Sonido
- Señales Fisiológicas
 - Relación como indicadores de Emoción
- Investigación
 - Preliminares
 - Emotion in Motion
- Creaciones Artísticas
 - Instalaciones
 - BioMuse Trio
 - Emovere



Instrumentos Digitales Musicales (DMI)

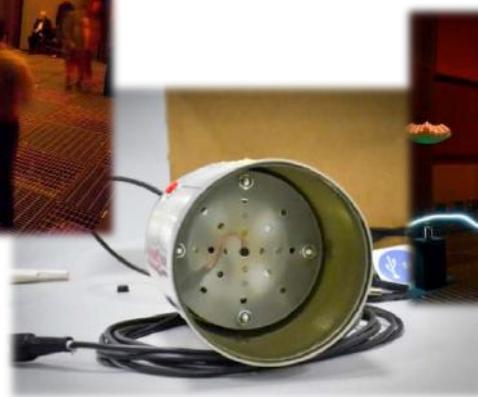


Flujo de señal de un Instrumento Musical Digital (DMI)



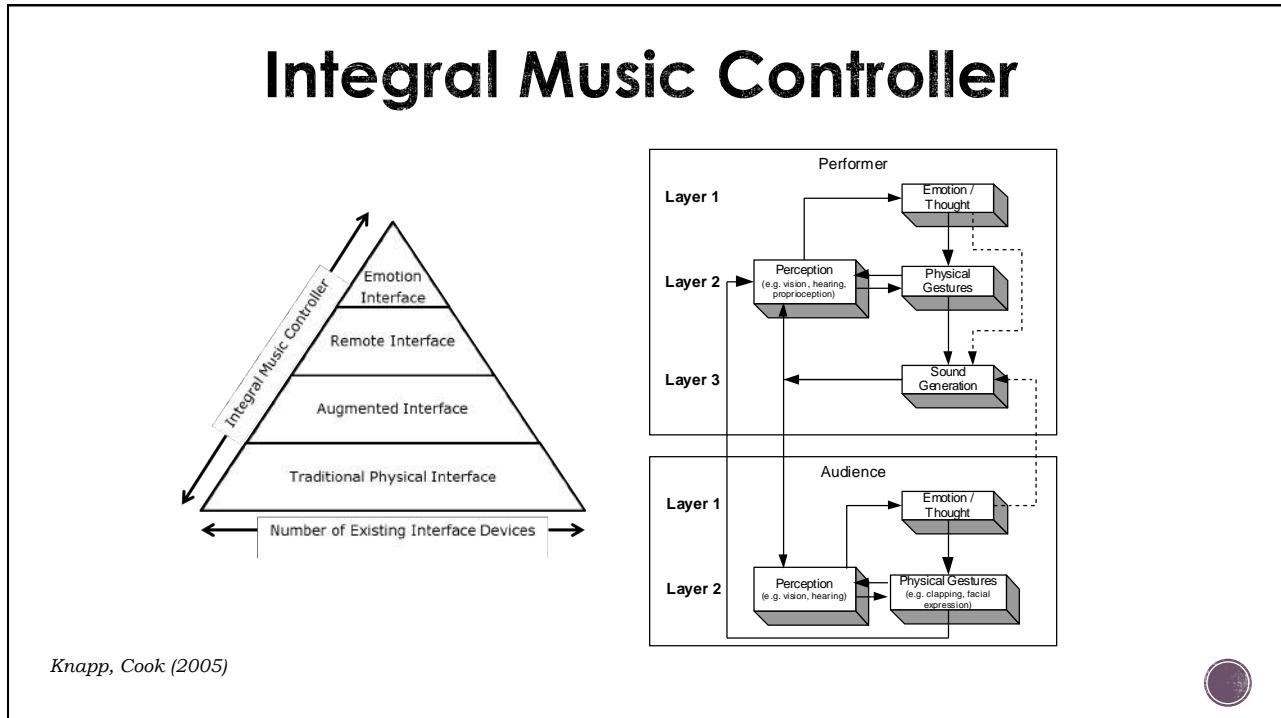
New Digital Musical Instruments: Control and Interaction beyond the Keyboard - Miranda Wanderley (2006)

Instalaciones...Sound on a String



Bioseñales

Señales Fisiológicas



Emoción y Música

Positivo

- La emoción tiene un rol fundamental en las actividades musicales
- Existe un relativo consenso en que la música tiene la capacidad de provocar respuestas emocionales en auditores
- Mirada de múltiples disciplinas: Psicología, Informática, Neurociencias, Musicoterapia, MIR, e incluso el Diseño de Interacciones (HCI – NIME)

No tan positivo...

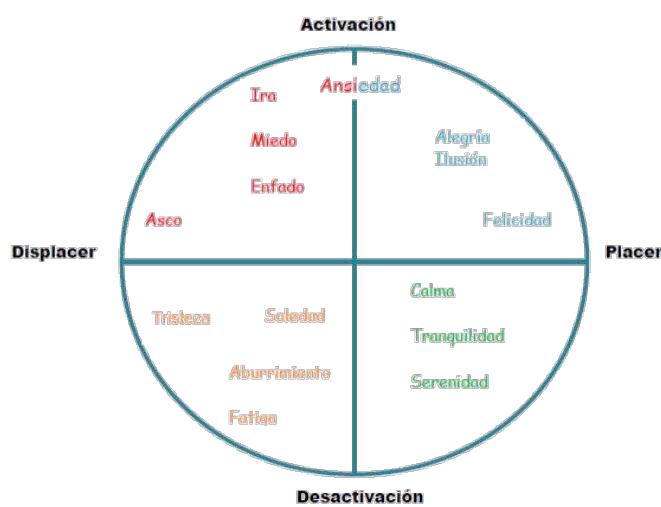
- Sin embargo, los mecanismos exactos de cómo la música modula la emoción humana no están descifrados
- Los métodos para medir emociones son heterogéneos y muchas veces no se pueden relacionar o intercambiar entre distintos estudios
- No existe un consenso de la comunidad académica en la definición misma del concepto emoción

Emoción y Música

- Existe un relativo acuerdo en ver la emoción como una reacción afectiva breve e intensa con múltiples componentes, entre los cuales se pueden manifestar variaciones fisiológicas
- Con respecto a la Música existen dos miradas:
 - La Música es capaz de inducir verdaderas emociones humanas (emotivista)
 - Simplemente somos capaces de reconocer las emociones expresadas por la música (cognitivista)
- BRECVEM (Juslin and Västfjäll 2008, 2010)
 - Reflejos del tronco cerebral, condicionamiento evaluativo, contagio emocional, imaginería visual, memoria episódica, expectativa musical, sincronía rítmica



Modelo Dimensional - Russell



Indicadores Fisiológicos de Emoción

Algunas señales encontradas en la literatura:

- Actividad electrodermal
- Frecuencia cardíaca
- Presión arterial
- Ondas cerebrales
- Temperatura corporal
- Saturación de oxígeno en la sangre
- Motilidad gastrointestinal
- Diámetro pupilar

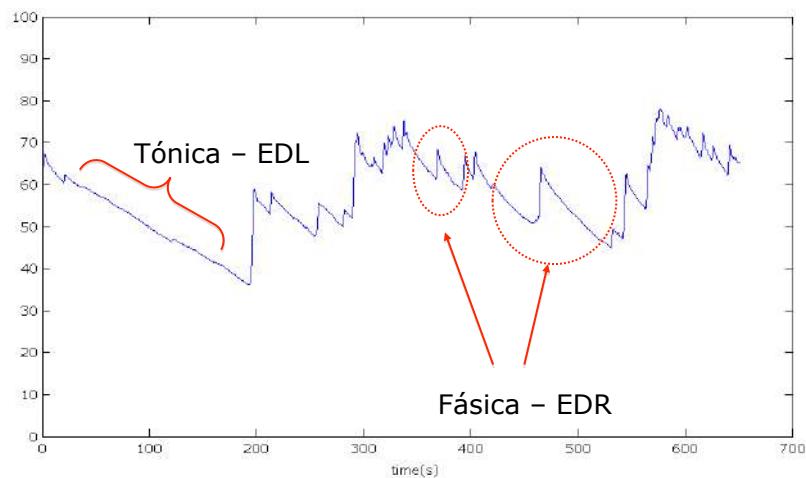
... solo algunas pueden ser utilizadas en ambientes ecológicos



Sensores Fisiológicos



Actividad Electrodermal (EDA)

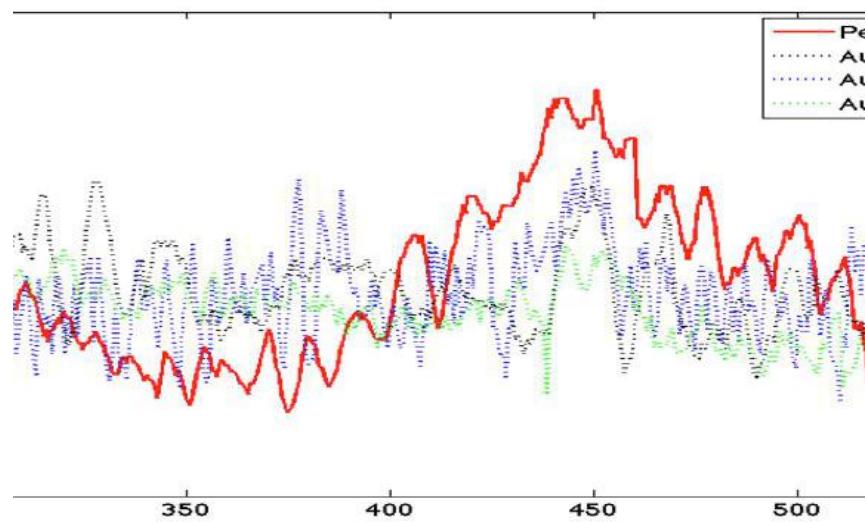


Investigación

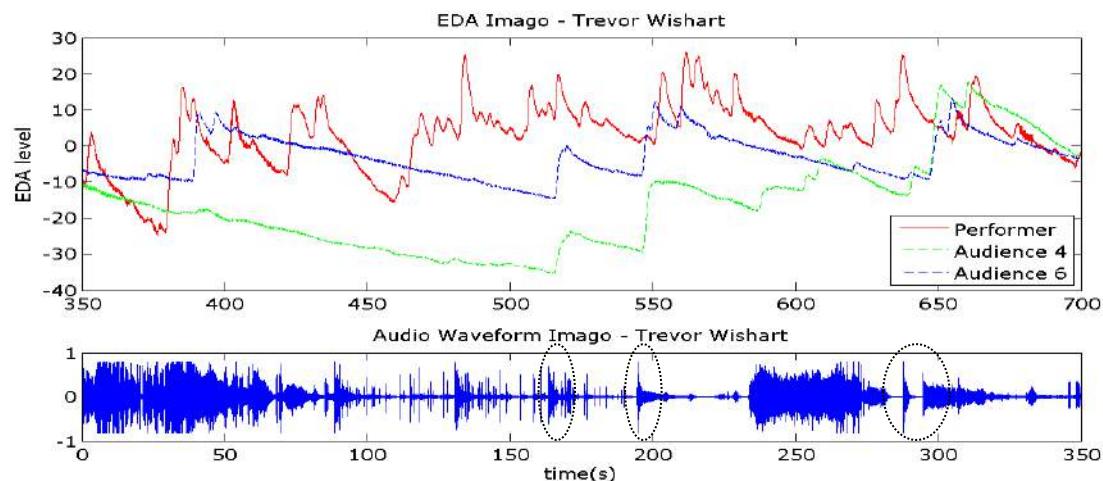
Experimentos Iniciales



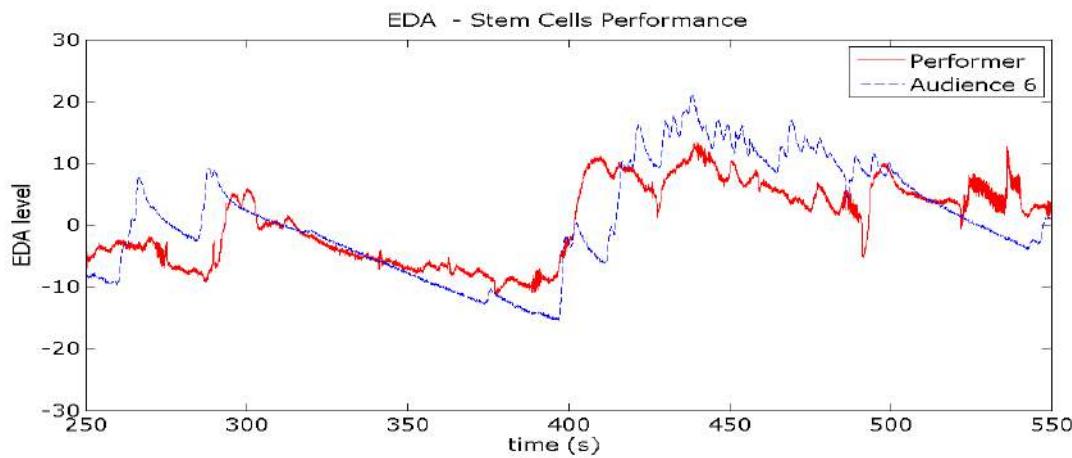
Contagio: Frecuencia Cardíaca



Contagio: EDA



Contagio: EDA



Experimento: Emotion in Motion



Estadísticas generales

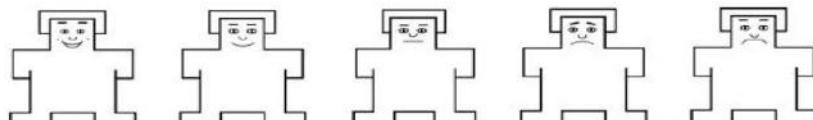
- Más de 15.000 participantes
 - Promedio de 40 participantes por día
- Más de 25.000 escuchas
- 80 extractos de música de distintos tipos
 - Distintas intenciones emocionales
 - Desde Handel a los Beach Boys y Black Eyed Peas



James Brown Max Bruch
 The Beatles John Williams Bing Crosby
 Johan Strauss Sharon Shannon Vinnie Kilduff
 Paul Brady Aphex Twin Beastie Boys
 Primal Scream Vengaboys Anton Bruckner Neil Young Orestis Karamanlis
 Louis Armstrong Mozart Jeff Buckley John McSherry Planxty
 Ceoltóirí Chualann and Seán Ó Sé Nirvana Camille Saint-Saëns Gioachino Rossini
 Edward William Elgar George Frideric Handel Slayer Bruce Springsteen Beck
 Black Eyed Peas Shaun Davey Buena Vista Social Club Bach Mazzy Star
 Gráinne Hambly Wine The Commodores Iron Dmitri Shostakovich
 Apocalyptica Richard Addinsell REM U2 Minnie Riperton Ceoltóirí Chualann
 The Ronettes Sinéad O'Connor Jaga Jazzist Juan Luis Guerra Alicia Keys
 Clint Mansell The Undertones Sean O Riada Elvis Presley
 Rebecca Black Mussorgsky Dave Brubeck Gustav Holst
 Arvo Pärt Nina Simone Providence
 The Verve

Escalas de auto evaluación

- Self Assessment Mannekin Bradley, Lang 1994



- LEMtool Huisman, Van Hout 2007

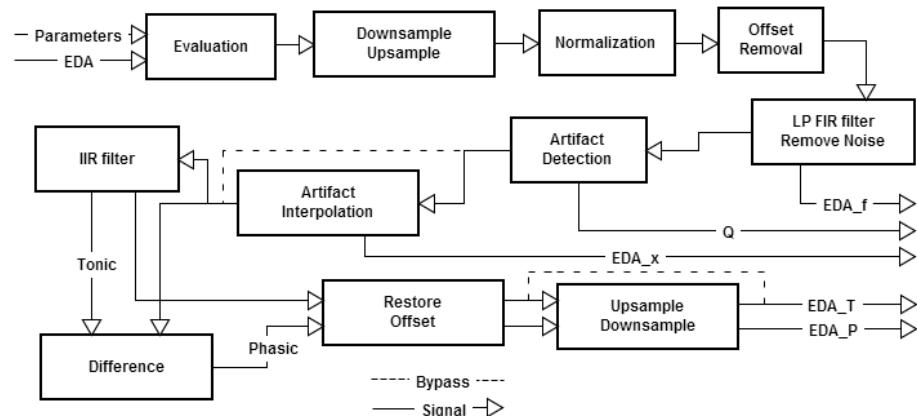


Señales Fisiológicas

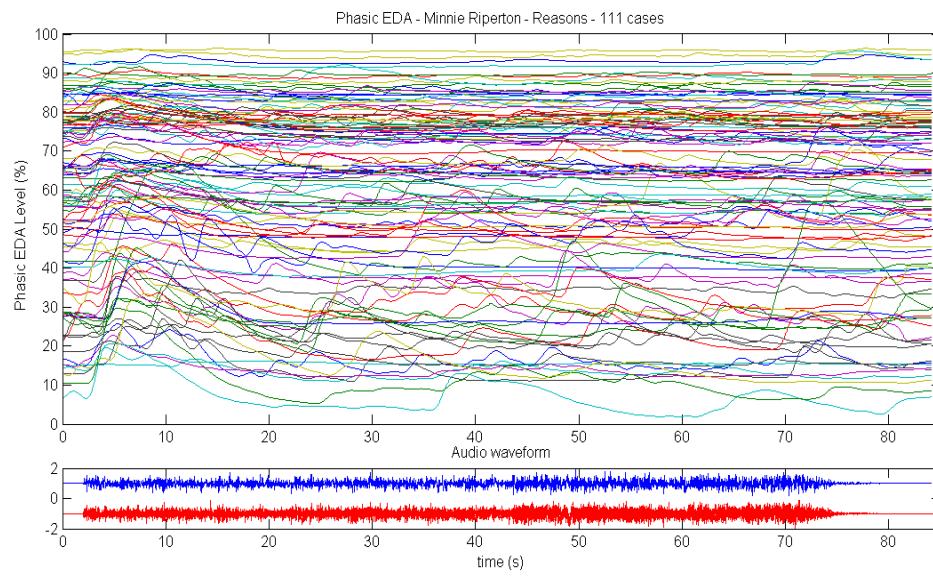
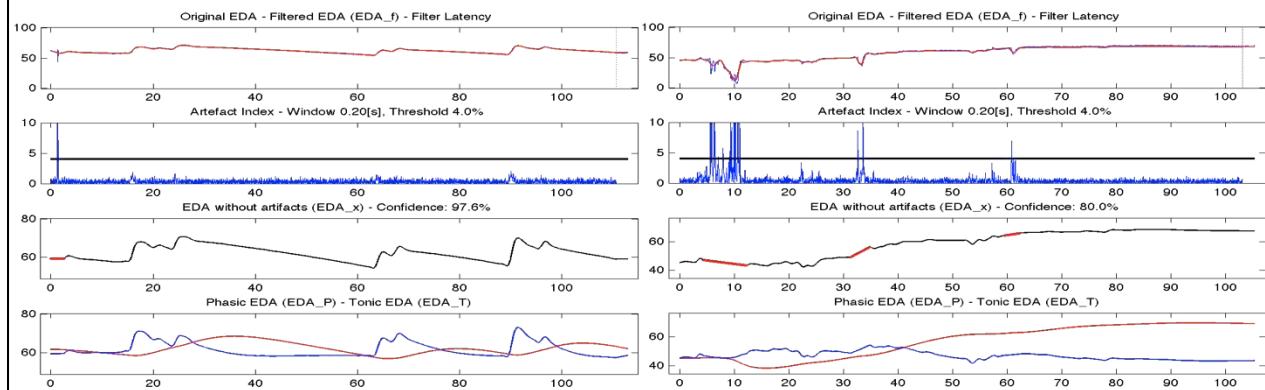
- Sensor para Actividad Electrodermal (EDA)
- Sensor de Pulso por Oximetría → HR
- Arduino



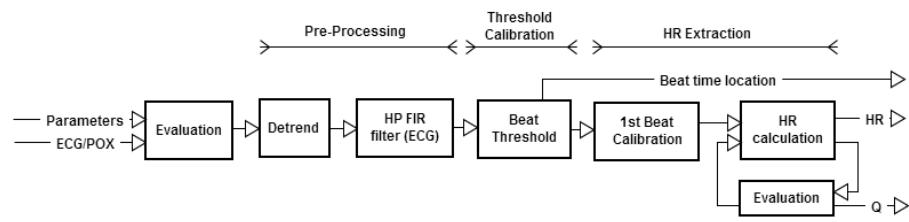
EDAtool



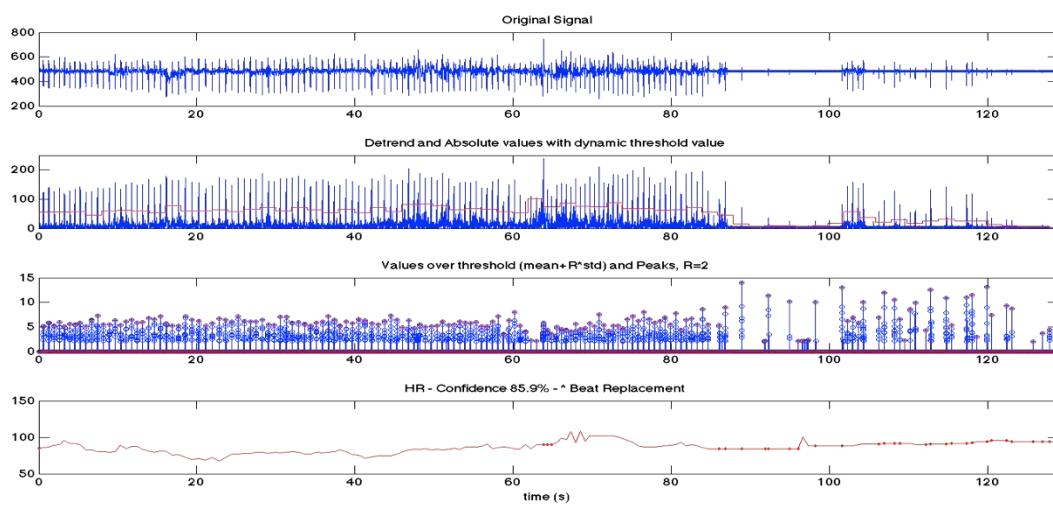
Procesamiento de Señales y Extracción de Parámetros



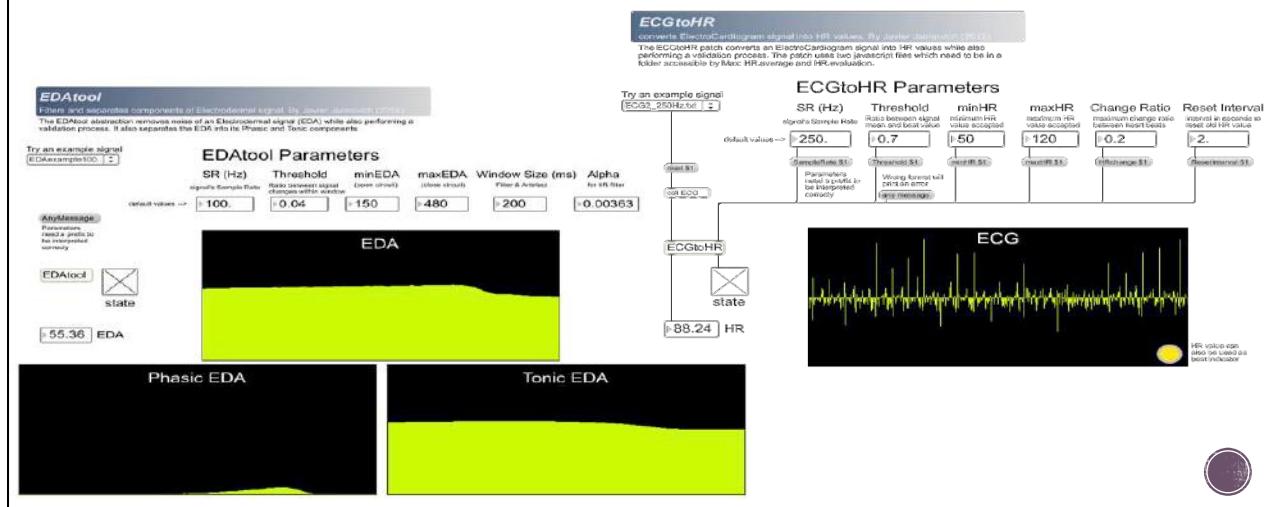
HRtool



Procesamiento de Señales y Extracción de Parámetros

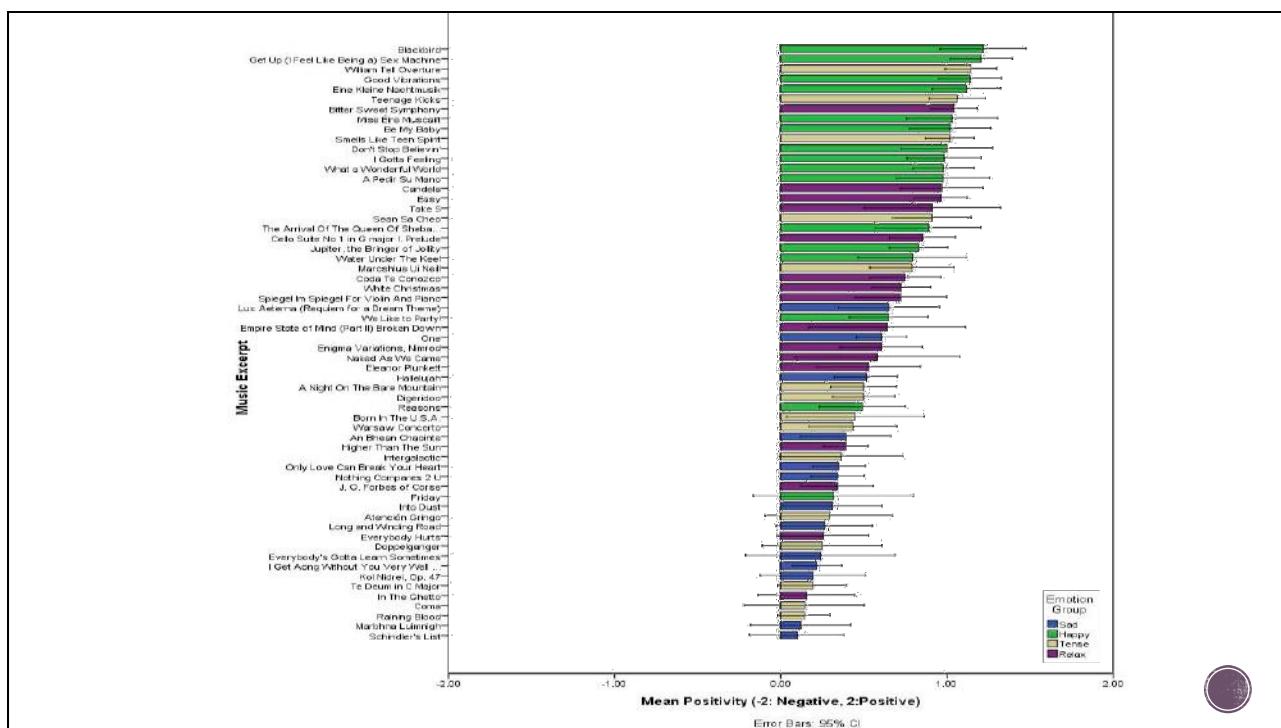
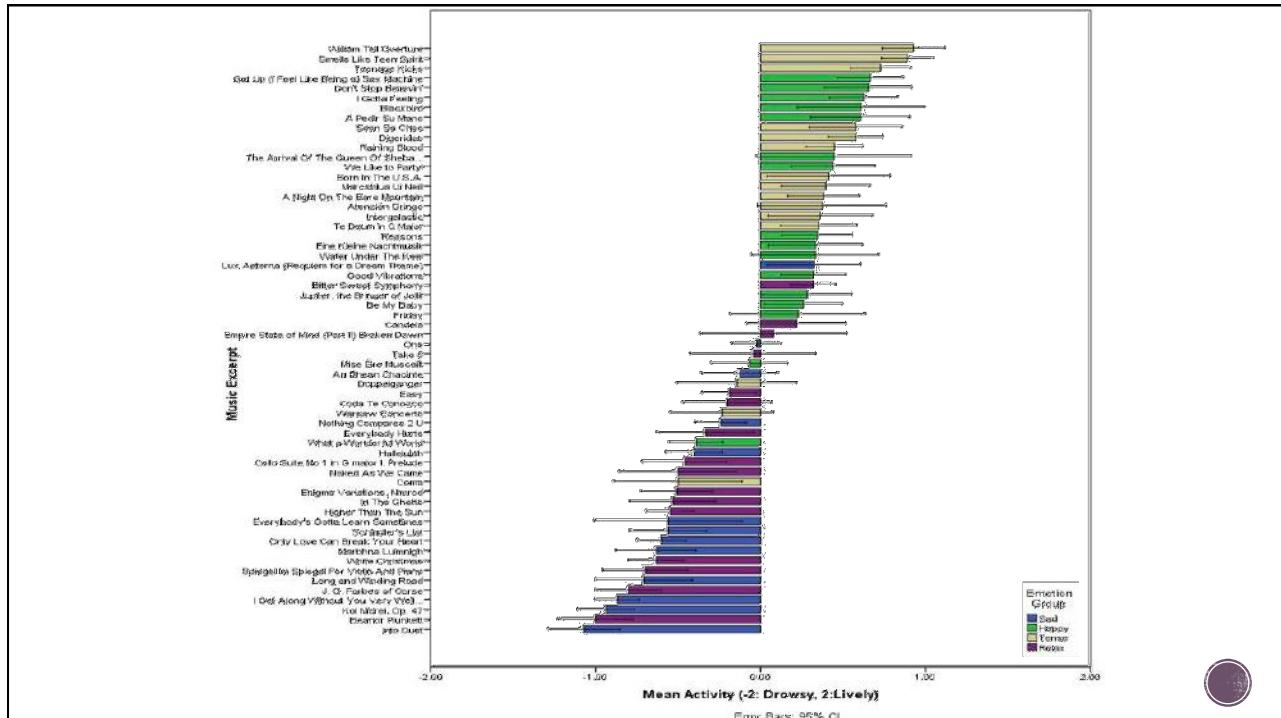


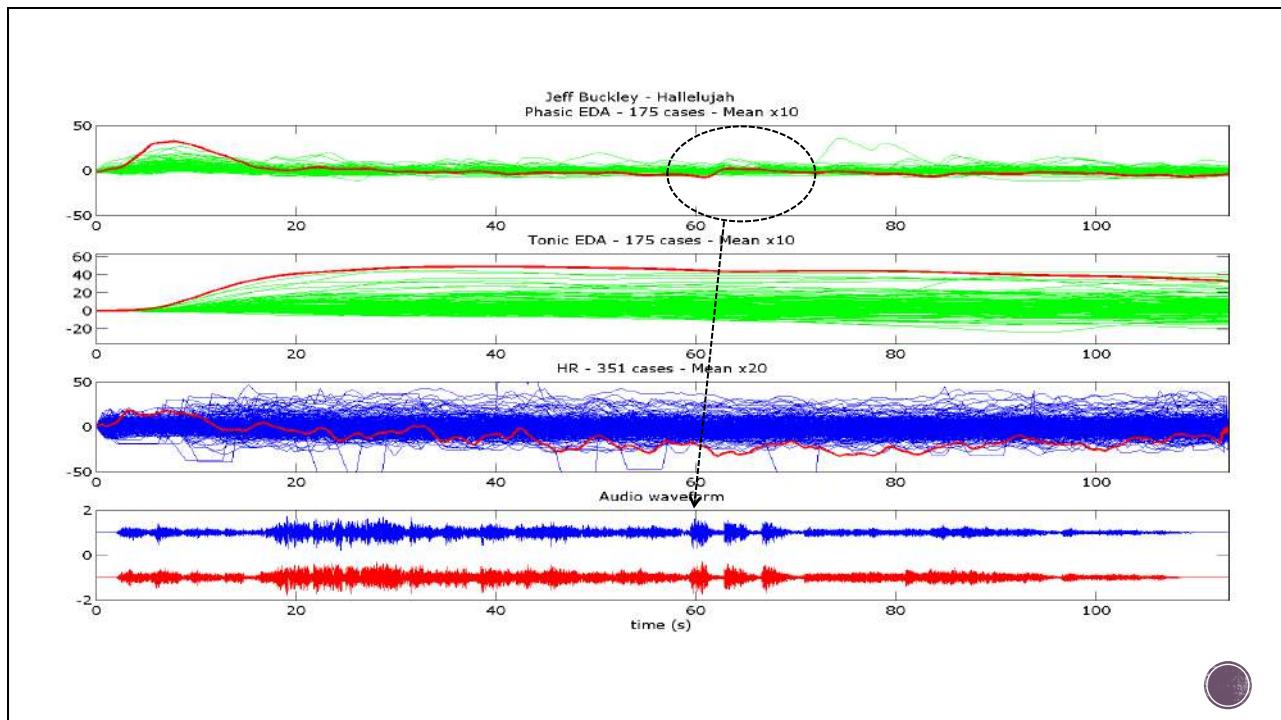
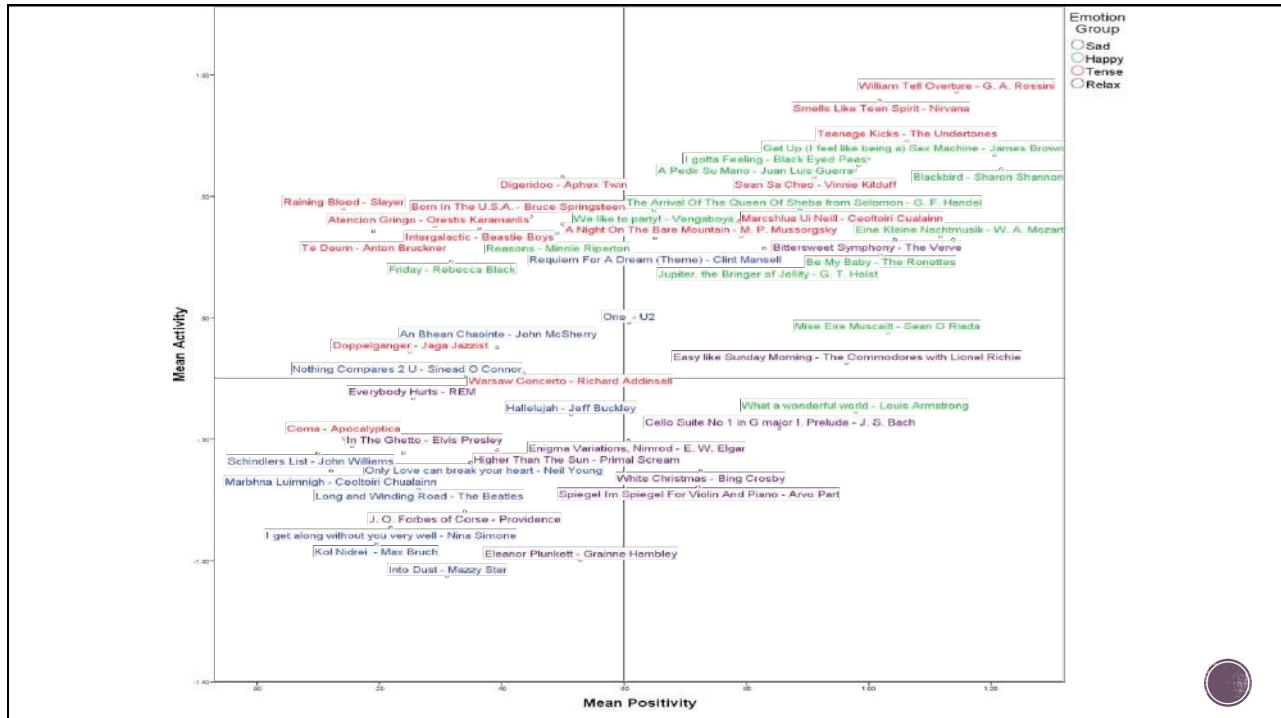
Procesamiento de Señales y Extracción de Parámetros



Análisis de Cuestionario

<p>Song Questions: This part uses some simple scales to find out how you responded to the music. We will compare signals that we measured as you were listening.</p> <p>Scale 1 How involved and engaged were you with the music you have just heard?</p> <p>Scale 2 How positive or negative did the music make you feel?</p>	<p>Instructions</p> <p>Hi and welcome to the "Emotion in Motion" experiment!</p> <p>We'd like you to wear some sensors that will monitor your heart and skin while you listen to four short pieces of music. After each piece of music you will be asked some questions about how the music made you feel. Please indicate your answers by selecting the relevant checkbox or clicking on the 5 point graph.</p> <p>Checkbox: Just click on the box to tick your answer.</p> <p>5 point graph: Click on one of the dots to choose your answer.</p> <p>Next page button: Just click here to continue.</p>
---	--







Creación Artística



Instalaciones



Chains of Emotion



AffecTech



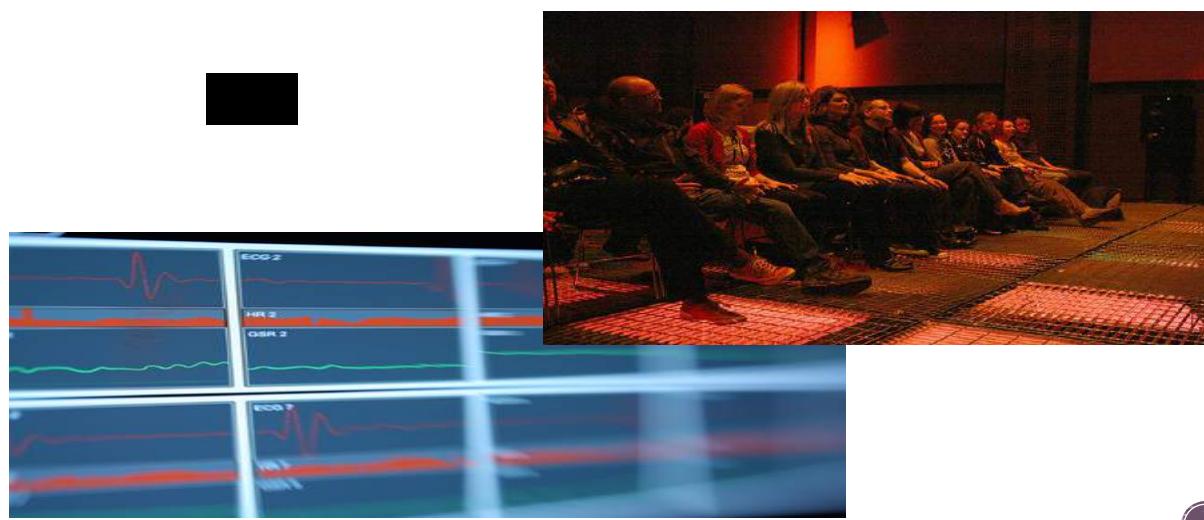
EMG High Striker



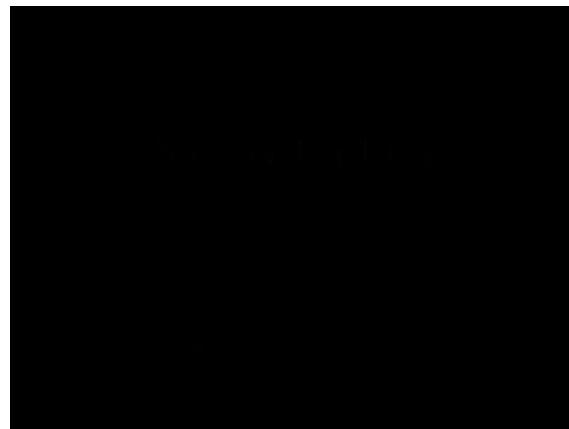
Chains of Emotion – Ground Me!



BioSuite – UnSound



Stem Cells



Knapp and Lyon, 2011



MOVER

EMOVER

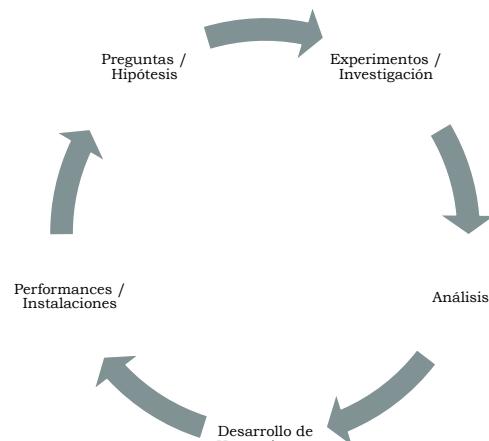
Emover es una obra que propone una práctica creativa a partir de una reflexión sobre la biología de la expresión. Propone un trabajo en el espacio, el tiempo, el movimiento, la creación y la creencia, invitando a través de un diálogo entre público y espectáculo.

A group of people sitting on the floor.

Performers in a dynamic pose.

Performers in a dynamic pose.

Reflexiones Finales...



Preguntas/ Comentarios / Sugerencias

javier.jaimovich@uchile.cl



Publicaciones

- Knapp, R.B., Jaimovich, J. & Coghlan, N., 2009. Measurement of motion and emotion during musical performance. In *Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops, 2009. ACII 2009. 3rd International Conference on*. Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops, 2009. ACII 2009. 3rd International Conference on. Amsterdam, The Netherlands, pp. 1–5.
- Jaimovich, J., Coghlan, N. & Knapp, R.B., 2010. Contagion of Physiological Correlates of Emotion between Performer and Audience: An Exploratory Study. In *Bio-inspired Human-Machine Interfaces and Healthcare Applications*. BIOSTEC 2010. Valencia, Spain, pp. 67–74.
- Jaimovich, J. et al., 2012. The Emotion in Motion Experiment: Using an Interactive Installation as a Means for Understanding Emotional Response to Music. In *Proceedings of the 2012 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME)*. New Interfaces for Musical Expression. University of Michigan, Ann Arbor: Division of Computer Science & Engineering, University of Michigan, pp. 457–8.
- Jaimovich, J., Coghlan, N. & Knapp, R.B., 2013. Emotion in Motion: A Study of Music and Affective Response. In M. Aramaki et al., eds. *From Sounds to Music and Emotions. Lecture Notes in Computer Science*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 19–43.
- Bortz, Brennon, Javier Jaimovich, and R. Benjamin Knapp. 2015. “Emotion in Motion: A Reimagined Framework for Biomusical/Emotional Interaction.” In *Proceedings of the 2015 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME 2015)*. Baton Rouge, Louisiana.
- Jaimovich, Javier, and R. Benjamin Knapp. 2015. “Creating Biosignal Algorithms for Musical Applications from an Extensive Physiological Database.” In *Proceedings of the 2015 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME 2015)*. Baton Rouge, LA.

