

**Título** El CRDI: Algunos detalles sobre modificaciones técnicas en la medición de la percepción estética. Tomas de validación de nuevo software

---

**Tipo de Producto** Ponencia (texto completo)

---

**Autores** Frega, Ana Lucía; Limongi, Ramiro; Castro, Dionisio & Murata, Cecilia

---

13° Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música (13mo ECCOM) “La experiencia musical: Abordajes desde la investigación, la interpretación y las prácticas educativas”

## Código del Proyecto y Título del Proyecto

---

P17S02 - Experiencia estética correlacionada con focos de atención medidos por el CRDI

---

## Responsable del Proyecto

---

Frega, Ana Lucía

---

## Línea

---

Educación

---

## Área Temática

---

Líneas Transversales

---

## Fecha

---

Septiembre 2017

---

**INSOD**

Instituto de Ciencias Sociales y Disciplinas  
Proyectuales

FUNDACIÓN  
**UADE**

# El CRDI: Algunos detalles sobre modificaciones técnicas en la medición de la percepción estética

## Tomas de validación de nuevo software

Implementaciones y recorridos en Argentina de la Interfaz Digital de Respuesta Continua

Investigadores: Ana Lucía Frega, Ramiro Limongi, Dionisio Castro, Cecilia Murata

Texto: Dionisio Castro

### Introducción

Quien escribe estas líneas es un partícipe y testigo directo de las investigaciones que se realizaron en la Argentina con el dispositivo Interfaz Digital de Respuesta Continua (Continuous Response Digital Interfaz – CRDI), quien, con toda humildad toma la pluma, asumiendo los riesgos de caer en subjetividades al ser partícipe, y conociendo las ventajas de poder hablar con la objetividad de un testigo directo. El presente trabajo fue solicitado por la Dra. Ana Lucía Frega, quien lidera desde sus comienzos las investigaciones en la línea del CRDI en la Argentina, las cuales llevan ya varias décadas. Actualmente el equipo del CRDI funciona en la UADE (Universidad Argentina de la Empresa), marco institucional desde donde se encara este escrito.

Trataremos de brindar una descripción amplia de los contextos en los que esta línea de investigación estuvo involucrada; ello incluye forzosamente la historia y las instituciones que participaron. Nos detendremos especialmente en la validación de las innovaciones técnicas que se han realizado sobre el equipamiento en materia de software, las motivaciones que las promovieron y las ventajas e inconvenientes.

El CRDI es una herramienta tecnológica con desarrollo informático creada y validada a fines del siglo XX por el Dr. Clifford Madsen (Florida University). Paralelamente está la investigación con su marco epistemológico que se instrumenta mediante dicha tecnología. Como es manifiesto, los avances técnicos han sufrido significativas modificaciones en los últimos años. Si bien los fundamentos de la línea no han cambiado como la tecnología informática, surge la necesidad de cierta actualización técnica para facilitar su implementación.

Comenzaremos este trabajo describiendo qué es el CRDI, para qué sirve y cómo funciona.

### Breve descripción del CRDI

El CRDI es un dispositivo que sirve para registrar, de manera objetiva, respuestas subjetivas ante estímulos estéticos desplegados en el tiempo. El equipo consta de ocho diales con sendos potenciómetros que se conectan a una computadora mediante una interface. Cada dial consiste en un tablero con una aguja que mueve el potenciómetro que se opera manualmente. Puesto el estímulo (musical), los ocho sujetos, ubicados cada uno en un dial, marcan, moviendo la aguja, sus respuestas ante este. Su función es objetivar la valoración subjetiva. Todo el proceso es controlado por un programa de computación que el investigador opera.

En las investigaciones realizadas hasta el momento, los estímulos fueron musicales, y las respuestas, según la percepción estética que cada sujeto acusa. Es decir: mientras escucho doy cuenta en cada instante mediante el movimiento de la aguja de si me va gustando o no la música. El programa registra, cada 0.5 segundos, durante el tiempo que transcurre la música, en qué lugar se encuentra cada una de las agujas (potenciómetros), que pueden recorrer un rango numérico entre 0 y 255. El concepto de estética no es definido previamente, y cada sujeto reacciona a lo que entiende por éste según su subjetividad. Los paradigmas psicológicos de referencia están en relación con el conductismo. Una vez acabada la toma se cuenta con un registro objetivo y detallado de las respuestas de cada sujeto en cada instante de la audición. Los datos pueden ser miles, pero el principio es sumamente sencillo: tal estímulo, tal respuesta.

Como los resultados son todos numéricos, luego se pueden procesar con programas estándar para el cálculo de curvas, gráficos, promedios, o lo que requiera cada investigación en particular.

#### Algo de historia

Como se recordará que mencionamos, esta tecnología fue creada a fines del siglo XX (Madsen, 1993), por lo que el lector habrá hecho los cálculos correspondientes del estado de la informática en ese entonces. No existía internet, tampoco es sistema operativo *Windows*. Para la reproducción de música lo frecuente era el casete, y para videos el VHS. El investigador debía manipular, por un lado el CRDI con un programa de computación, y, simultáneamente, una especie extinta: el reproductor de audio en cinta, llamado grabador, para reproducir la música en el casete. Por supuesto que el programa contemplaba los tiempos del casete, incluidos los fragmentos en blanco de cinta que se usaban en los extremos del carretel. Es decir, que la programación específica de la herramienta funcionaba en coordinación con los dispositivos estándar de la época. Esta primera interface tenía entrada para 2 diales (potenciómetros). En la Argentina, esta tecnología fue utilizada y propiciada por Ana Lucía Frega para investigaciones de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y del Collegium Musicum de Buenos Aires (Frega, 2001).

Ya entrado en el siglo XXI se incorporaron interfaces con más entradas; primero 4, luego 8, y el software se podía correr con el sistema *Windows*. La interface de 8 entradas (de los diales a la interface) era por fichas DIM de 5 pin 180° y tenía salida (de la interface) y entrada a la computadora mediante puerto USB. Con respecto a la reproducción del audio se seguía usando el grabador y el casete. Esta tecnología se implementó en la Argentina por el equipo, del cual un servidor forma parte, dirigido por Ana Lucía Frega, en investigaciones para la Universidad CAECE (2005 – 2010). Estos estudios se realizaron como trabajos de investigación en el marco de la Maestría en Didáctica de la Música que se cursaba en dicha universidad, y de la cual un servidor era alumno (Castro, 2008). Consistieron en réplicas sobre el 1° acto de *La Bohème* de

Puccini, investigación original por Clifford Madsen de la Florida University. Las tomas que se realizaron para estos trabajos prácticos se desarrollaron en la sede de la universidad y también en las ciudades de Junín, Paraná y Resistencia (Laporta, 2009).

Con motivo del cierre de dicho posgrado, las investigaciones del CRDI se mudaron al Departamento de Artes Musicales de la Universidad Nacional de las Artes (DAMus / UNA) de 2011 a 2015. El equipo fue coordinado en esta universidad desde el CEPEM (Centro de Pedagogía Musical). En este período se incluyeron, además de réplicas de las investigaciones ya existentes, investigaciones originales sobre obras contemporáneas de vanguardia. Nunca antes se había estudiado este tipo de música con el CRDI. Las tomas se realizaron, además de en la sede del DAMus, en el profesorado del CONSUDEC (Consejo Superior de Educación Católica), En la Escuela de Arte República de Italia de Florencio Varela, y en la Escuela de Bellas Artes de Quilmes. Los resultados fueron presentados en seminarios de la ISME (Sociedad Internacional de Educación Musical).

#### Convenio con Campana

Como se mencionó, la realización de tomas seguía valiéndose aún del reproductor de audio en cinta (grabador), dispositivo que era cada vez más difícil de encontrar entre los equipamientos técnicos de las instituciones. Por tal motivo se evaluó dentro del equipo de investigación la conveniencia de modificación del software para que la música pudiera ser reproducida desde archivos informáticos llamados MP3 y MP4, residentes dentro de la computadora desde la que corra el programa. En esta línea se acudió a un convenio de cooperación ya existente entre la Universidad Nacional de la Artes (UNA) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), y a las relaciones que un miembro del equipo mantenía con profesionales de la Facultad Regional Delta de la UTN con sede en la ciudad de Campana, Provincia de Buenos Aires.

En reuniones que se mantuvieron en la ciudad de Campana entre ingenieros de la UTN y miembros del equipo de investigación de la UNA, durante el año 2015, se evaluó la conveniencia de mantener el CRDI con todas sus partes físicas, pero modificar el software para poder prescindir del grabador o reproductor de casete.

Para llevar a cabo la modificación se solicitaron a la Universidad de Florida los textos de los algoritmos, ya que el equipo contaba solamente con archivos ejecutables. Dichos algoritmos fueron recibidos y luego reenviados a la UTN por correo electrónico. El trabajo de la UTN consistió en la creación de un “parche”, es decir, un programa que se superpone a otro ya existente. El programa modificado fue recibido por correo electrónico en su versión ejecutable.

#### Cierre del centro de investigación (CEPEM)

El equipo de investigación del CRDI funcionaba, dentro de la UNA (Universidad Nacional de las Artes), en el DAMus (Departamento de Artes Musicales y Sonoras), en el marco del

CEPEM (Centro de Pedagogía Musical). En la UNA, el área pedagógica funciona en otro departamento. El CEPEM era un centro de investigación que se ocupaba de temas musicales vinculados con la educación y la pedagogía. El mismo estaba dirigido por la Dra. Ana Lucía Frega.

A fines del año 2015, por razones de política interna de la universidad, se produce el cierre del CEPEM, con la consecuente dispersión de los equipos que nucleaba.

El equipo del CRDI había comenzado a funcionar en el CEPEM en 2011, y cursado dos proyectos: 2011 – 2013 y 2013 – 2015. En el segundo proyecto había incorporado tres nuevos miembros, además de cuatro que ya venían trabajando. Este dato da cuenta de que la línea de investigación del CRDI estaba en apogeo y causaba impacto positivo e interés entre los miembros de la comunidad. El cierre del centro afectó de manera particular al equipo, ya que no fue posible que todos se trasladaran a una nueva sede. Tampoco fue posible la validación del nuevo software en el ámbito de la UNA, quedando postergado para más adelante.

#### Cambio de sede

Tales vicisitudes suelen frecuentemente disolver definitivamente a un equipo de tal naturaleza. No fue el caso del CRDI. La directora del mismo, que mantenía relaciones académicas con la UADE (Universidad Argentina de la Empresa), gestionó su incorporación a departamento de investigación de dicha institución.

Luego de una delicada inserción en la nueva institución, con miembros del equipo que ingresaron a la misma, agentes de la misma que se incorporaron al equipo, y otros que quedaron como externos, se toma nuevo brío. Las investigaciones siguieron desarrollando normalmente.

#### Las pruebas de validación

El software modificado en 2015 por la UTN, en consecuencia, tuvo su estudio de validación en la sede de la UADE, durante los años 2016 y 2017. Para ello se replicó la investigación sobre La Bohème de Puccini, ya mencionada anteriormente, realizando tomas de datos a 30 sujetos, y se comparó con estudios anteriores. Un grupo de 30 sujetos es la cantidad estipulada por las investigaciones originales para que la toma sea considerada válida.

#### *Muestra*

Los sujetos participantes fueron exactamente 30: 14 de sexo masculino y 16 de sexo femenino. Todos docentes, administrativos o estudiantes de la UADE. Todos no músicos. Sus edades entre 23 y 63 años. Edad promedio: 38.2, mediana: 33. Edad promedio varones: 39.8, mediana: 38.5. Edad promedio mujeres: 36.75, mediana: 33. Todos acudieron voluntariamente a la convocatoria, sin situaciones forzadas. Las muestras se obtuvieron los días 30 de noviembre de 2016 y 22 de marzo de 2017.

#### *Método*

Los sujetos fueron ubicados, por grupos de 8, cada uno frente a un dial. La sesión se realizó en un aula de la universidad equipada con sistema de sonido. Se le explicó que escucharían un fragmento de 20 minutos del 1º acto de la ópera La Bohème de Puccini. Se les indicó que operaran el dial para el lado “positivo” tanto como y cuando les guste la música, y para el lado “negativo” tanto como y cuando no les guste. Se les aclaró que las respuestas eran personales y que no había respuestas estipuladas como correctas o incorrectas. Se hizo hincapié en que debían concentrarse en su dial e indicar en cada instante si les iba gustando o no, según su percepción estética. Luego de las indicaciones se les preguntó explícitamente: “¿alguna pregunta?” para aquellos que tuvieran alguna duda de cómo proceder.

Luego se procedió a escuchar el fragmento musical, mientras corría el programa informático.

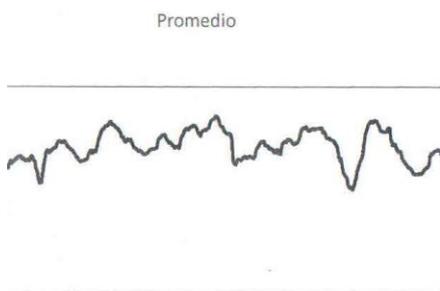
Acabada la toma, los sujetos respondieron el siguiente cuestionario individual:

<u>CUESTIONARIO</u>										
1. ¿Tuvo lo que considera ser una experiencia/s estética mientras escuchaba la música?										
<b>NO:</b>			<b>SI:</b>			<b>MUCHAS:</b>				
2. ¿Sintió que su movimiento del dial aproximadamente correspondió a variaciones de la experiencia estética mencionada anteriormente?										
<b>NO:</b>			<b>SI:</b>							
3. ¿Cuánto duró la experiencia?										
<b>Todo el tiempo:</b>					<b>Grandes fragmentos:</b>					
<b>Sonoridades específicas:</b>										
4. ¿Cuál fue la magnitud más alta (intensidad) de esta experiencia comparada con otras que ha tenido?										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bajo									Alto	

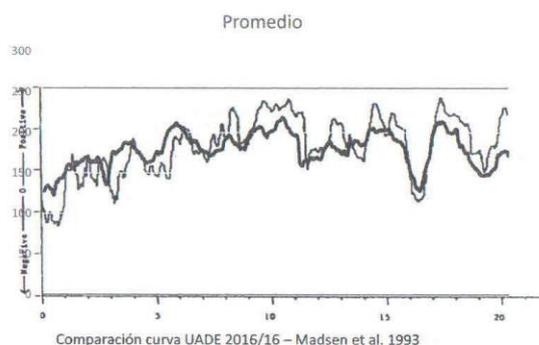
### *Resultados*

Posteriormente se calcularon las curvas correspondientes a los datos arrojados por los sujetos. Luego se calculó el promedio, y se superpuso la curva con la obtenida en la investigación original (Madsen, 1993) como se muestra a continuación:

N – UADE 2016-17



Curva promedio (N=30) – UADE 30/11/16 y 22/3/17



En el cuestionario individual se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta 1: SI: 27 (90%), MUCHAS: 3 (10%), NO: 0 (0%)

Pregunta 2: SI: 30 (100%), NO: 0 (0%)

Pregunta 3: **Todo el tiempo:** 9 (30%), **Grandes fragmentos:** 12 (40%), **Sonoridades específicas:** 9 (30%).

Pregunta 4: **10:** 2 (6.66%), **9:** 2 (6.66%), **8:** 4 (13.33%), **7:** 8 (26.66%), **6:** 4 (13.33%), **5:** 5 (16.66%), **4:** 2 (6.66%), **3:** 3 (10%), **2:** 0 (0%), **1:** 0 (0%), **0:** 0 (0%).

Se verifica que los resultados obtenidos poseen grandes similitudes con las investigaciones originales de Madsen y con las réplicas que luego se hicieron en la Argentina.

#### Ventajas e inconvenientes del nuevo soft

Hecha la toma de revalidación se puede afirmar que el nuevo software se adapta a los equipamientos de sonido frecuentemente utilizados en las instituciones educativas, con las ventajas de fidelidad que ofrecen los sistemas modernos, contra el grabador para el cual estaba preparado el programa original. Sin embargo, posee algunos vericuetos técnicos que resultaron difíciles de implementar para un investigador poco versado en las técnicas de la informática. Para sortear tales dificultades se procedió por ensayo y error durante las puestas en funcionamiento del software en las tomas. Algunas de las tomas debieron ser aplazadas y convocadas en fecha posterior por tal motivo. Cuando se lograba la resolución del problema, tampoco quedaba claro cómo había sido resuelto. Durante el afronte de dichas vicisitudes era muy frecuente el dicho: “lo resolví, pero no me preguntes cómo”. Los inconvenientes estaban en relación a la ubicación de los archivos, pero un servidor no puede explicarlo a causa de sus cortos conocimientos en la materia.

#### Otros problemas técnicos

Hasta ahora hemos mencionado solamente el aspecto software. Sin embargo el CRDI posee una parte física bastante voluminosa: el box o interface y los diales. Como se recordará: los diales que son 8 están conectados al box por fichas DIM 5 pin 180°, y el box a la computadora por puerto USB. El problema que podría llegar a suscitarse consiste en que dichas fichas han caído en desuso y por tanto son difíciles de conseguir en el mercado, en caso de tener que reponer alguna. El equipo ha tenido que resolver de manera informal tal inconveniente, haciéndolo con éxito. Sin embargo, es de cuidado la atención a los repuestos que se encuentran en plaza, especialmente para el futuro, teniendo en cuenta que se maneja una herramienta de cierta antigüedad.

### Conclusiones

El objetivo principal de este estudio: validar el nuevo software producido por la UTN, podría decirse que ha sido satisfecho. Esta conclusión se debe a que los resultados son los mismos, por tanto se infiere que con la modificación practicada se mide lo mismo que antes. Se podría utilizar una u otra versión del programa indistintamente sin perjuicio en la veracidad de los resultados.

Cabe mencionar que el nuevo programa se vuelve incómodo en el momento de su implementación, especialmente si se tratare de investigadores no informáticos. Esto podría representar un verdadero inconveniente al trazar una agenda de tomas, con las evidentes consecuencias de desorganización. También dificultaría la acción de investigadores nuevos ya que nuevamente se debería actuar por ensayo y error y con alguna cuota intuitiva, puesto que, como se mencionó, no estamos en condiciones de explicar los detalles finos de funcionamiento.

Sin embargo, se sabe que el programa funciona, por tanto queda a disposición para ser utilizado con los cuidados que se han puesto de manifiesto.

*Buenos Aires, 15 de agosto de 2017*

### Bibliografía

Castro, D. (2008, diciembre). Una experiencia con el CRDI en la formación de posgrado. *Boletín de Investigación Educativo-Musical, Centro de Investigación en Educación Musical del Collegium Musicum de Buenos Aires*, 42, 33-36.

Castro, D., Galante, M. G. y Limongi, R. (2013, 26 de abril). La experiencia estética y su medición: Una prueba piloto en cátedras de Estética de la Música, DAMus, IUNA. *Enseñar música: Revista panamericana de investigación*, 1(1), 19-31.  
<http://artesmusicales.org/web/index.php/tapa/149-tapa.html>

Frega, A. L. (2000-2001). Aesthetic response to music as measured by the CRDI: A cross-cultural replication. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 147, 61-65.

Frega, A. L., Radici, H., Villalba, S., y Premet, D. (s.f.). Informe CRDI: Un proyecto en curso. Manuscrito no publicado.

Galante, G. y Limongi, R. (2013, septiembre). El sujeto promedio: la experiencia estética medida por el CRDI. Un análisis estadístico detallado. En Poblete Lagos, C. (ed.), (2014) *Actas de la 9ª Conferencia Latinoamericana y 2ª Panamericana de la Sociedad Internacional de Educación Musical, ISME*. Santiago, Chile, 357-366.

Geringer, J. M., Madsen, C. K., & Gregory, D. (2004). A fifteen-year history of the Continuous Response Digital Interface: Issues relating to validity and reliability. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 160, 1-15.

Hargreaves, D. J. & North, A. C. (2010). Experimental Aesthetics and Liking for Music. In Juslin, P. N. & Sloboda, J. A. (Eds.). *Handbook of Music and Emotion. Theory, Research, Applications*. Oxford: Oxford University Press, 515-546.

Laporta, A. y Crocetti, S. (2009). Réplica de la investigación del Dr. Madsen en la utilización del CRDI para medir la experiencia estética sobre un fragmento de La Bohème. Manuscrito no publicado.

Madsen, C., Brittin, R., Capperella-Sheldon, D. (1993). An Empirical Method for Measuring the Aesthetic Experience to Music. *Journal of Research in Music Education*, 41(I), 57-69.