

Neuroejecución Pianística®¹

Aportes de las Neurociencias a la ejecución pianística

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se orientará a analizar desde el campo de las Neurociencias tres aspectos de la ejecución pianística: el lenguaje musical (como sistema simbólico), la emoción (como dispositivo necesario para la producción musical y en el vínculo docente-alumno) y la habilidad motriz.

La inteligencia musical (Gardner, 1994³) y en particular la ejecución pianística, se caracteriza por la confluencia de diversas habilidades cognitivas y motrices. En el proceso enseñanza-aprendizaje de este instrumento, es preciso establecer estrategias para promover los distintos tipos de aprendizaje que demanda la ejecución experta.

Debido a estas características, resulta imprescindible considerar los aportes que las Neurociencias han realizado sobre las bases neurobiológicas del aprendizaje en general para luego aplicarlo a la enseñanza instrumental y determinar qué tipo de actividades y en qué momento del aprendizaje promoverán de modo óptimo el aprendizaje musical en general y del piano en particular.

Para ello, en primera instancia se presentan aquí algunos conceptos relevantes a tener en cuenta acerca del aprendizaje.

DESARROLLO

El supuesto básico del que parten las Neurociencias es que la actividad cerebral subyace a toda conducta, sea simple, como parpadear y caminar, o compleja, como hablar, reconocer rostros o componer una sinfonía. El término "Neurociencias" agrupa todas las disciplinas que estudian el sistema nervioso, en cualquiera de sus niveles de organización (sistemas, redes, neuronas, sinapsis, moléculas y genes). Las ramas más relevantes para la educación son la Neuropsicología y la Neurociencia cognitiva que estudian el cerebro a nivel de sistemas de escala mayor, que son la base neural de funciones como la memoria, el lenguaje, la lectura y la cognición social entre otras. (Castorina, 2012)⁵.

Para la Psiconeurobiología, el aprendizaje, es entendido como un proceso complejo que depende de dispositivos innatos (motivación, atención, sensopercepción, emoción y memoria) y del ambiente (sobre este último se pueden ejercer modificaciones y aplicar estrategias para potenciarlo). El aprendizaje se refiere al proceso mediante el cual las experiencias modifican nuestro sistema nervioso y, por consiguiente, nuestra conducta (Carlson, 2002) (Vestfrid y Álvarez, 2012)⁶.

Los términos aprendizaje y memoria en muchas ocasiones se utilizan de manera indistinta, si bien aprender denota adquisición de nueva información, la memoria se refiere a la persistencia de ese aprendizaje con el objeto de que pueda ser puesto de manifiesto en un futuro, es decir, que dicha información una vez almacenada puede ser recuperada (Ferrerres, 2006) (Vestfrid y Álvarez, 2012)⁷.

El término emoción se refiere a conductas y respuestas fisiológicas (motoras, autónomas y hormonales) asociadas a sentimientos emocionales que representan al componente subjetivo. El componente conductual se manifiesta mediante expresiones faciales, sumando otra función a este dispositivo, como lo es la comunicación sobre cómo nos sentimos y probablemente a modo de anticipación de cómo nos comportaremos.

Por la Lic. Silvia García Toledo²



¹ García Toledo, Silvia. "Neuroejecución Pianística®", refiere a la ejecución pianística y a la enseñanza del piano con bases en la Neurociencia. Marca registrada en trámite. Acta N° 3.493.564. Publicación en Boletín de Marcas INPI Nro. 4216 ISSN: 0325-6545, 29/6/2016. Artículo basado en trabajo monográfico final para la Diplomatura en Neuroeducación y Aprendizaje de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad del Este (Argentina. La Plata. 2016)

² Diplomada en Neuroeducación y Aprendizaje (UDE), Licenciada en Piano (FBA-UNLP), Profesora Superior de Piano (FBA-UNLP).

³ Howard Gardner. Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Coautor: Joseph Walters. Paidós. 2015 Cap. 2. Una versión madurada. Pág. 30. (epub).

⁴ http://it.123rf.com/photo_22031797_cervello-umano-con-le-braccia-e-le-gambe-giocano-un-pianoforte-illustrazione-3d.html

⁵ Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 4. Cerebro, desarrollo y educación.

⁶ Vestfrid, Mariela y Álvarez, Marcela. Aportes de la Psiconeurobiología a la Enseñanza de las Ciencias Biológicas. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. 2012.

⁷ Ídem 3.

Los procesos atencionales agrupan mecanismos neurológicos que focalizan la conciencia en aquellos aspectos relevantes del espacio extra e interpersonal, mientras inhiben la intrusión de los estímulos que resulten ser distractores (Mesulam, 1992 citado por Tamaroff y Allegri, 1995). La atención consta de tres componentes: selección, vigilancia y control (Parasumaran, 1998 citado por Drake, 2005), que en conjunto permiten ejecutar y mantener una conducta dirigida a una meta.

Según Mesulam, (1992 citado por Tamaroff y Allegri, 1995) se puede discriminar entre atención tónica, responsable de la vigilancia y la concentración, y una atención selectiva que se ocupa de la dirección de la atención. La memoria es un proceso psicofisiológico localizado en el sistema nervioso central que permite adquirir de forma consciente o inconsciente, retener y utilizar, con esfuerzo o de manera automática, una experiencia. Existen múltiples sistemas de memoria como la memoria de trabajo, a corto plazo, y memoria a largo plazo: sistemas de representación perceptual, memoria semántica, memoria episódica, memoria procedimental) y procesos de memoria (codificación, almacenamiento, recuperación) (Tulving, 1984).

Respecto a los procesos, el almacenamiento debe ser correlacionado con cambios en las conexiones neurales instalados mediante el mecanismo de Neuroplasticidad. Cuando estas modificaciones de la estructura de la sinapsis son temporales la memoria es de corto plazo, si en cambio perduran en el tiempo como por ejemplo cuando promueven la inserción de receptores a partir de un pool aumentando su cantidad en la membrana post sináptica o determinan su síntesis a partir de la transcripción génica, la memoria es de largo plazo, la información puede ser evocada y utilizada posteriormente tal como se explica al definir el proceso de aprendizaje.) (Vestfrid y Álvarez, 2012) .

Acerca de la “Inteligencia Musical”

Según Howard Gardner ⁹, una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada.

La capacidad para resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo, así como determinar el camino adecuado que conduce a dicho objetivo. Una inteligencia debe ser también susceptible de codificarse en un sistema simbólico: un sistema de significado, producto de la cultura, que capture y transmita formas importantes de información.

1) El Lenguaje Musical

La escritura, la notación numérica, los mapas, los calendarios, los diagramas, la notación química, los dibujos, la escritura musical, todos estos instrumentos semióticos denominados de carácter permanente, permiten que los procesos cognitivos se amplíen.

A su vez, dichos dispositivos reconfiguran la cognición de una manera radicalmente nueva. Las representaciones externas, al poseer una naturaleza cultural, pública y permanente, en tanto que son objetos representativos, resultan susceptibles de revisiones y refinamientos, conduciendo a un proceso constante de reflexión y de regulación facilitando la transmisión del conocimiento de una generación a otra. Según DeLoache, estos objetos son a la vez objetos físicos, ya que pueden ser asimilados a determinados esquemas sensoriomotores, y objetos semióticos porque remiten e informan sobre otra realidad. (Carretero, 2012)¹².

Es aquí donde es necesario un análisis más detallado de la relación representacional en el caso de los objetos semióticos como la partitura musical. En efecto, la partitura representa intencionalmente la música de cierta manera, permitiéndonos organizar nuestro pensamiento musical por medio de signos específicos. La partitura es una representación del objeto música que permite al igual que el lenguaje, regular la conducta, en este caso, instrumental, y comprenderla como objeto de estudio.



⁹Howard Gardner. Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Coautor: Joseph Walters. Paidós. 2015 Cap. 2. Una versión madurada. Págs. 27, 28. (epub).

¹⁰ https://lh3.googleusercontent.com/HdolrQanBqQPf844cQNVug50Eb6uXdhahZJkA-PLvtbaYe7WgZnEfbFCx_xQnu20xfrUKQ=s128

¹¹ <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSGbYRbX5BH2VAEGXwFVlPg6kQlrsCsWYyvACx43jvQ1jrFmLshJQ>

El uso adecuado de estos objetos necesita, como punto de partida, una competencia metacognitiva que consiste en entender que el objeto, en forma independiente de sus características físicas, remite intencionalmente a otra realidad de acuerdo con ciertas reglas de interpretación. La interpretación es uno de los componentes fundamentales de la alfabetización gráfica. (Carretero, 2012) ¹⁴.

El uso experto del lenguaje musical requiere de habilidades perceptuales-motoras, habilidades cognitivas, funciones ejecutivas (memoria de trabajo, inhibición, planificación, monitorización y respuesta, toma de decisiones) y memoria semántica acerca de los símbolos y estructura musical específicos.

Como podemos observar en la imagen 1.a, previo a poder tocar al piano una partitura de una escala musical, debemos aprender a distinguir los símbolos que la representan. En principio, tal cual presenta la imagen, debemos recordar el nombre y el orden de aparición de las 7 alturas musicales: Do-Re-Mi-Fa-Sol-La-Si, luego ubicarlas en el pentagrama, tal cual se muestra, y posteriormente ubicar las mismas en el instrumento.

Se da el caso aquí, similar al aprendizaje de los números que promoverá posteriormente otros aprendizajes, que, del mismo modo, recordar el nombre y orden de aparición de las notas posibilitará su asociación con la ubicación en el pentagrama y en el piano.

Para ello, debemos formar memorias de la ubicación espacial de estos símbolos en el pentagrama. Resultaría conveniente, entonces, planificar actividades que presenten una selección de pocas alturas, incluyendo la exposición reiterada de las mismas con cambio en el orden de aparición utilizando claves musicales. En el caso del ejemplo expuesto, previo a la presentación de la escala, se presenta la clave de sol, cuya función es dar nombre a la nota que se ubica en la 2da línea del pentagrama comenzando desde abajo. Por supuesto que, sin estas referencias o reglas propias del lenguaje, no resulta posible la lectura musical.

La información semántica se organiza de una forma que nos permite buscar y recuperar la información mediante el conocimiento de la relación entre diferentes elementos. M. Ross Quillian, uno de los pioneros de la inteligencia artificial, fue uno de los primeros en sugerir que la memoria semántica se organiza en redes (Collins y Loftus, 1975; Collins y Quillian, 1969; Quillian, 1967) (Gluck, Mercado y Myers, 2008).

Teniendo en cuenta esta característica de la memoria semántica, una estrategia de aprendizaje sería organizar por redes el conjunto de 7 alturas dividiéndolo de acuerdo a su ubicación en el pentagrama, esto es:

> *Alturas que van en líneas.*

1b

15

> *Alturas que van en espacios.*

1c

16

¹²Carretero, Mario y Castorina, José. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo II, Cap. 1. Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales.

¹³Escala mayor. Imagen archivo personal Silvia Garcia Toledo.

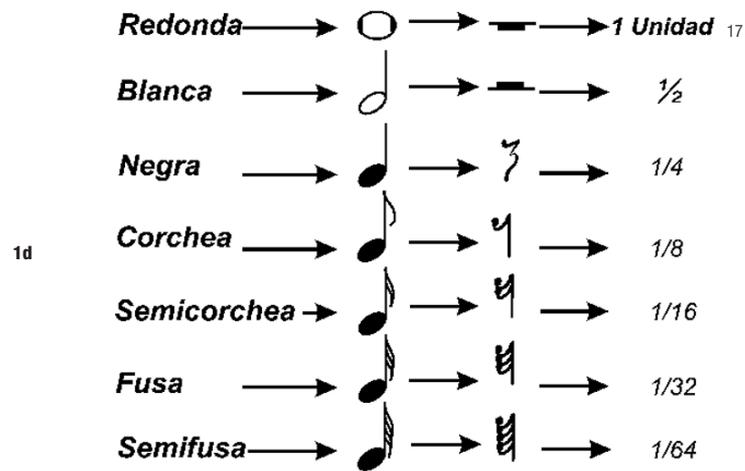
¹⁴Carretero, Mario y Castorina, José. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo II, Cap. 1. Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales.

¹⁵Notas que van en líneas. Imagen de archivo personal Silvia Garcia Toledo.

¹⁶Notas que van en espacios. Imagen de archivo personal Silvia Garcia Toledo.



Este es uno de los elementos que contiene el lenguaje musical y sólo se presenta a modo de ejemplo un tipo de actividad que promueve ese aprendizaje teniendo en cuenta la red semántica jerarquizada. Otro elemento es el ritmo, como se presenta en la figura 1.d, el cual está representado por otros símbolos que van a representar tanto la duración de las alturas previamente expuestas, como los silencios musicales, el cual requiere un tratamiento más extenso y no será presentado en este trabajo.



Una práctica que colabora en la memorización de las alturas es el reconocimiento de las notas, (estableciendo así, una relación con los saberes previos del lenguaje, en este caso, el uso de palabras) y la reiteración intercalada de algunas de ellas, cuya frecuencia de aparición mantiene en la memoria a corto plazo la información nueva a relacionar (Fig. 1.e).



Luego de realizado el aprendizaje de las alturas, debemos ubicar las mismas en el teclado. Para ello se establece una relación espacial de acuerdo a nuestro esquema corporal y espacial en el teclado.

Con respecto al sustrato cerebral, la corteza asociativa, que interviene en la asociación de la información dentro y entre modalidades, nos ayuda a relacionar una palabra, por ejemplo, “perro” con la imagen visual de un can y con la información semántica acerca de cómo son estos animales, así como con la información lingüística sobre cómo pronunciar y reconocer la palabra hablada.

En el caso del lenguaje musical escrito, existe una relación similar entre el nombre de una altura, su lugar en el pentagrama y su referente sonoro. Por ello, luego de reconocer la escritura musical se deben establecer asociaciones con la referencia sonora.

Hasta el momento, sólo se presentó en este trabajo la Clave de Sol, pero también en las partituras de piano se utiliza la Clave de Fa, como podremos observar en la siguiente imagen.



¹⁷ <http://formacionmusicalerp.es.tl/SEGUNDO-BIMESTRE.htm>

¹⁸ Ejercicio de lectura. Imagen de archivo personal Silvia García Toledo.

¹⁹ https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencias_de_afinaci%C3%B3n_del_piano#/media/File:Pianos_keyboard_with_notes.svg

En la Fig. 1.f, podemos observar el tipo de relación que se establece entre las diferentes claves utilizadas, su relación con el registro del piano (grave-medio-agudo) y su ubicación en el teclado.

En una instancia posterior, luego de habernos familiarizado con este particular lenguaje, y disponer de las habilidades motrices necesarias que demandan otro tipo de actividades, leer una partitura se convierte en un sistema de instrucciones que regulan nuestra conducta instrumental.

2) La Emoción

La música tiene la capacidad de provocar en todos nosotros respuestas emocionales.

Las emociones pueden clasificarse en dos dimensiones, según su valencia (positivas o negativas) y su intensidad (alta o baja).

Las emociones positivas inducen conductas de aproximación y las negativas conductas de retirada. Ambas respuestas están mediadas por el córtex prefrontal ventromedial (derecho para la aproximación e izquierdo para la retirada). La música no supone conductas de aproximación o retirada, ya que no induce emociones, sino que comunica información emocional. No obstante, sí observamos las respuestas fisiológicas ante las emociones y las respuestas emocionales que provoca la música; ésta induce cambios fisiológicos en nosotros como cualquier otro estímulo emocional (Soria Urios, Duque y García- Moreno 2011) ²¹.

Con respecto al contenido emocional en la música, Stefan Koelsch, doctor en neurociencia, manifiesta que se realizó un estudio sobre el reconocimiento de las emociones que producía ésta en personas que nunca habían escuchado música occidental antes. Esas personas fueron capaces de manifestar frases como “esta obra es bastante alegre, esta otra bastante triste y aquella bastante aterradora”. Supone que dicha relación se establece porque, en la tradición musical occidental, la música imita la prosodia del lenguaje. Por ejemplo, una música triste imita la prosodia de una voz triste, esto es: tonos bajos, que van disminuyendo el volumen y el tempo (velocidad) y presenta pequeñas variaciones de tonos. (Koelsch) ²².

La emoción en la producción musical: Con respecto al sustrato anatómico, S. Koelsch señala que al escuchar música se activan las áreas del cerebro que se encargan de la imitación y la empatía. Son las zonas donde están las neuronas espejo, que actúan reflejando las acciones e intenciones de los otros como si fueran propias. De esta forma podemos sentir el dolor de los otros, su alegría, su tristeza e imitar sus acciones (Koelsch) ²³.

Con respecto a las acciones y movimientos, el Dr. Daniel Levitin, neurocientífico y músico, menciona que entre más respondemos a la música con el movimiento, más activamos los circuitos de placer del cerebro, los cuales a su vez estimulan la liberación de Dopamina, la llamada hormona del bienestar. Podemos utilizar la música como herramienta para lograr un estado emocional en particular. Por otra parte, las emociones generan movimiento y éste por mecanismos de retroalimentación nos hace sentir ciertas emociones (Levitin) ²⁴.

Es importante tener en cuenta el aspecto emocional de la música, porque al momento de interpretar una obra, debemos anticipar su expresión musical o intencionalidad, ya que ello condicionará por medio de nuestra imaginación la habilidad motriz necesaria para la ejecución. Esto significa que, al imaginar y sentir el carácter o emoción de dicha música, estaremos próximos a realizar una ejecución más ajustada por generar procesos fisiológicos propios del estado emocional.

Es decir que el modo en que moveremos nuestro cuerpo y en que se regulará el tempo musical, tendrán más relación con ese estado emocional y no con otro; por lo tanto, se refinará nuestra habilidad motriz a partir de pequeños ajustes de acuerdo a nuestra intencionalidad, que se construirán a partir de sucesivas experiencias de repeticiones de acciones y ajustes, a través de la observación, la retroalimentación y una práctica constante.

Por esta razón, resultaría propicio incluir dentro de las actividades para la enseñanza instrumental, la imaginación del modo y del carácter en que expresaremos la música, como una herramienta para descubrir y crear los mecanismos de nuestra técnica instrumental y de la expresión musical.



20

²⁰ <http://www.seeker.com/four-year-old-pianist-wows-web-gotta-see-video-1765941702.html>

²¹ Soria-Urios G, Duque P, García- Moreno JM. Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. Rev. Neurol 2011; 52: 45-55. © 2011 revista de Neurología.

²² Música, emociones y neurociencia. Redes de RTVE. N° 105. Entrevista de Eduardo Punset al Dr. Stefan Koelsch. <https://www.youtube.com/watch?v=SFIE6pJJrI8>.

²³ Ídem ⁹

²⁴ National Geographic Channel. Inteligencia musical. Entrevista al Dr. Daniel Levitin. <https://www.youtube.com/watch?v=HpwNYs4loB4>.

La emoción en el vínculo docente-alumno: Otro aspecto importante a tener en cuenta en la situación de enseñanza-aprendizaje es el ambiente de clase. Mencionábamos anteriormente que la emoción es un dispositivo básico de aprendizaje. Si las emociones son negativas perturbarán las capacidades para focalizar la atención, resolver problemas y establecer nuevos aprendizajes, desencadenando una respuesta de estrés similar a la provocada por estímulos que amenazan la supervivencia. El nivel de exigencia de un docente unido al modo de tratar a un alumno puede desencadenar emociones negativas.

La respuesta emocional de estrés incluye un aumento de la atención hacia el estímulo estresor, modificaciones en la expresión facial y la postura corporal, cambios mediados por la secreción de hormonas, como el cortisol, y del sistema nervioso autónomo, secreción fundamentalmente de adrenalina. Los cambios autonómicos incluyen el aumento de la sudoración, piloerección (“piel de gallina”), sequedad en la boca, aumentos de la frecuencia cardíaca y respiratoria y de la presión arterial, que permiten que el cuerpo se prepare para la acción (lucha o huida). En contraposición, las emociones positivas promueven las capacidades necesarias para la buena adaptación y el rendimiento escolar. Es recomendable reducir al máximo las situaciones de estrés, creando un ambiente motivador para el aprendizaje (Castorina, 2012)²⁵.

3) La Habilidad motriz

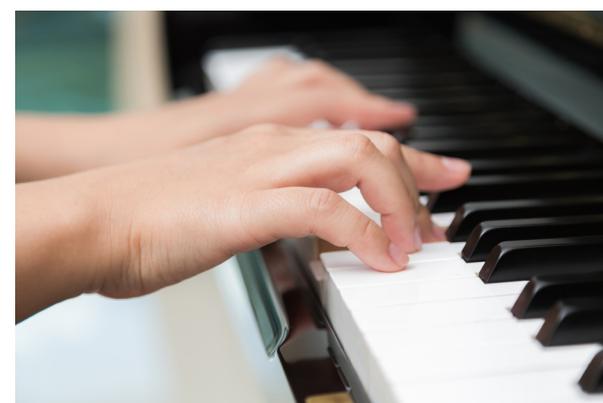
El dominio instrumental se caracteriza, como cualquier habilidad, por el grado de autonomía que presenta el instrumentista. Dicha autonomía se alcanza entre varios factores, por un alto grado de exploración, observación y repetición de acciones.

Piaget consideraba que la acción del sujeto sobre el mundo encuentra una resistencia a la que éste reacciona mediante regulaciones. Estas últimas son un componente de la actividad del sujeto que se ponen en marcha cuando la repetición de la acción es modificada por su resultado. Lo propio de los esquemas es la repetición de sus acciones gracias al feedback producido por la realización de acciones semejantes. Ahora bien, cuando la resistencia se puede calificar como perturbación aparece en primer plano el carácter cíclico de las interacciones con el mundo en tanto sistema abierto y, a la vez, cerrado. Entonces, para asimilar esas perturbaciones puede requerirse de modificaciones en el esquema o en el sistema de esquemas. El sujeto toma conciencia de sus acciones a través de constataciones sobre los objetos vinculadas a un proceso inferencial que resulta de la coordinación de acciones. Esta interacción entre acciones y constataciones justifica la tesis de la construcción simultánea del objeto y del sujeto de conocimiento (Castorina, 2012)²⁷.

Dentro de la actividad pedagógica en la enseñanza de un instrumento se pueden observar profesores que sostienen una postura verbalista, exponiendo información a modo declarativo acerca del funcionamiento muscular y estableciendo pautas declarativas del conocimiento procedimental con poca demostración de la práctica instrumental. Pero una de las características que presentan las habilidades procedimentales es la imposibilidad de describir el modo en cómo se realizan dichas acciones. (Gluck, Mercado y Myers, 2009)²⁸.

Varias regiones del cerebro (entre las que se encuentran los ganglios basales, la corteza cerebral y el cerebelo) forman y procesan las memorias de habilidades. Una habilidad es una destreza que se puede mejorar a lo largo del tiempo por medio de la práctica. No obstante, a diferencia de las memorias de eventos y hechos, las memorias de habilidades no siempre pueden expresarse con palabras.

Todas las memorias para eventos y hechos dependen de las memorias de habilidades, ya que las habilidades para hablar, escribir y gesticular para transmitir información son destrezas aprendidas que mejoran a lo largo del tiempo con la práctica. En contraste, las memorias de habilidades no necesariamente dependen de aquellas que pueden expresarse con palabras, aunque las memorias de eventos y hechos desempeñan un papel importante en la adquisición de habilidades (Gluck, Mercado y Myers, 2009)²⁹.



26

²⁵ Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 4. Cerebro, desarrollo y educación.

²⁶ Manos de Silvia Garcia Toledo al piano. Imagen de archivo personal.

²⁷ Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 1. Piaget: perspectivas y limitaciones de una tradición de investigación.

²⁸ Mark A. Gluck, Eduardo Mercado y Catherine E. Myers. Aprendizaje y memoria. Del cerebro al comportamiento. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009. Cap. 4. Memoria de Habilidades.

²⁹ Mark A. Gluck, Eduardo Mercado y Catherine E. Myers. Aprendizaje y memoria. Del cerebro al comportamiento. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009. Cap. 4. Memoria de Habilidades.

Los estudios sobre la capacidad representacional del cerebro resultan de interés para la educación en lo que se refiere a imitación e imaginación mental.

Se ha encontrado una fuerte relación entre la representación neural de lo percibido, la imaginación mental y la acción. Por ejemplo, durante el aprendizaje perceptivo visual se elaboran representaciones neurales a partir de los estímulos visuales que permiten luego un rápido reconocimiento y, también, la evocación consciente de la percepción en ausencia de toda estimulación.

Las cortezas occipital y occipito-temporal son necesarias tanto para la percepción visual como para la imaginación visual: cuando se imagina un objeto se activan al menos dos terceras partes de la corteza que se activa durante la percepción con el estímulo presente, lo que implica que percepción e imaginación comparten muchos mecanismos. El cerebro elabora representaciones de los movimientos percibidos. Durante la observación de un movimiento, se activan áreas muy similares a las implicadas en la realización del movimiento, aunque el observador permanezca inmóvil. Sugestivamente, la activación aumenta si el observador tiene la intención de imitar el movimiento. La imaginación motora (imaginar que se está pedaleando, aunque la persona se mantenga inmóvil en su escritorio) activa las cortezas premotora, motora suplementaria y parietal, las mismas que participan en la realización del acto motor. Gallese, Fadiga, Fogassi y Rizzolatti (1996) descubrieron un grupo de neuronas en la corteza premotora del mono, a las que llamaron neuronas espejo, que se activan específicamente cuando se observa una acción dirigida a un objeto. La representación de la acción en el cerebro sirve no solo a los fines de la imitación y el aprendizaje de habilidades motoras, sino que, además, resulta útil para comprender el significado de la acción observada (intención) y para responder rápidamente a ella. Los avances en el conocimiento de cómo el cerebro elabora y manipula representaciones a partir de información sensorial y motora tienen relevancia para analizar los métodos de enseñanza de destrezas como la danza, la actuación, los deportes, para aprender a pintar y dibujar y a ejecutar un instrumento musical (Castorina, 2012) ³⁰.

También la habilidad instrumental depende del grado de predictibilidad (anticipación) que se pueda establecer. La misma se genera por la imagen mental sonora y su relación espacio-temporal, posibilitando la anticipación de un evento o movimiento corporal. Por ejemplo, para establecer de manera ajustada la velocidad de un desplazamiento con el brazo, desde el registro grave hacia el agudo en el piano, es necesario crear una imagen mental sonora y espacial del teclado, que contiene en sí misma una idea de espacio-tiempo como así también de la dinámica (volumen sonoro) e intención musical.

Teniendo en cuenta esta perspectiva resulta de particular interés didáctico en la interacción alumno-profesor, la demostración de ejemplos de ejecución por parte del maestro como también promover en el alumno la imaginación de su propio movimiento. Esto proporciona un alto grado de efectividad en la posterior comunicación de las pautas motrices, a partir de describir los movimientos realizados tomados como referencia.

Para ello también es necesario promover la conciencia del esquema corporal (Gnosia del esquema corporal) y del piano (Gnosia de objeto). El piano presenta un teclado con dos niveles de profundidad: el teclado blanco, y el teclado negro, situado a aprox. 9 mm de distancia del anterior.

El reconocimiento de la diferencia de profundidad requiere de actividades de observación de la relación cuerpo-objeto a partir de técnicas corporales que orienten la atención hacia ese objetivo, con el fin de crear una memoria espacial en relación a nuestro esquema corporal. El piano presenta además tres pedales ubicados en su parte inferior, en el centro del piano. El uso de los pedales requiere de una sutil escucha y control del cuerpo en relación a la presión ejercida por los pies y el manejo del peso con apoyo en la cadera y posición de la columna. Interviene la memoria de largo plazo, un proceso de verificación (o monitoreo), el cerebelo (que interviene en la coordinación de secuencias, de movimientos automáticos, y en la motricidad fina). Anticipamos la profundidad a través de nuestras memorias y verificamos a través del sentido del tacto y del movimiento.



31



32

³⁰ Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 4. Cerebro, desarrollo y educación.

³¹ <https://gartic.com.br/amandagatah/desenho-livre/piano-teclado-amoo-3>

³² http://cosasquehacerantesdefallecer.blogspot.com.ar/2015_02_01_archive.html

La guía del maestro, del sujeto más experto, resulta imprescindible. Las situaciones de enseñanza-aprendizaje de la lecto-escritura musical como de la técnica pianística requieren de un espacio intersubjetivo conformado por la diada docente-alumno, que se caracteriza por una asimetría en los dominios o competencias de cada parte. Las actividades con imitación de movimientos para la ejecución resultan imprescindibles ya que, a través del aprendizaje por observación de expertos, se adquieren y modifican patrones de comportamiento, conocimiento y actitudes. Entre los efectos del aprendizaje por observación se encuentran: (Gluck, Mercado y Myers, 2009) ³³.

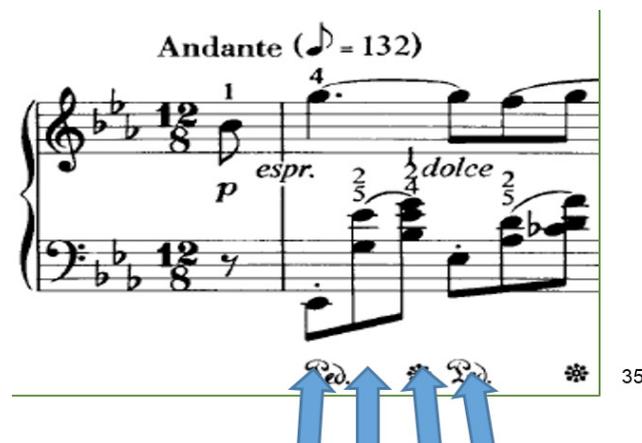
- 1) La adquisición de nuevas habilidades o inhibición de conductas previamente aprendidas.
- 2) Facilitación de respuestas que están en nuestro registro y que la usamos al ver que los otros la usan, existiendo un incremento de la estimulación ambiental.
- 3) Activación de emociones

Las habilidades pueden dividirse en cerradas y abiertas. Las primeras se caracterizan por realizar movimientos predefinidos y las segundas por requerir cambios en base a predicciones acerca de las demandas cambiantes del ambiente.

Esas clasificaciones se aplican a una amplia variedad de habilidades perceptuales-motoras, por ejemplo, los atletas que son gimnastas o clavadistas perfeccionan sus habilidades cerradas, mientras que los que participan en equipos deportivos coordinados como el soccer o el jockey dependen en buena medida de habilidades abiertas. La mayoría de las habilidades perceptuales-motoras contienen aspectos de habilidades tanto cerradas como abiertas; por lo tanto, es mejor pensar que cualquier habilidad se ubica en algún punto a lo largo del continuo que va de lo abierto a lo cerrado.

La retroalimentación sobre el desempeño, que los investigadores del campo suelen llamar conocimiento de los resultados, es fundamental para la eficacia de la práctica. Es fundamental para la adquisición de memorias de habilidades porque influye en la manera en que los individuos ejecutan las habilidades durante la práctica. Ciertas formas de información que preceden a la práctica, como los videos, tienen efectos similares. No obstante, las memorias de habilidades no sólo dependen de la manera en que éstas se practican, sino que dependen de cómo se distribuye el esfuerzo durante la práctica. La práctica concentrada y continua, o práctica masiva, suele producir un mejor desempeño a corto plazo, pero la práctica espaciada, distribuida en varias sesiones, a la larga da lugar a una mejor retención (Gluck, Mercado y Myers, 2009) ³⁴.

Otra característica de las habilidades perceptuales-motoras es que en un comienzo fueron organizadas a través de una serie de instrucciones, para luego convertirse en un programa motor o automático. Teniendo en cuenta este aspecto de las habilidades motrices, se presenta un ejemplo de una serie de instrucciones para comenzar el estudio de la mano izquierda, del Nocturno Óp. 9 N° 2 de F Chopin. Esta secuencia de movimientos requiere del reconocimiento espacial del piano tanto como del esquema corporal ■



3.a

(1 a 7), (8 a 10), (11 a 13), (2...)

³³ Mark A. Gluck, Eduardo Mercado y Catherine E. Myers. Aprendizaje y memoria. Del cerebro al comportamiento. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009. Cap. 11. Aprendizaje por observación: mirar, escuchar y recordar.

³⁴ Mark A. Gluck, Eduardo Mercado y Catherine E. Myers. Aprendizaje y memoria. Del cerebro al comportamiento. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009. Cap. 4. Memoria de Habilidades.

³⁵ Chopin. Nocturno Óp. 9 N° 2.

³⁶ García Toledo, Silvia. Secuencia motriz creada para un alumno de piano.

Comienzo de la obra, mano izquierda: ³⁶

- 1- Extender el brazo hacia el teclado hasta ubicar la mano en el primer bajo (nota Mib)
- 2- Reconocer el teclado a través del tacto antes de presionar la tecla
- 3- Presionar la tecla Mib
- 4- Finalizar la acción de presión
- 5- Extender levemente todos los dedos para dejar la mano en posición casi plana
- 6- Mover lateralmente el brazo hacia los acordes manteniendo contacto con el teclado (imaginar una línea recta desde el pulgar en dirección hacia la nota que se tocará con el pulgar en el acorde)
- 7- Finalizar movimiento al llegar al acorde (detener movimiento)
- 8- Reconocer el teclado a través del tacto antes de presionar las teclas
- 9- Tocar acorde utilizando mayor superficie de contacto de los dedos, bajando la muñeca y dejando los dedos firmes para bajar simultáneamente las tres teclas
- 10- Extender levemente todos los dedos para dejar la mano en posición casi plana
- 11- Mover hacia el siguiente acorde de modo lateral estableciendo una línea hacia donde será ubicado el pulgar
- 12- Tocar acorde utilizando mayor superficie de contacto de los dedos, bajando la muñeca y dejando los dedos firmes para bajar simultáneamente las tres teclas
- 13- Extender levemente todos los dedos para dejar la mano en posición casi plana
- 14- Mover hacia la izquierda con la intención de tocar el siguiente bajo
- 15- Finalizar movimiento al llegar al lugar del bajo
- 16- Comienza secuencia desde punto 2.

Conclusiones

A lo largo de este trabajo he expuesto y desarrollado algunos aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje del piano, así como características propias de la ejecución pianística. En estas consideraciones finales se mencionan a modo de repaso las ideas centrales.

Los tres aspectos desarrollados implican procesos atencionales indispensables para dirigir y sostener la atención tanto hacia los símbolos (en el caso de la partitura), como hacia la propiocepción y observación del docente, en el caso de las habilidades motrices.

El uso experto del lenguaje musical requiere de habilidades perceptuales-motoras, habilidades cognitivas, funciones ejecutivas (memoria de trabajo, inhibición, planificación, monitorización y respuesta, toma de decisiones) y memoria semántica acerca de los símbolos y estructura musical específicos.

La memoria semántica se organiza a modo de red jerarquizada de información, la cual facilita la recuperación del conocimiento y permite relacionar conocimiento adquirido con información nueva.

Las emociones generan movimiento y éste por mecanismos de retroalimentación nos hace sentir ciertas emociones. La imaginación del contenido emocional de la música nos permitirá ajustar la habilidad motriz.

Las habilidades procedimentales se caracterizan por la imposibilidad de describir el modo en cómo se realizan dichas acciones. Las experiencias repetidas mejoran poco a poco el desempeño de una habilidad mediante la modificación gradual de cómo puede realizarse mejor y están constituidas por programas motores ■

BIBLIOGRAFÍA

- Gardner, Howard. Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Coautor: Joseph Walters. Paidós. 2015 Cap. 2. Una versión madurada. (epub).
- Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 4. Cerebro, desarrollo y educación.
- Vestfrid, Mariela y Álvarez, Marcela. Aportes de la Psiconeurobiología a la Enseñanza de las Ciencias Biológicas. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. 2012.
- Carretero, Mario y Castorina, José. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo II, Cap. 1. Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales.
- Soria-Urios G, Duque P, García- Moreno JM. Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. Rev. Neurol 2011; 52: 45-55. © 2011 revista de Neurología.
- Música, emociones y neurociencia. Redes de RTVE. N° 105. Entrevista de Eduardo Punset al Dr. Stefan Koelsch. (<https://www.youtube.com/watch?v=SFIE6pJri8>)
- National Geographic Channel. Inteligencia musical. Entrevista al Dr. Daniel Levitin. (<https://www.youtube.com/watch?v=HpwNYs4loB4>.)
- Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 4. Cerebro, desarrollo y educación.
- Castorina, José y Carretero, Mario. Desarrollo cognitivo y educación. Paidós Cuestiones de Educación. 2012. Tomo I. Cap. 1. Piaget: perspectivas y limitaciones de una tradición de investigación.
- Mark A. Gluck, Eduardo Mercado y Catherine E. Myers. Aprendizaje y memoria. Del cerebro al comportamiento. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009. Cap. 4. Memoria de Habilidades.
- Mark A. Gluck, Eduardo Mercado y Catherine E. Myers. Aprendizaje y memoria. Del cerebro al comportamiento. McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2009. Cap. 11. Aprendizaje por observación: mirar, escuchar y recordar.