

Análisis de la analogía sobre el concepto de resonancia entre la Física y la Psicología, lo natural y lo social

Muñoz J., Pontoriero F.

RESUMEN

Las analogías son comparaciones entre dominios que mantienen una semejanza relevante entre sí ([1] Oliva & Adúriz-Bravo, 2005). Ellas permiten construir, comprender y comunicar ideas y conceptos mediante otra idea o concepto que se asume como referente. En toda analogía, hay aspectos de ambos dominios y relaciones que pueden ser analogables mientras que otros escapan y divergen. En el presente trabajo se analiza la analogía referida al concepto de resonancia entre la Física, ciencia natural, y la Psicología, ciencia social y humana.

ABSTRACT

Analogies are comparisons between domains that maintain a significant resemblance to each other ([1] Oliva & Adúriz-Bravo, 2005). They allow to build, to understand and to communicate ideas and concepts through another idea or concept that is assumed as a reference. In all analogy, there are aspects of both domains and relationships that can be analogables while others diverge. In this paper we analyse the analogy referred to the concept of resonance between Physics, natural science, and Psychology, social and human science.

PALABRAS CLAVE

Analogía, resonancia, física, psicología.

KEY WORDS

Analogy, resonance, Physics, Psychology.

COLABORADORES

Micaela Garramuño ha realizado la imagen de portada del presente artículo.

CONTEXTO

Este artículo fue elaborado en el marco del proyecto de investigación “Enseñanza y aprendizaje de conceptos de Física en su relación con otras ciencias”, incorporado en el Programa de Incentivos (UNTREF). Debido al carácter interdisciplinario del trabajo, el primer autor es Profesor de Física de la Universidad mientras que el segundo es Licenciado en Psicología (UBA).

INTRODUCCIÓN

El término “analogía” proviene del latín analogia, y este a su vez del griego. ἀναλογία, que puede traducirse por proporción, semejanza; y hace referencia a una relación de semejanza entre cosas distintas ([2] Diccionario de la Real Academia Española, 2014). Originariamente se lo utilizó en matemática, donde significaba proporción o igualdad de dos razones ($1/2=3/6$). La filosofía griega extendió su uso para significar tanto la relación entre cuatro términos cuantitativos (el uno es al dos como el tres es al seis) como la relación entre cuatro términos cualitativos (así Platón enseña que el Bien y el sol son análogos porque el Bien es al mundo inteligible, como el sol es al mundo visible. El nombre analogía adquirió así un nuevo significado: el de proporción de relaciones ([3] Díaz Dorronsoro, 2010). El término razonamiento analógico, será para referir aquel proceso del pensamiento que, sobre la base de analogías, permite la comprensión, representación, explicación... de algún objeto, fenómeno o suceso ([4] Rodríguez-Mena García, 2000). Como importante componente del pensamiento, el razonamiento analógico está estrechamente relacionado con la inteligencia, el aprendizaje y el proceso de formación de conceptos.

La analogía ha sido entendida por muchos como el modo de pensar que se comparte entre pensadores de distintos campos. Específicamente, en el mundo de las ciencias, sean naturales, sociales o humanas, las analogías han tenido y continúan teniendo un protagonismo indiscutible. Para Holyoak y Nisbett ([5] 1988), son proveedoras de un mecanismo que facilita la formación de conceptos y teorías científicas, mientras que VerLee ([7] 1986), ha señalado el carácter no lineal del razonamiento analógico, que permite encontrar alguna conexión entre dos cosas que a simple vista no parecen estar relacionadas entre sí, de tal manera que el pensamiento opera saltando a través de categorías y clasificaciones para llegar a descubrir nuevas relaciones ([4] Rodríguez-Mena García, 2000).

Al revisar la historia de las diferentes escuelas y corrientes psicológicas es posible encontrar gran cantidad de analogías. Así, el psicoanálisis se valió del sistema hidráulico para explicar la esencia de la psiquis humana; Lewin basó su teoría del campo en la topología; el conductismo se afincó en los sistemas de máquinas; en Piaget es posible notar la influencia de la biología al trasladar el concepto de homeostasis biológica al equilibrio inteligente; más recientemente, la Psicología Cognitiva se apoya en la analogía del ordenador para explicar el funcionamiento de la mente humana ([6] Rodríguez-Mena

García, 2000). Y así es posible mencionar una incontable cantidad de ejemplos. Teniendo en cuenta que establecer una analogía es efectuar una comparación explícita entre elementos de un dominio base y otro dominio destino, ([8] Adúriz Bravo et al, 2005), en el presente trabajo se realiza un análisis de los aspectos que fundamentan la analogía del concepto de “resonancia” entre el dominio base de la Física y el dominio destino de la Psicología.

OBJETIVOS

Este trabajo tiene por objetivo general:

- Realizar el análisis de los aspectos generales sobre la analogía que puede establecerse entre la Física y la Psicología en torno al concepto de resonancia, como así también el análisis específico de una analogía particular entre la resonancia sonora y la resonancia límbica.

Para alcanzar dicho objetivo general se proponen, además, los siguientes objetivos específicos a partir del análisis de bibliografía existente:

- Establecer tipos de situaciones en los que se utiliza el concepto de resonancia tanto en Física como en Psicología, para establecer en qué son analogables.
- Establecer y completar una lista de conceptos y elementos generales analogables referidos al concepto de resonancia.
- Establecer una lista variada de ejemplos de aplicación del concepto de resonancia en Física y en Psicología.
- Identificar alcances y limitaciones de la analogía.

METODOLOGIA

El concepto de Resonancia en Física

En su forma más simple, una vibración se presenta como un movimiento oscilatorio alrededor de un punto o de un eje de equilibrio, como una bolita unida al extremo de un resorte fijo por el otro extremo, que luego de ser estirado va y viene alrededor de su posición de equilibrio. Algo similar ocurre con la cuerda de una guitarra fija por dos extremos, que luego de ser punteada vibra, oscilando hacia arriba y hacia abajo alrededor

de su eje de equilibrio. Una característica de la vibración es su frecuencia, definida como la cantidad de oscilaciones completas por unidad de tiempo, cuya unidad de medida en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el hertz (Hz). Una cuerda que luego de ser pulsada vibra “naturalmente” 110 veces por segundo tiene una “frecuencia natural” de 110 Hz. La frecuencia a la que oscila naturalmente un objeto o sistema recibe el nombre de frecuencia natural de oscilación. A veces también se la denomina “frecuencia propia”, y corresponde a la frecuencia con la que vibraría dicho sistema en ausencia de una fuente externa de excitación ([9] Fernández Cabanas et al, 1998).

Si a un sistema que vibra se le aplica una fuerza externa con una frecuencia igual a la frecuencia natural de dicho sistema, y además no hay rozamiento ni otro mecanismo que le permita disipar energía, la amplitud de la oscilación aumenta progresiva e indefinidamente tendiendo a infinito. Este fenómeno se denomina “resonancia”. En el caso real, el sistema siempre disipa algo de energía, por lo cual su amplitud de oscilación alcanza un valor máximo, que puede ser incluso muy grande pero finito. Este máximo real se alcanza cuando la frecuencia del generador es muy próxima, pero no igual, a la natural del resonador, siendo ambas más cercanas y el pico de mayor amplitud cuanto menor es el rozamiento.

El clásico ejemplo se observa cuando una madre empuja a su hijo sentado en una hamaca. La fuerza aplicada es una fuerza periódica, que se ejerce periódicamente cada cierto tiempo. El ritmo de los empujones es más importante que la fuerza misma. Aún cuando los reiterados empujones de la madre sean pequeños, éstos pueden producir una gran amplitud si su ritmo coincide con la frecuencia natural del movimiento de la hamaca ([10] Hewitt, 2014). Si, en cambio, los empujones se realizan en momentos inadecuados, su acción puede resultar contraproducente. En última instancia, la resonancia es un fenómeno de acoplamiento entre el oscilador y la fuerza externa de forma que, para una cierta frecuencia de esta última, se maximiza la amplitud del movimiento resultante del oscilador ([11] Cussó et al, 2004). Es importante destacar además que, incluso en el caso de sistemas ideales, la mayoría de los sistemas físicos presentan más de una frecuencia de resonancia, dependiendo de los “grados de libertad” que posea. De hecho, un sistema físico puede tener tantas frecuencias naturales, propias o de resonancia como grados de libertad, o cantidad de variables requeridas para especificar su configuración en todo momento, que expresan las diferentes posibilidades de movimiento del sistema. Simplificadamente, la hamaca que se balancea posee un único grado de libertad cuando está sostenida por cadenas, pero tiene dos grados de libertad cuando se trata de una hamaca sostenida por cuerdas extensibles, como las preparadas para bebés, porque en este último caso puede desplazarse tanto angularmente como radialmente.

Volviendo a los instrumentos de cuerda, lo que vibra, lo que oscila muy rápidamente, es la cuerda al ser apartada de su posición de equilibrio. La caja de resonancia, por su parte, está compuesta por una estructura material exterior, con cierta flexibilidad, ahuecada, llena de aire en su interior y con un orificio. Es una especie de amplificador mecánico ([12] Giancoli, 2006), fundamental en instrumentos de cuerda como la guitarra y el violín, sin la cual el

sonido sería, en muchos casos, apenas audible. Efectivamente, esta caja permite amplificar, aumentar la intensidad del sonido. Cuando una cuerda comienza a vibrar, dicha vibración se transmite a la caja de resonancia a través del puente. De esta manera, la caja también se pone en vibración, y una superficie vibratoria mucho mayor se pone en contacto con el aire, moviendo una masa mayor del mismo, y por ende se producen ondas sonoras de mayor intensidad que las producidas únicamente por las cuerdas tan delgadas. Pero además, tanto la caja como toda la estructura del instrumento también agregan “algo de su cosecha” ([13] Luzuriaga & Pérez, 2006). Para optimizar el fenómeno es importante considerar además, entre otras propiedades, el material del que está hecha la caja, el tipo de madera, así como su calidad. Dado que las maderas de los instrumentos no son nunca exactamente iguales, sus propiedades elásticas tampoco lo son, y los timbres² se percibirán más o menos agradables. “Debido a la imposibilidad de repetir exactamente las propiedades de las maderas, tampoco sirve copiar una forma exitosa de caja Por lo cual hacer un buen instrumento sigue siendo un arte, más que una ciencia. Y eso, sin hablar de la dificultad de definir científicamente lo que es agradable” ([13] Luzuriaga & Pérez, 2006).

En el cuerpo humano, también encontramos resonancia y algo similar a las cajas de resonancia. La voz es el producto del aire expelido por los pulmones al pasar por la laringe, haciendo vibrar los pliegues vocales (cuerdas vocales)³. Los sonidos así emitidos resultan ser muy débiles. Su amplificación se realiza en la nariz, la boca y la garganta (caja de resonancia naso-buco-faríngea). Los órganos articuladores (labios, dientes, paladar duro, velo del paladar, mandíbula) moldean finalmente la voz, transformándola en sonidos y articulaciones del habla; es decir, en fonemas, sílabas y palabras ([14] Castañeda, 1999).

Finalmente, bajo ciertas condiciones, el fenómeno de resonancia puede causar inestabilidad e incluso ser destructivo; como la copa que estalla con el canto de una soprano que emite ondas sonoras de la misma frecuencia con la que vibra natural -pero imperceptiblemente para el ojo humano- el cristal de la copa. De igual forma, es lo que ocurre durante los terremotos, cuando se produce resonancia entre la frecuencia de las ondas sísmicas y las frecuencias propias de oscilación de los edificios, provocando finalmente el derrumbe.

El concepto de Resonancia en Psicología

“Estábamos sentados formando un círculo. Hombres de distintas edades compartiendo experiencias personales. El clima era de mucha intimidad y entonces yo, que era el más joven, tomé valor y dije: ‘vivir solo en este momento me hace sentir libre y al mismo tiempo me doy cuenta cuánto extraño estar en pareja’. Hubo un silencio respetuoso que acompañaba mi sentimiento de nostalgia y luego de un instante un compañero tomó la palabra y dijo: ‘al escucharte, recordé los difíciles días después de separarme. Dejé mi casa, a mis hijos y alquilé un departamento. Estaba destruido. No sabía qué hacer. Cuando llegaba la noche no podía dormir y salía a caminar. Una de esas noches, entre triste y enojado mientras caminaba, tenía imágenes de mi vida en familia. Nunca encontraba

nada en mi ex casa, si dejaba un abrigo en la silla cuando volvía ya no estaba. Tal vez lo había guardado mi ex mujer, lo había puesto a lavar o alguno de mis hijos lo agarró y se lo llevó. Lo concreto es que no lo encontraba y mientras pensaba esto, ya estaba de regreso en mi lugar actual. Abrí la puerta y vi las zapatillas en el medio del living como las había dejado, en ese instante sentí que yo estaba ahí. Ver que las zapatillas seguían en el mismo lugar en el que las había dejado, me confirmaba que ahora ese era mi lugar, donde podía encontrarme a mí mismo. Volvimos al silencio. Ya no me sentía sólo y nostálgico. Algo en mí se había transformado, se aclaró en parte mi emoción y la posición desde donde miraba mi situación actual”.⁴

Inevitablemente somos siendo. Como seres en el mundo nos hace humanos, entre otras cosas, aprender de nuestras experiencias ([15] Oakeshott, 1933; [16] Boud et al, 2011). Es una praxis en la que vamos descubriendo quienes somos. Desde las vivencias más tempranas de nuestra vida, se van configurando en nuestra mente huellas, patrones, esquemas que se activarán cada vez que debemos dar respuesta a una situación nueva. Respondemos a lo nuevo en principio con lo aprendido ([17] Suárez-Iñiguez, 2008; [18] Casafont, 2014). A veces alcanza y otras no. Más allá de la singularidad que hace de cada persona alguien único, simultáneamente estamos emparentados por experiencias que son, al menos culturalmente, universales. Esta cualidad de universalidad en nuestras experiencias, nos hace parte de un todo más amplio y del cual muchas veces perdemos la perspectiva, cristalizados en una posición. Así es que cuando compartimos experiencias, nos vamos transformando de algún modo de tal forma que, por ejemplo, las dimensiones universales, culturales e individuales de la experiencia humana son ensambladas por la narrativa, con capacidad para expresar y transmitir el sufrimiento más allá de las formulaciones biomédicas ([19] Bury, 2001; [19] Romaní Alfonso, 2014). La información compartida produce una diferencia en nuestra forma de sentir, de pensar y de actuar. Nuestra posición cambia recuperando la relatividad perdida en nuestra percepción. Resonar es ese fenómeno en el cual uno entra en sintonía con la experiencia del otro, a partir de la experiencia propia transitada, desde el propio sentir, desde el propio pensar, desde lo que define el propio punto de perspectiva. La idea central es que, en los vínculos, la resonancia opera como un articulador de la propia singularidad con la del otro. Es el puente que va de persona a persona ([21] Latner, 1994). Cómo lo hacemos, cómo resonamos, dependerá en cada uno según se haya configurado nuestra mente a lo largo de nuestra historia. Y de allí la riqueza del intercambio, de las diferencias que encontramos según sea con quién comparta esa experiencia. Pasa con las emociones, pasa con lo que pensamos y mucho con lo que hacemos. La resonancia emocional refiere antes que nada a un proceso ligado a reforzar la amplitud de movimiento interno, habilitando la apertura de la experiencia percibida a un rango que hasta ese momento no tenía. Nos da la posibilidad de dimensionar nuevas perspectivas, reorganizar significados, e incluso lograr comprensiones y aprendizajes nuevos. Es una herramienta potente para el cambio. ([22] O'Connor et al, 2017). Para favorecer este proceso hay ciertas condiciones importantes. Es necesaria una escucha activa, receptiva y atenta. ([23] Illouz, 2007). Dejar en suspenso el juicio, las ideas previas como también el intento de dar consejo. Dejar de lado la “intención de ayudar”. Poder acompañar desde la experiencia es una forma de transitar lo que sucede abriéndonos a lo que se presenta. Implica cierto riesgo y aceptación de la incertidumbre. Y

también de reconocer lo que sirve y lo que no en el intercambio. Lo que es afín a nuestro desarrollo y lo que lo cercena. No hacer interpretaciones. Y sobre todo, no buscar llegar a conclusiones. Las conclusiones por definición concluyen, cierran. Cristalizan. La resonancia es un proceso que promueve la apertura en sentido positivo. Es una comprensión, que habilita una nueva comprensión, que habilita otra comprensión, en una especie de espiral ascendente cada vez más inclusiva. Es en otras palabras una puerta, que abre otra puerta, que abre otra puerta y en ese proceso redefine continuamente espacios, valoraciones, temporalidades, significados, devolviendo a la experiencia el valor de “pieza” en un rompecabezas mucho más grande que es el de nuestra existencia, en una existencia que nos contiene y de la que somos parte.

En el ejemplo citado al comienzo de este apartado se puede vislumbrar lo operativo de este proceso, haciendo foco en uno de los protagonistas; sin embargo, quienes participaban como interlocutor directo y el resto del grupo cumplen una función fundamental. Ese entorno presente y silencioso opera como caja de resonancia para que ese intercambio opere. Dan el marco propicio para que ese proceso sea efectivo. Y lo hace operando de un modo particular que es la escucha silenciosa, aportando con su sola presencia, como un fondo - testigo adecuado para que ese intercambio se recorte y emerja de un modo claro. Es la misma función que genera en un teatro que la escena en curso tenga fuerza. Quienes son espectadores forman parte de la trama de esa escena desde el lugar de testigos de ese proceso. Y al igual que en el teatro esa obra en curso, permite a los espectadores establecer afinidades, comprensiones, identificaciones y significados nuevos. Tanto los protagonistas, el terapeuta y los espectadores llegan a ser vividos por la escena, desnudados y enriquecidos por ella ([24] Valiente Gómez, 1995). En el grupo del ejemplo, quienes están en el fondo participan dando lugar, haciendo lugar a que ese relato se despliegue con la profundidad e intensidad necesaria y elaborando en el silencio sus propias experiencias que reflejan lo que está transcurriendo. Es decir que también elaboran y resuenan en su propio proceso interno. El fondo grupal permite que se establezca el campo propicio para que se despliegue el proceso. Si establecemos estos parámetros como coordenadas, el intercambio entre los dos protagonistas ocurre en un plano bidimensional, mientras el grupo funciona dando una tercera coordenada, la de la profundidad. Delimitan así un espacio tiempo distinto al que transcurre en el intercambio y eso es lo que le confiere mayor amplitud y potencia. Así el rango de comprensiones se amplía creando un campo que en el inicio no existía.

Análisis de la analogía

Habiendo establecido una caracterización del concepto de resonancia tanto en la Física como en la Psicología, en lo que sigue se presenta una comparación de diversos aspectos y significados relevantes, a los efectos de establecer en qué sentidos es analogable este concepto entre ambos dominios del conocimiento (Tabla 1).

Tabla N°1: Comparación de conceptos y elementos analogables

Conceptos y elementos	Física	Psicología
Resonancia	<p>Se produce cuando un cuerpo o un sistema que oscila es sometido a la acción de una fuerza periódica externa, cuya frecuencia es muy próxima a la frecuencia natural del resonador, alcanzando la máxima amplitud de oscilación. En el caso ideal, la amplitud tiende a infinito cuando las frecuencias del generador externo y el resonador son iguales.</p> <p>Desde un modelo energético, la tasa de absorción de energía es máxima cuando se realiza a la frecuencia de resonancia</p> <p>La amplitud de oscilación del resonador depende de la magnitud de la fuerza periódica aplicada por el generador y fundamentalmente de la relación entre las frecuencias del generador y del resonador. Incluso una fuerza externa de pequeña magnitud puede ocasionar gran aumento de la amplitud del sistema resonador, si las frecuencias son muy próximas.</p> <p>Este fenómeno puede producirse tanto en un solo cuerpo como en varios simultáneamente.</p>	<p>Es un fenómeno psicosocial por el cual una persona va transformando su interioridad a medida que se comparten experiencias, dándole una nueva amplitud a la propia experiencia. A veces se la refiere como resonancia emocional.</p> <p>Se refiere a la posibilidad de cada persona de sentirse afectada por una determinada experiencia humana externa: dolor, alegría, etc. Algunos extienden el concepto a la relación con los animales.</p> <p>La información y experiencia compartidas producen en el otro una diferencia en la forma de sentir, de pensar y de actuar.</p> <p>Este fenómeno no se reduce necesariamente a una sola persona, puede darse una resonancia social, en un grupo.</p>
Condiciones para la resonancia	<p>La frecuencia natural del resonador debe ser muy próxima a la del generador externo.</p> <p>El resonador requiere una estructura que le permita la oscilación. Debe presentar cierto grado de elasticidad. No puede ser tan rígido como para no poder absorber la vibración</p>	<p>Es necesaria una escucha activa, receptiva y atenta, por parte de la persona.</p> <p>Requiere una estructura emocional que pueda absorber la experiencia del otro. Dependerá en cada uno según se haya configurado la mente a lo largo de la propia historia.</p>

	ni tan blando como para amortiguarla demasiado rápidamente.	
Agente o estímulo externo	Fuerza o excitación periódica externa.	Información, gestos, experiencias, compartidas por el otro.
Variables	<p>La frecuencia del generador externo, es decir su cantidad de oscilaciones por segundo. Es la variable fundamental.</p> <p>La fuerza aplicada también podría considerarse una variable, pero secundaria.</p> <p>En general, los resonadores presentan frecuencias naturales ya determinadas. Sin embargo, también existen resonadores con frecuencia variable, que permiten elegir la frecuencia para la cual la absorción sea máxima. En estos casos, la propia frecuencia variable del resonador es lo que podríamos denominar como variable interna.</p>	<p>La experiencia compartida es la variable fundamental.</p> <p>El ambiente externo, físico y social es una variable secundaria.</p> <p>La predisposición a la escucha. Es una variable que podríamos llamar interna.</p>
Sintonía	<p>Se refiere a la igualdad de frecuencias entre dos o más sistemas oscilantes. Dos sistemas están en sintonía cuando tienen iguales frecuencias de oscilación. En radio y televisión, se denomina sintonía a la igualdad de frecuencia entre el aparato emisor y el receptor.</p> <p>Sintonización, o más correctamente sintonía, es el procedimiento mediante el cual se consigue que la frecuencia de oscilación de un sistema receptor sea igual a la frecuencia de la onda o señal emitida por el emisor. Se sintoniza la radio moviendo una perilla del receptor.</p>	<p>Armonía, adaptación o entendimiento entre dos o más personas. ([25] Espasa-Calpe, 2005)</p> <p>Se refiere a la coincidencia de concepciones, ideas, sentimientos o experiencias entre dos o más personas. Se dice que dos o más personas están en sintonía cuando tienen una visión similar sobre una cuestión particular, e incluso sobre la vida misma.</p>
Efectos,	Provoca la máxima amplitud de	La resonancia opera como un

<p>consecuen-cias</p>	<p>oscilación del sistema, del movimiento, de la onda.</p> <p>Puede ser destructivo (como en el caso de la copa de cristal).</p>	<p>articulador de la propia singularidad con la del otro.</p> <p>Refuerza la amplitud de movimiento interior en una persona o en un grupo.</p> <p>Habilita la apertura de la experiencia percibida a un rango que hasta ese momento no tenía. Posibilidad de dimensionar perspectivas nuevas, reorganizar significados, e incluso lograr comprensiones y aprendizajes nuevos.</p> <p>Implica cierto riesgo y aceptación de la incertidumbre.</p>
<p>Caja de resonancia</p>	<p>Fundamental en la mayoría de instrumentos acústicos. Estructura material exterior, ahuecada, llena de aire en su interior y con un orificio. Actúa como amplificador mecánico.</p> <p>También aporta a la diferencia de timbres. No es un mero fenómeno de reproducción amplificada.</p>	<p>Entorno presente y silencioso que opera para que el intercambio tenga lugar y se amplifique.</p> <p>El fondo grupal permite que se establezca el campo propicio para que se despliegue el proceso.</p> <p>Su presencia es un aporte, incluso mediante el silencio,</p>
<p>Grados de libertad</p>	<p>Indica la cantidad de posibilidades de movimiento que tiene un sistema mecánico. “Un tren se puede mover hacia delante y atrás muchos kilómetros, pero solamente hacia delante y atrás. Quiere decir que tiene un solo grado de libertad. Un avión se puede mover hacia delante y atrás y hacia arriba y abajo. Tiene dos grados de libertad” ([27] Bleger et al, 1966).</p>	<p>Bleger ([26] 1963) define "los grados de libertad" del ser humano como "la cantidad de formas en que el ser humano, unitariamente considerado, puede responder o actuar; todos los tipos de conducta a los que puede recurrir: el repertorio de la conducta".</p> <p>Pero se distancia de la postura materialista-mecanicista que sostenía que "el hombre es libre como el pájaro en una jaula",</p>

	<p>Un sistema mecánico puede tener tantas frecuencias de resonancia como grados de libertad posea. A mayor grados de libertad, mayor cantidad de frecuencias de resonancia.</p>	<p>argumentando que de acuerdo con esta idea, tendríamos libertad para movernos arriba, abajo, adelante, atrás y en todas direcciones pero dentro de determinadas constantes que permanecen fijas, sin tener en cuenta que esas supuestas “constantes” pueden variar, modificándose tanto el contexto como el propio ser humano ([27] Bleger et al, 1966).</p> <p>Las personas pueden entrar en resonancia, “resonar”, por una multiplicidad de experiencias compartidas por otros. No hay una única posibilidad de resonar, de responder ni de actuar ante las experiencias de los otros.</p> <p>Vale la pena aclarar que hay quienes consideran que la libertad “no es más que una mera ilusión”. Algunos sostienen que “es muy plausible que la llamada libertad o libre albedrío o voluntad consciente, no sea más que otra ficción cerebral” ([28] Rubia Vila, 2009).</p>
<p>Ejemplos (No deben entenderse como relacionados uno a uno entre ambos campos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resonancia mecánica en hamacas - Resonancia acústica - Resonancia sísmica - Resonancia magnética nuclear 	<ul style="list-style-type: none"> - Resonancia interpersonal - Resonancia intrapersonal - Resonancia social - Resonancia cultural

Fuente: Elaboración propia.

Una analogía particular

Entre la gran cantidad de analogías posibles, se presenta a continuación un ejemplo particular aprovechando las propiedades ondulatorias del sonido, en el que se manifiesta expresamente el sentido analógico del concepto de resonancia empleado en Psicología, con respecto al significado otorgado en el dominio base de la Física:

“Cada vez que nos encontramos con otros seres humanos y honramos su dignidad, ayudamos a quienes nos rodean. Sus corazones resuenan con el nuestro exactamente del mismo modo que las cuerdas de un violín sin tañir vibran con los sonidos de un violín cercano al que están tocando. La psicología occidental ha documentado este fenómeno del ‘contagio emocional’ o resonancia límbica. Si una persona llena de pánico u odio entra en una habitación, lo sentimos de inmediato, y a menos que seamos muy mentales, el estado de negatividad de tal persona comenzará a apoderarse de nosotros. Cuando una persona alegremente expresiva entra en una habitación, también podemos sentir ese estado” ([29] Komfield, 2008, p.17).

A partir de este ejemplo es posible construir un cuadro en el que se tornen visibles los elementos analogables, entre la resonancia que se produce por el sonido y la resonancia límbica (Tabla 2):

Tabla N°2: Analogía entre la resonancia acústica y la resonancia límbica.

Elemento analogable	Resonancia acústica	Resonancia límbica
Fuente de excitación externa	Violín cercano al que se tañe, al que están tocando	Persona con alegría, pánico, odio,
Resonador	Cuerdas del segundo violín, vibrando sin tañir (tañer, tocar). Pueden ser varios violines simultáneamente.	Segunda persona, que “siente”, de la cual “se apodera” el estado de la primera. Pueden ser varias personas simultáneamente.
Caja de resonancia	Caja de resonancia del violín. Agrega algo propio, el timbre es una característica propia.	El entorno presente, incluyendo el ambiente físico (habitación) y el fondo grupal.
Mecanismo de transporte de la señal	Ondas sonoras. En cada persona se transforman en sonido musical. Las ondas son percibidas de forma diferente	La imagen visual, la palabra, la voz, el tacto o contacto físico, el aroma. Los sentidos transforman la señal percibida según la historia y las características propias de

Mecanismo de disipación de energía	por cada persona. El rozamiento o fricción provoca amortiguación del movimiento de las cuerdas.	cada persona. Cierta capacidad mental para cerrarse o abstraerse de la situación. También puede ser la indiferencia.
------------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Identificar términos analogables y establecer relaciones entre diferentes dominios de conocimiento es una tarea importante para comprender el significado de conceptos que se caracterizan por compartir algunas semejanzas. En el caso que aquí hemos presentado, el desglose propuesto ha permitido poner claramente en evidencia ciertos alcances y limitaciones de la analogía, y el por qué de la elección de una terminología proveniente de la Física para designar un fenómeno psicosocial. Sin embargo, si bien en este caso el dominio base es el de la Física y el dominio destino el de la Psicología, no debe asumirse que este es el “sentido natural” o habitual en el que se analogan conceptos, como tampoco que existe una preponderancia de la disciplina con dominio base sobre la otra, ni viceversa. De hecho, se puede recurrir fácilmente a la Historia para encontrar un sinnúmero de términos utilizados por las Ciencias Naturales que provienen de campos muy diversos, como el Arte, la Filosofía o las Ciencias Sociales.

Desde la perspectiva de la Psicología, el concepto de resonancia no se termina con la analogía física. La “realidad” que este concepto pretende modelar y expresar escapa a las similitudes que presenta con el concepto físico. Si bien, como hemos mostrado, el término hace referencia explícita a algunos aspectos analogables, el concepto de resonancia en Psicología posee una riqueza inabarcable por la mera descripción físico-natural.

El hecho de la influencia que se establece entre las experiencias de una persona o un grupo social y una persona en particular, incluso sin aparente interacción mutua, es sin duda una característica que ha permitido denominar a esta realidad psicosocial con el término resonancia. Pero mientras que en Física -al menos en lo que consideramos como Física en el sentido moderno- el significado del concepto de resonancia se ha mantenido fundamentalmente inalterado por largo tiempo, casi como una definición, en cambio al pretender explicar el fenómeno psicológico involucrado mediante este concepto, la realidad misma se escapa. El término resonancia psicológica no expresa un concepto cerrado, preciso, necesario, universal. Al contrario, su significado se enriquece, se bifurca, incluso tiene la posibilidad de mutar continuamente hacia nuevos significados, aunque manteniendo su sentido analógico, su remembranza de antaño con las Ciencias de la Naturaleza.

En Física, y en las Ciencias Naturales en general, el significado asignado a los conceptos también puede cambiar con el tiempo, según el modelo en el que se lo utilice y el paradigma desde el cual se lo aborda. Un ejemplo clásico es el que se refiere al concepto de “átomo”, originalmente considerado como una partícula “indivisible”, luego analogado a un “puddín de pasas”, posteriormente a un “sistema solar en miniatura”, y actualmente considerado un modelo probabilístico. En todos estos casos, el mismo concepto ha expresado aspectos muy diferentes de la naturaleza. Además, los conceptos físicos también pueden extenderse a otras ramas de la Física, por ejemplo el concepto de resonancia también se aplica en determinado tipo de circuitos eléctricos. Sin embargo, en última instancia, una vez delimitado el significado, este queda restringido al cumplimiento estricto de la condición definitoria universal, por ejemplo “igualdad de frecuencias”. En Psicología, en cambio, el concepto busca integrar generalidades, pero no universaliza, al contrario, busca lo particular. No es posible encontrar una serie de condiciones que al cumplirse, necesariamente desemboquen, impliquen, un fenómeno psicológico específico, como podría ser el de resonancia. En definitiva, no es posible reducir el concepto de resonancia de la Física al de resonancia en Psicología. Pero a pesar de estas diferencias, y en virtud de las mismas y no sólo de las semejanzas, la analogía propone su sentido, su valor positivo y su riqueza.

A modo de reflexión final

La idea de resonancia viene siendo utilizada en el campo de la Psicología desde hace más de un siglo, con diferentes significaciones y originalmente relacionadas con la fisiología. Así, podemos leer sobre la “resonance of the emotion” en la segunda mitad del siglo XIX ([33] Stout, 1894, p.156). Posteriormente, el psiquiatra suizo Hermann Roscharch (1884-1922) introduce el tipo de “resonancia íntima” que se determina mediante una ecuación matemática, y que permite establecer la proporción de tendencias intro y extraversivas del individuo ([34] Doron, Parot; 2008), mientras que pocos años después, en 1927, W. H. von Wyss escribía que los procesos psíquicos, especialmente las emociones, provocan una resonancia corporal y, viceversa, los procesos orgánicos (corporales) determinan una resonancia psíquica ([35] Dunbar, 1948). Ya en 1948, S. Foulkes define la “resonancia inconsciente” como el conjunto de respuestas emocionales y comportamentales inconscientes de un individuo a la presencia y comunicación de otro individuo. H Ezriel la especificó como “resonancia fantasmática”, que se constituye en un agente de tensión común en los grupos: la fantasía de un participante despierta y moviliza otras informaciones fantasmáticas en otros integrantes del grupo en relación de resonancia con el primero ([34] Doron, Parot; 2008).

Como puede apreciarse, a lo largo del tiempo, el concepto de resonancia ha ido adquiriendo nuevas significaciones y se ha abierto a una mayor cantidad de situaciones sociopsíquicas, pasando por la “resonancia emotiva” que se manifiesta cuando “los niños gritan, lloran o ríen en el cine” ([36] Toro, 1963), hasta la experiencia de la “resonancia empática” que, según Kohut (1993), se produce en el marco de la relación analista-paciente

y que en este último “se constituye en fundamento de su sentimiento de seguridad” ([37] Lopera, 2017, 92).

En algunas situaciones, el concepto de resonancia en Psicología puede yuxtaponerse, superponerse o entremezclarse, al menos parcialmente, con otros conceptos de esta disciplina, como el de contagio emocional, e incluso confundirse y perderse entre otros. Estos solapamientos son también resultado de juegos del lenguaje, influidos por la época, las connotaciones culturales y los significados cambiantes, en tanto reproducen y a la vez crean nuevas realidades y complejidades que requieren de nuevas conceptualizaciones. Sin embargo solapamiento no implica igualdad ni identificación absoluta entre conceptos, aun cuando sean valorados como sinónimos, ya que todo concepto adquiere significado en relación con otros con los que se articula, tal como sucede específicamente con el de resonancia en Lacan (1956) al articularse con los de evocación e interpretación, mientras recurre a la tradición estética de la antigua India ([38] Kripper, 2015). En todo caso, todos estos aspectos son manifestaciones de la no estaticidad del lenguaje y, por ende, de las analogías entre conceptos que puedan proponerse, en particular con el de resonancia.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Oliva, J. M; Adúriz-Bravo, A. (2005). Las Analogías en la Enseñanza de las Ciencias. Enseñanza de Las Ciencias. Número Extra VII. 1-2. http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp482anaens.pdf
- [2] Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. (23ª Ed.). Madrid: Espasa. <http://dle.rae.es/?id=2Vt6TRt&o=h>
- [3] Díaz Dorronsoro, R. (2010). La analogía. En: F. Fernández Labastida & J. M. Mercado (Eds.). Philosophica: Enciclopedia filosófica online. <http://www.philosophica.info/archivo/2010/voces/analogia/Analogia.html>
- [4] Rodríguez-Mena García, M. (2000). Aprendiendo a través de analogías. La Habana: Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Cuba/cips/20120822011928/rodri1.pdf>
- [5] Holyoak, K. J. & Nisbett, R. E. (1988): Induction. En: R. J. Sternberg & E. E. Smith (Eds.). The psychology of human thought (pp. 50-91). New York: Cambridge Univ. Press.
- [6] Rodríguez-Mena García, M. (2000). La analogía en la ciencia, el arte, la educación y la vida cotidiana: un universo entre la lógica y la intuición. Voces: Revista de la Asociación de Educadores de Latinoamérica y el Caribe. 3(6) 1-16.

- [7] VerLee, W. L. (1986). Aprender con todo el cerebro. Barcelona: Ediciones Martínez Roca. S.
- [8] Adúriz Bravo, A., Garófalo, J. & Greco, M; Galagovsky, L. (2005). Modelo Didáctico Analógico. Marco teórico y ejemplos. Enseñanza de las Ciencias. Nro. Extra VII 1-6.
- [9] Fernández Cabanas, M., García Melero, M., Alonso Orcajo, G. & al. (1998). Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas. Barcelona: Marcombo.
- [10] Hewitt, P. (2014). Conceptual Physics. (12° Ed.). Edinburgh Gate: Pearson.
- [11] Cussó, F; López, C; Villar, R. (2004). Física de los procesos biológicos. Barcelona: Ariel.
- [12] Giancoli, D. 2006. Física, principios con aplicaciones. (6° Ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México..
- [13] Luzuriaga, J; Pérez, R (2006). La física de los instrumentos musicales. Buenos Aires: Eudeba.
- [14] Castañeda, P. F. (1999). El Lenguaje verbal del niño: ¿cómo estimular, corregir y ayudar para que aprenda a hablar bien? Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- [15] Oakeshott, M. (1933). Experience and its Modes. Cambridge: Cambridge University Press. <http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam031/86146632.pdf>
- [16] Boud, D., Cohen R. & Walker, D. (2011). El aprendizaje a partir de la experiencia: Interpretar lo vital y cotidiano como fuente de conocimiento. Madrid: Narcea.
- [17] Suárez-Iñiguez, E. (2008). Las fallas de Popper; una crítica. Andamios. 9:141-156.
- [18] Casafont, R. (2014). Viaje a tu cerebro. Barcelona: Ediciones B.
- [19] Bury, M. (2001). Illness narratives: fact or fiction? Sociology of health & illness. 23 (3) 263-285.
- [20] Romaní Alfonso, J. O. (2014). Etnografía, metodologías cualitativas e investigación en salud: un debate abierto. Tarragona: Publicacions Universitat Rovira i Virgili.
- [21] Latner, J. (1994). Fundamentos de la Gestalt. Santiago de Chile: Cuatro vientos.

- [22] O'Connor, K. J., Schaefer, Ch. E. & Braverman, L. D. (2017). Manual de terapia de juego. (2° Ed.). México DF: Manual Moderno.
- [23] Illous, E. (2007). Intimidades congeladas. Las emociones en el capitalismo. Madrid: Katz.
- [24] Valiente Gómez, D. (1995). Psicodrama y psicoanálisis. Madrid. Fundamentos.
- [25] Diccionario de la lengua española (2005). Madrid: Espasa-Calpe.
- [26] Bleger, J. (1963). Psicología de la conducta. Buenos Aires: Paidós.
- [27] Bleger, J., Langer, M. et al. (1966). Premisas para la libertad del hombre. Editorial poligráfica Argentina, Buenos Aires.
- [28] Rubia Vila, F. J. (2009). El fantasma de la libertad. Anales de la Real Academia Nacional de Medicina. 126(3) 377-388.
- [29] Kornfield, J. (2008). The Wise Heart: A Guide to the Universal Teachings of Buddhist Psychology. New York: Random House.
- [30] Becker, W., Nauman H.H. & Pfaltz, C. R. (1992). Otorrinolaringología: manual ilustrado. Barcelona: Doyma.
- [31] Lewin, K. (1942). La teoría del campo. En: Conferencia ante la Sociedad Nacional para el Estudio de la Educación en los Estados Unidos de América.
- [32] Pellegrino, J. W. (1986). Capacidad de razonamiento inductivo. En: R. Sternberg. Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información (pp. 46-59). Barcelona: Paidós.
- [33] Stout, G. F. (ed.). (1894). Mind. A quarterly review of Psychology and Philosophy. Vol. 3. Cambridge University Press.
- [34] Doron, R., Parot, F. (dir.). (2008). Diccionario Akal de Psicología. Vol 112 de Akal de Bolsillo. Madrid: AKAL.
- [35] Dunbar, H. F. (1948). Synopsis of Psychosomatic Diagnosis and Treatment. Mosby.
- [36] Toro, B. (1963). La influencia: una dinámica de la vida humana 1963. Bogotá: Pontificia Universidad Católica Javeriana.

[37] Lopera, J. (2017). Psicoterapia psicoanalítica. Rev. CES Psicol., 10(1), 83-98.

[38] Kripper, A. (2015). La noción de resonancia en Lacan: antes de la doctrina del significante. VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. Fac. de Psicología (UBA). Buenos Aires.