

## EL THEREMIN, EL INSTRUMENTO QUE PARA TOCARSE, NO SE TOCA

**Pablo Revuelta Sanz**

Departamento de Informática. Universidad de Oviedo  
<https://orcid.org/0000-0002-5150-1046>  
[revueltapablo@uniovi.es](mailto:revueltapablo@uniovi.es)

## THE THEREMIN, THE TOUCHLESS INSTRUMENT

**Copyright:** © 2023 CSIC. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

**Armen Ra**

Theremista irano-armenio  
[armenratheremin@yahoo.com](mailto:armenratheremin@yahoo.com)

El theremin es un instrumento creado en los años 20 por el físico ruso León Thermen, y tiene el privilegio de ser no sólo uno de los primeros instrumentos electrónicos desarrollados, sino de ser de los pocos, y en todo caso, el primero, en *no necesitar ser tocado para ser tocado*. Nos explicamos:

El theremin es una caja y dos antenas.



Fuente: Wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsica\\_cl%C3%A1sica\\_contempor%C3%A1nea](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsica_cl%C3%A1sica_contempor%C3%A1nea)

¿Qué hacen esas dos antenas y cómo sin tocar el instrumento podemos manejarlo?

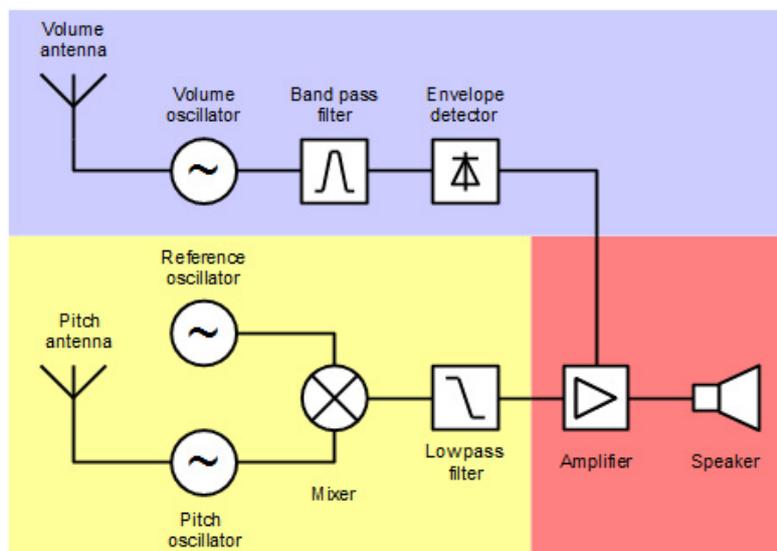
La clave está en los campos electromagnéticos y en tres simples osciladores.

Empecemos por los primeros: el espacio (vacío o no) está siempre atravesado por la unión de dos campos, el eléctrico y el magnético, acoplados en un baile de transferencias periódicas de energía que les permite desplazarse. Así llega la luz y el calor del Sol hasta la Tierra, o las ondas de radio FM o AM a nuestro receptor. Sin embargo, la presencia de distintos cuerpos en el espacio modifica la forma en que estos campos se propagan, por lo que, por ejemplo, en un túnel perdemos la señal de la radio. Precisamente este descubrimiento, mientras estudiaba los campos electromagnéticos, llevó a León Theremin a combinar de una forma muy ingeniosa unos osciladores que variarían su frecuencia según variara la capacitancia (una magnitud electromagnética que mide la carga acumulable entre dos conductores aislados mutuamente) entre mano y antena. Dicha capacitancia viene dada, entre otros parámetros que se mantienen constantes durante el uso del instrumento, por la distancia entre mano y antena.

Yendo a lo segundo, un oscilador es un pequeño sistema electrónico capaz de generar una onda periódica a una frecuencia y amplitud estable.

Conociendo ambos conceptos, Theremin sólo tuvo que unirlos, utilizando las variaciones del campo electromagnético captado por las antenas (que se materializa en forma de variación de la capacitancia del circuito de control del oscilador) para modular la frecuencia y la amplitud de sus osciladores.

¿Por qué dos antenas? Cualquier onda sinusoidal se caracteriza por tres parámetros: amplitud, frecuencia y fase. La amplitud es lo que llamamos volumen del sonido. La frecuencia es el tono. La fase es algo más difícil de entender de forma intuitiva, porque nuestros oídos no son sensibles a la fase en la misma manera en que lo son a la amplitud o la frecuencia.



Fuente: Wikipedia ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cb/Block\\_diagram\\_Theremin.png/220px-Block\\_diagram\\_Theremin.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cb/Block_diagram_Theremin.png/220px-Block_diagram_Theremin.png))

Por ello, dejando la fase constante, nos quedan dos parámetros libres, y sobre ellos actúan las variaciones de capacitancias detectadas por las antenas en función de la posición y distancias de ambas manos.

En la imagen, la antena *pitch* (tono) controla la frecuencia de un oscilador de ultrasonidos, que se combina con otro fijo de forma que la diferencia entre ambos genera el sonido final (en este caso, audible). Por otra parte, la antena *volume* controla, obviamente, el volumen. La segunda, como se puede ver, determina el nivel de amplificación de la señal generada por los primeros osciladores vinculados a la frecuencia. El theremin tiene de forma

estandarizada la antena de volumen en horizontal a la izquierda de la caja y la de tono en vertical a la derecha, aunque podría haber sido perfectamente de cualquier otra forma.

Tras este sencillo procesado, sólo queda afinar la nota fundamental (fijar la frecuencia del oscilador de referencia de tono), sacar la señal por el altavoz y empezar a practicar. Y practicar mucho.

La técnica para *no-tocar* el theremin consiste en apoyar la mano izquierda en la antena de volumen para que no genere sonido. También hay que ponerse una pulsera u otro conector a la piel para que tengamos la misma referencia eléctrica que el instrumento. Todo listo: sólo queda colocar la mano derecha a la distancia y en la posición adecuada para generar la nota que se desea y, sólo entonces, elevar la mano izquierda para ir subiendo el volumen.

Su propia naturaleza hace del theremin un instrumento monotónico (sólo puede generar un tono en cada instante, como la flauta, frente a los politónicos como la guitarra o el piano, capaces de tocar acordes o conjuntos de notas simultáneas). Esto limita lo que podemos hacer con él, pero simplifica enormemente las cosas. Por el contrario, no está tabulado: en la guitarra, por ejemplo, tenemos trastes convenientemente colocados para que, al pisar la cuerda en cualquier punto entre dos trastes, la nota esté afinada (su longitud queda establecida por el traste, no por el punto exacto del dedo). En el violín, sin embargo, no hay trastes, de forma que quien lo toca tiene que dar con la posición exacta a la que la cuerda genera una cierta nota. Desafinar con un violín es mucho más fácil que con una guitarra.

Bien, pues resulta que el theremin va un paso más allá: dado que la frecuencia queda fijada por la distancia de la mano derecha a la antena vertical, ligeros movimientos de la mano afectan mucho a la nota producida. No hay cuerdas ni afinación previa, sólo una medida absoluta de la distancia en el espacio que media entre la mano y la antena, que no se tocan ni tienen referencias táctiles como el mástil del violín y su anchura a una determinada distancia. Ahora la mano flota en el aire, moviéndose y gesticulando, vibrando. El segundo aspecto que redobla su dificultad es la sensibilidad: los theremin implementan varias octavas (una **octava** es el doble de frecuencia que su nota fundamental, y nos suena muy parecida porque son la misma nota, en su versión más aguda), y un semitono (en la música occidental, la octava se divide en 12 semitonos) requiere en el campo de la mano derecha aproximadamente un desplazamiento de medio centímetro. Eso hace muy difícil afinar con las notas deseadas de forma que, en algunas versiones más modernas, se redujo el número de octavas, a cambio de incorporar un control que sube o baja las octavas en las que deseamos tocar. Así, en un theremin moderno, afinado con el Do a 15 cm aproximadamente de la antena de tono, desplazamientos de 5 cm generan un cambio de una octava, ¡y quizás sólo una de las 12 posibles en su interior sea la correcta para ese momento de la pieza musical! Además, no queremos que suenen las notas intermedias hasta llegar a la que nos interesa, por lo que la mano izquierda tendrá que bajar para silenciar la transición y levantarse sólo cuando hayamos llegado a nuestra nota. En muchas piezas, hay que hacer esto varias veces por segundo. Esto debería dar una medida intuitiva de la dificultad de articular música con este instrumento, tal y como lo describe el theremista irano-armenio Armen Ra en su [documental](#), así como en el texto con el que respondió a la invitación de *Arbor* para este monográfico y que reproducimos a continuación.

The first day I received my Theremin over 20 years ago I was very excited and quickly put it together. Once I turned it on I was overwhelmed and terrified. I had watched videos of [Clara Rockmore](#) and like many musicians and instruments, she made it look easy.

I've played the piano and the violin and being that the Theremin is not touched my brain could not understand it. Especially considering one hand plays the melody and the other hand controls the volume. It was so foreign that I was terrified I would never be able to play it.

I drove everyone on my street crazy and spent nine hours figuring it out, I would not put it away until I could play [summertime](#)! I should've chosen an easier Piece.

After that I practiced eight hours a day, and started learning classical arias.

At this point it's second nature. The muscle memory is ingrained so I intuitively know where the notes are. The most difficult is the starting note since again, there's nothing there. It's unusual to play an instrument that you don't hit or strike in any way.



a729

El Theremin, el instrumento que para tocarse, no se toca

It takes immense concentration and discipline to master this instrument. When I start to play I just look down as not to be distracted by movements in the crowd, I take a deep breath and start. Any distractions can affect the performance. Also changes in temperature and other electric activity in the space can affect the instrument. So it's like walking on a tight rope without a net sometimes.

My Theremin was made for me by Bob Moog. It has a distinct sound and is very soft compared to other Theremin's. I adjust it so it sounds like a voice; therefore the audience is affected as though it is a voice.

My repertoire is mainly sad and melodic Arias or classical [Armenian elements](#). Every time I have performed many people start crying. The combination of the chosen music and my lyrical style of playing affect people emotionally and enable them to release their sadness. I also alchemize my sadness through the instrument into beauty. Sound is eternal therefore it goes through the universe forever.