

Apuntes para una genealogía de las plataformas de *streaming* musical

Lucas Bazzara¹

Recibido: 14/02/2023; Aceptado: 11/05/2023

Cómo citar: Bazzara, L. (2023). Apuntes para una genealogía de las plataformas de *streaming* musical. *Revista Hipertextos*, 11 (19), e065. <https://doi.org/10.24215/23143924e065>

Resumen. El presente trabajo procurará aportar elementos para hacer una historia de las plataformas de *streaming* musical. La perspectiva genealógica asumida permitirá establecer las condiciones de posibilidad bajo las cuales dichas plataformas surgieron y se consolidaron. Si bien el objeto de estudio puede presentarse bajo un aspecto único y simple, su procedencia remite a una proliferación de sucesos heterogéneos formados según velocidades diversas; es así que resultará preciso dar cuenta no sólo de las continuidades históricas sino de las irregularidades y los cortes que sacuden y trastocan esa continuidad. De allí que, si desde un punto de vista se puede pensar en una temporalidad lineal y homogénea que recorrería secularmente las tecnologías de grabación y reproducción del sonido desde sus primeras manifestaciones hasta la actualidad (del fonógrafo a Spotify), desde otro punto de vista –que se daría a sí mismo la tarea de cortar verticalmente aquí y allá el arco histórico presuntamente uniforme– se observaría por un lado que no hay relación de necesidad en los pasajes de unas tecnologías a otras, y por otro, que las tecnologías no son suficientes para explicar esos pasajes. Por ello, el abordaje histórico que se presenta obedece a una serie de entrecruzamientos superpuestos que, partiendo del último cuarto del siglo XIX, se van desplegando, mutando, desplazando y generando las condiciones de posibilidad para el surgimiento de la música de plataformas en el siglo XXI. El recorrido trazado pondrá de relieve las relaciones entre tecnologías, pero relevará también las relaciones entre las tecnologías y las disciplinas, teorías y discursos que las sustentan, así como también se ocupará de las relaciones entre las tecnologías, las prácticas socio-culturales asociadas a ellas y la industria musical, sin todo lo cual las plataformas de *streaming* musical no hubieran sido posibles.

Palabras clave: Plataformas de *streaming* musical, genealogía, tecnologías sonoras, modos de escucha

Sumario. 1. Introducción. 2. Los inicios de la electrónica y los sonidos de largo alcance. 3. Génesis del MP3: la máquina de discos digital. 4. Let it bit: la escucha como problema de información. 5. (Geo)política y economía de las autopistas de la información. 6. Batalla judicial en la bahía pirata. 7.

¹ Magíster en Comunicación y Cultura y Licenciado en Ciencias de la Comunicación por la Universidad de Buenos Aires, Becario Doctoral en Ciencias Sociales del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Contacto: lucas.bazzara@gmail.com

Nubes y redes de nuevo tipo. 8. Cibernética: marco teórico y práctico de la actualidad de los algoritmos. 9. Las plataformas de *streaming* en el siglo. 10. Conclusiones.

Notes for a genealogy of music streaming platforms

Abstract. This paper will attempt to provide elements for a history of music streaming platforms. The genealogical perspective adopted will make it possible to establish the conditions of possibility under which these platforms emerged and consolidated. Although the object of study can be presented in a single and simple aspect, its procedence refers to a proliferation of heterogeneous events formed at different speeds; it will therefore be necessary to account not only for the historical continuities but also for the irregularities and interruptions that shake and disrupt this continuity. Hence, if from one point of view we can think of a linear and homogeneous temporality that would cover the technologies of sound recording and reproduction from their first manifestations to the present day (from the phonograph to Spotify), from another point of view -which would give itself the task of vertically cutting here and there the presumably uniform historical arc- it would be observed on the one hand that there is no relation of necessity in the passages from one technology to another, and on the other hand, that the technologies are not sufficient to explain these passages. Therefore, the historical approach presented here is based on a series of overlapping interweavings that, starting in the last quarter of the 19th century, unfold, mutate, displace and generate the conditions of possibility for the emergence of platform music in the 21st century. The traced path will highlight the relationships between technologies, but it will also highlight the relationships between technologies and the disciplines, theories and discourses that support them, as well as the relationships between technologies, the socio-cultural practices associated with them and the music industry, without all of which music streaming platforms would not have been possible.

Key words: Music streaming platforms, genealogy, sound technologies, listening modes

Notas para uma genealogia de plataformas de transmissão de música

Resumo. Este documento tentará fornecer elementos para uma história de plataformas de transmissão de música. A perspectiva genealógica adoptada permitirá estabelecer as condições de possibilidade sob as quais estas plataformas surgiram e se consolidaram. Embora o objecto de estudo possa ser apresentado num único e simples aspecto, a sua origem refere-se a uma proliferação de eventos heterogêneos formados a diferentes velocidades; será portanto necessário prestar contas não só das continuidades históricas mas também das irregularidades e interrupções que abalam e perturbam esta continuidade. Assim, se de um ponto de vista é possível pensar numa temporalidade linear e homogênea que abrangeria as tecnologias de gravação e reprodução do som desde as suas primeiras manifestações até aos nossos dias (do fonógrafo ao Spotify), de outro ponto de vista - que se daria a si próprio a tarefa de cortar verticalmente aqui e ali o arco histórico supostamente uniforme - observar-se-ia, por um lado, que não existe qualquer relação de necessidade nas passagens de uma tecnologia para outra e, por outro, que as tecnologias não são suficientes para explicar estas passagens. Portanto, a abordagem histórica aqui apresentada obedece a uma série de interligações sobrepostas que, a partir do último quarto do século XIX, se desdobram, mudam e geram as condições de possibilidade para a emergência da música de plataforma no século XXI. O caminho traçado irá destacar as relações entre as tecnologias, mas também as relações entre as tecnologias e as disciplinas, teorias e discursos que as sustentam, bem como as relações entre as tecnologias, as práticas socioculturais a elas associadas e a indústria musical, sem tudo isto, as plataformas de transmissão de música não teriam sido possíveis.

Palavras-chave: Plataformas de transmissão de música, genealogia, tecnologias de som, modos de audição

La Historia (que, a semejanza de cierto director cinematográfico, procede por imágenes discontinuas)
(Jorge Luis Borges, *El asesino desinteresado* Bill Harrigan)

1. Introducción

“Siempre hay más de un mapa para el territorio”, se lee en *The Audible Past* [*El Pasado Audible*], libro en el que Jonathan Sterne plantea que, así como hubo un Iluminismo (*Enlightenment*), también tuvo lugar, en paralelo y como fenómeno complementario, un “Sonidismo” (*Ensoniment*), esto es, “una serie de coyunturas entre ideas, instituciones y prácticas que hicieron que el mundo fuera audible de nuevas formas y se valorizaran nuevos constructos de la escucha” (Sterne, 2003, p. 2). Con este neologismo Sterne pretende llamar la atención sobre la centralidad de las tecnologías del sonido y las prácticas de la escucha que se suscitaron y se fueron transformando al mismo tiempo que aquellas otras que se llevaron todos los reflectores y las primeras planas de la historia de la modernidad, a saber, las tecnologías de la mirada, las prácticas de ver y la hegemonía del estudio de la cultura visual: “el sonido y la escucha son centrales para la vida cultural de la modernidad (...), fundacionales a los modos modernos de conocimiento, cultura y organización social” (2003, p. 2). El presente trabajo se inscribe en esta perspectiva, no porque pretenda estudiar la relación histórica entre los sonidos y la modernidad, o el devenir de las sonoridades modernas, pero sí porque busca ser una lectura de ese mapa sonoro al que refiere Sterne, tal como se nos presenta hoy actualizado en el despliegue de nuevas líneas cartográficas, aquellas que remiten a las plataformas de *streaming* musical y a sus tecnologías y prácticas asociadas. En este sentido, pensando al sonido y a la escucha en relación con la música, y a la música en relación con las tecnologías de su grabación y reproducción, el “pasado audible” del que nos serviremos para poner en perspectiva nuestro objeto no se remontará a los inicios del *Sonidismo*, que Sterne ubica en la segunda mitad del siglo XVIII, sino al momento de aparición de nuevas técnicas de audición, hacia finales del siglo XIX, vinculadas a la posibilidad de separación del sonido de su fuente, y por lo tanto a la propagación espacial y temporal de la música y de su escucha, como se verá. De los últimos años del siglo XIX a los primeros años del siglo XXI, entonces, ese será el arco temporal del que nos ocuparemos.

El libro de Stephen Witt (2016), *How music got free* [*Cómo dejamos de pagar por la música. El fin de una industria, el cambio de siglo y el paciente cero de la piratería*], menciona a Spotify por primera vez –y como al pasar– en el Epílogo, y tan sólo una vez más en el Postfacio, pero no por casualidad esta mención aparece exactamente en la última línea del último párrafo de la obra. Witt reproduce allí la parte final de un diálogo mantenido con quien había estado al frente de la comunidad virtual de piratería musical más influyente en los años dorados de la piratería digital, comunidad dedicada a filtrar música por internet antes de su publicación oficial en locales de venta y canales de televisión. Ante la pregunta por las posibilidades de emergencia de una nueva oleada de piratería para el tráfico clandestino de música, el ex-pirata, luego convertido al mundo corporativo como empresario informático exitoso, respondía: “Supongo que todavía se puede hacer. O también puedes hacer como yo: pagar 9 dólares al mes por Spotify, como todo el mundo” (Witt, 2016, p. 305).

Witt deja las cosas en el final de un ciclo, y la mención a Spotify es el signo de ese final, o lo que es lo mismo, el signo del comienzo de un nuevo proceso. Hoy sería posible bosquejar una continuación de la obra de Witt, a todas luces menos apasionante en tanto se trataría del proceso inverso al narrado por él: *cómo volvimos a pagar por la música*. En esta historia, paralela al desarrollo de aquella, y como su reverso, Spotify jugaría sin dudas un papel central. Rastrear la procedencia de estos fenómenos emergidos en los comienzos del nuevo siglo, y por los cuales fue posible primero adquirir música sin pagarla y luego acceder a ella en cantidades virtualmente infinitas a cambio de una tarifa mensual, supone volver la mirada sobre las máquinas sonoras, pues en ellas, primero en sus formas analógicas y luego en sus vertientes digitales, será posible observar el cruce de las líneas de fuerza que las componen, a saber: las invenciones e innovaciones técnicas (tanto al nivel de las tecnologías sonoras en particular como de las tecnologías de información y comunicación en general); las teorías que están en la base de esas invenciones e innovaciones y los discursos que las revalidan y refuerzan; las transformaciones de la industria musical (con los problemas jurídicos y económicos implicados y con los sucesivos intentos –con distinta suerte– de reorganización empresarial); y los cambios en la forma de los hábitos de escucha (formas compartidas y repetidas que cristalizan modos determinados de uso, atención, afección y relación con la música), al interior de un tejido económico, político y social dinámico que habrá que sopesar, todo lo cual deriva –como se verá– en la emergencia de las experiencias musicales de plataforma. De manera que la pregunta que se intentará responder aquí será: ¿cómo llegaron las plataformas de *streaming* musical a ser lo que son?

Si bien se tratará de respetar una cierta cronología, no será el orden sucesorio de los hechos lo que se tome por prioridad, de modo que en ocasiones –cuando se lo considere oportuno– se encontrarán saltos en el tiempo hacia atrás y hacia adelante; lo que es más, y como (pequeña) genealogía que este trabajo aspira a ser, se procurará tener presente la máxima foucaultiana inspirada en Nietzsche, según la cual es preciso hacer de la historia un uso liberado del modelo de la memoria, un uso que pueda ya no sólo saltar en el tiempo sino desplegar una forma distinta del tiempo (Foucault, 1992, p. 24). En *La perspectiva genealógica de la historia* Óscar Moro Abadía (2006) argumenta que la genealogía implica al mismo tiempo un interés por la actualidad y una pregunta por el comienzo, y nos recuerda que el término significa, literalmente, “conjunto de antepasados de una persona”. Tanto en Nietzsche como en Foucault esa búsqueda de antepasados, en plural, consiste en “explicar, movidos por la actualidad, el origen y la evolución de los grandes ‘objetos’ (la verdad, la moral, la historia) que estructuran nuestra visión del mundo” (p. 24), por lo que se podría definir a la genealogía como “la interrogación filosófica que enlaza el presente y el pasado, lo intempestivo y la historia, la actualidad y el origen” (p. 25). Se trata por lo tanto del procedimiento que muestra tanto el momento de surgimiento como su devenir posterior.

Para decirlo musicalmente, la genealogía es la historia que va en busca de la síncopa, interesada en los tiempos débiles o en las partes débiles de un tiempo que rompen con la regularidad del ritmo. Poner la oreja en estos desplazamientos de las acentuaciones significa entonces estar atentos a las irregularidades, a las discontinuidades, a las heterogeneidades, a aquellos sucesos que lejos de pertenecer a una línea temporal homogénea y unidimensional, la sacuden. Una escucha histórica tal debería ser capaz de captar aquello que se presenta bajo un aspecto único y encontrar allí “la proliferación de sucesos a través de los cuales (gracias a los cuales, contra los cuales) se han formado” (Foucault, 1992, p. 11). Así, la historia de las plataformas de *streaming* musical, en su sentido genealógico, no se confunde con la historia de la

industria de la música, o con la historia de las tecnologías de grabación y reproducción del sonido, pero como conjunto de capas heterogéneas que ella es, no dejará de estar atravesada – como se verá– por fuerzas industriales y tecnológicas (que incluirán máquinas sonoras analógicas y digitales, pero también máquinas informáticas y cibernéticas), así como por una serie de discursos, teorías, prácticas, técnicas, tácticas, esto es, fuerzas que tendrán lugar en un “determinado estado de fuerzas” y que harán emerger nuevas fuerzas (con sus disputas, transformaciones, superposiciones, desplazamientos y sustituciones) en una trama de relaciones que habrá que componer, pues como enseñara Foucault (2006), la genealogía “reconstituye toda una red de alianzas, comunicaciones, puntos de apoyo” (p. 141).

2. Los inicios de la electrónica y los sonidos de largo alcance

En su libro sobre el disco compacto, Ken Pohlmann (1989) relata cómo la invención del primer mecanismo de grabación y reproducción analógica de audio de la historia, el *fonógrafo* de 1877, tuvo lugar, irónicamente, mientras su inventor Thomas Edison experimentaba con un dispositivo para el almacenamiento de datos digitales –un repetidor de código telegráfico. Pero mucho antes de que en el siglo XX la digitalización de las señales sonoras fuera posible tal como hoy la conocemos, el sonido se volvía, en el último cuarto del siglo XIX, analógico: las tecnologías de grabación y reproducción que se sucederían desde entonces habilitaban por primera vez la posibilidad de escuchar voces e instrumentos musicales en un espacio y en un tiempo diferentes al de su ejecución, es decir que el sonido grabado, al ser reproducido, recrearía una copia análoga a las ondas acústicas originales oportunamente registradas². Eran los albores de la separación del sonido de su fuente. Eran los comienzos de aquellas máquinas que, a partir de fines del siglo XIX, y como sugiere Michel Chion (2019), “vinieron a conmocionar la producción, la naturaleza, la escucha y la difusión de los sonidos, y más especialmente de la música, pero no solamente de ella” (p. 165).

Más allá de la mención al *fonoautógrafo* francés de mediados de siglo XIX, primera máquina en la historia capaz de registrar ondas sonoras generando sobre papel una representación visual del sonido, pero incapaz de “leerlo” para recrearlo, la grabación y reproducción analógica de audio avanzó –desde la invención del fonógrafo– por la senda comercial que conduciría primero a la aparición del *grafófono* en 1885: diseñado por Charles Sumner Tainter en el Volta Laboratory de Alexander Graham Bell, se trataba de una tecnología que mejoraba la técnica de grabación del fonógrafo reemplazando el papel de estaño para la inscripción sonora por un cilindro de cera; posteriormente, el *gramófono*, patentado por Emile Berliner en 1888, supuso otro reemplazo, el del cilindro de cera por el disco plano giratorio. Jonathan Sterne, en su obra *The Audible Past: Cultural Origins of Sound Reproduction* [*El Pasado Audible: los Orígenes Culturales de la Reproducción del Sonido*, lamentablemente aún sin traducción al castellano], llama a esta etapa inicial de desarrollo “la primera ola de comercialización de la reproducción del sonido” (2003, p. 192), período que se extendería desde la década de 1880 hasta 1910 aproximadamente y que incluiría a su vez al teléfono y a las primeras experimentaciones con la transmisión de ondas radiofónicas, toda vez que, en esos años, los instrumentos recientemente aparecidos no se habían consolidado aún en una trama de relaciones que los acogiera, cristalizando en una forma estable de uso, por lo que

² El sonido grabado digitalmente también recrea una copia análoga a la señal original al momento de ser reproducido, pero en este caso, para que dicha reproducción pueda ser escuchada, hace falta agregar un elemento más al dispositivo: los conversores de señales, como veremos más adelante.

todos ellos se encontraban en un proceso de ajuste o calibración respecto del modo de expresión y transmisión del sonido que eventualmente harían propio³. Otra manera de decirlo, con Sterne (2003), sería que las *tecnologías* no se habían convertido todavía en *medios*:

A medida que las relaciones económicas y culturales en torno a una tecnología se extienden, repiten y mutan, se vuelven reconocibles para los usuarios como un medio. Por lo tanto, un medio es la base social que permite que un conjunto de tecnologías se destaque como algo unificado con funciones claramente definidas (p. 182).

Una vez sedimentadas y definidas con claridad las funciones de esas tecnologías, los medios sonoros (telefonía, fonografía, radiofonía) siguieron caminos de desarrollo separados⁴ —no obstante lo cual es posible pensar hoy una cierta convergencia en el ámbito de las plataformas de *streaming* musical si se tienen en cuenta las características socio-técnicas de su funcionamiento, sobre las que volveremos: la conexión en red con base en internet que procede del tendido de redes telefónicas; la reproducción de música grabada que tiene sus orígenes en el fonógrafo; la incursión en los *podcasts* y la posibilidad que ofrecen de “ir a radio de la canción”, etc. En el caso de la fonografía, fue el gramófono el que se convirtió, durante buena parte del siglo XX, en el dispositivo de referencia para las innovaciones posteriores en grabación y reproducción sonoro-musical; la máquina de Emile Berliner, en efecto, alcanzaba un volumen más alto que el de sus

³ Acerca de las diferencias entre la concepción de una tecnología sonora, con sus intenciones *a priori* de usos y finalidades, y su posterior implementación real en el marco de prácticas sociales concretas, nos remitimos —además del Capítulo 4 de *The Audible Past* de Jonathan Sterne: “Plastic Auralty: Technologies into Media”— al artículo del historiador Ithiel de Sola Pool (1992), titulado “Discursos y sonidos de largo alcance”. Allí se ponen de relieve, por ejemplo, algunos intentos de transmisión telefónica por *broadcasting* con programación de noticias de actualidad, hacia finales del siglo XIX, es decir, un sistema inverso al que se terminaría estructurando socialmente como interacción individual de punto-a-punto; o la transmisión radial, que comenzó como una forma de conexión de punto-a-punto antes de devenir un sistema de emisión centralizada con recepción a la vez masiva y privatizada, tal como la conocemos hoy. En cuanto al fonógrafo, puede leerse lo que sigue: “Los tres inventos que transformaron el uso de la voz humana, el teléfono, la radio y la grabadora, fueron en un primer momento concebidos como mejoras en el sistema telegráfico. Thomas A. Edison ideó el fonógrafo porque pensaba que el teléfono de Bell era en cierto modo menos práctico que el telégrafo que lo había precedido. Ya que pocas personas podían permitirse tener el teléfono en sus casas, Edison pensó que sería mejor que el mensaje oral pudiese ser enviado a una oficina local (como un puesto local de telégrafos) y que el receptor llamase entonces para escuchar el mensaje grabado. No concibió el fonógrafo como un instrumento de ocio” (p. 83).

⁴ Michel Chion (2019) hace una distinción entre *telefonía* y *fonofijación*. En la primera se incluirían el teléfono, la radio y “esa forma de radio aumentada que es la televisión”, los cuales estarían definidos por “la retransmisión de los sonidos a distancia”. La fonofijación, en cambio, correspondería —pero sin ser lo mismo— a lo que más comúnmente se denomina “grabación”, y designaría “todo procedimiento que consiste no sólo en ‘fijar’ los sonidos existentes (conciertos, acontecimientos de la vida y de la historia) sino también en producir, durante un rodaje sonoro, sonidos específicamente destinados a ser grabados sobre el soporte” (pp. 166 y 168), de modo que remitiría al fonógrafo, al grafófono, al gramófono y a otros objetos técnicos de registro sonoro que abordaremos en las páginas siguientes. De un lado, entonces, la división o distribución entre tele-fonía y fono-fijación está dada por la diferencia entre la transmisión y la inscripción (más o menos permanente) en un soporte. Del otro, Chion justifica su preferencia para referirse a los “sonidos fijados” antes que a los “sonidos grabados” argumentando que “el término ‘grabado’ pone el acento en la causa, el origen, el momento en que habría tenido lugar en el aire tal sonido cuyo soporte no nos daría más que una huella incompleta y engañosa. Con la palabra ‘fijado’, por el contrario, aplicada a la misma técnica, ese acento es desplazado sobre el hecho de que se constituye un trazo, un dibujo, un objeto que existe en sí mismo. ‘Fijado’ afirma que lo que cuenta, la única realidad en adelante, es la huella sonora, la que no es ya una huella, sino un verdadero objeto estabilizado en sus menores características sensibles” (p. 169). Los sonidos grabados ponen el acento “en una supuesta realidad sonora preexistente a su fijación”, pero “lo que está fijado no es en ningún caso el reporte fiel, exhaustivo de lo que caracterizaría la onda sonora emitida en todos los sentidos en el momento de la fijación, salvo —y esta excepción es significativa— si se trata de un sonido digital, que no existe sino por el principio mismo de la generación eléctrica (sin verberación inicial), y para el cual puede no haber ninguna diferencia entre su primera emisión y su fijación” (p. 168).

competidores (los fonógrafos y los gramófonos), poseía una mayor capacidad de almacenamiento debido a la incorporación del disco plano horizontal y –lo que terminó siendo decisivo– facilitaba la producción en masa de los discos grabados, dado que operaba con un sistema de estampado por medio del cual se fabricaba un disco maestro del que se obtenían las copias que se necesitaran (Sterne, 2003, p. 203). Los materiales para la producción de estos discos fueron variando con el tiempo (goma laca, acetato, vinilo), así como su diámetro (7, 10 o 12 pulgadas – de acuerdo con la unidad de medida del país de origen, Estados Unidos– o bien 18, 25 y 30 centímetros), su velocidad de rotación (siendo los más populares primero los de 78 y luego los de 45 y 33 RPM o revoluciones por minuto) y su duración (los discos de goma laca de 10 pulgadas y 78 RPM de principios de siglo XX, por ejemplo, podían almacenar unos tres minutos de música de cada lado, y se convirtieron en el estándar hasta poco después de la Segunda Guerra Mundial, cuando empezó a popularizarse el disco de vinilo en sus versiones *Long Play* -de 30 centímetros y 33 RPM- y *Extended Play* -de 18 centímetros y 33 RPM-, con una duración que se estandarizaría entre los 20 y 25 minutos por lado para los LP y entre los 10 y 12 minutos por lado para los EP).

Desde una perspectiva que podríamos considerar como contrapuntística respecto de la mirada (o de la escucha) “culturalista” de Sterne, el escritor norteamericano Mark Katz parte de las tecnologías sonoras para estudiar desde allí sus consecuencias. Su aproximación, de corte “mcluhaniano”, le lleva a acuñar el término *el efecto fonógrafo*, según el cual –recuerda el crítico musical Alex Ross– “el fonógrafo no fue nunca un mero registrador de eventos: cambió no sólo cómo escuchaban las personas, sino también cómo cantaban y tocaban” (2012, pp. 113-114). En relación con la ejecución de los instrumentos, Katz dedica un capítulo de su libro *Capturing Sound [Capturar el sonido]* a un cambio en la técnica violinística que se produjo a comienzos del siglo XX, y que el autor atribuye a la aparición y desarrollo de la tecnología⁵; en cuanto a la transformación en la escucha, sería lícito establecer una correspondencia entre el sentido de este “efecto fonógrafo” y aquello que Walter Benjamin llamaba “inconsciente óptico” para designar el enriquecimiento del mundo perceptivo que la fotografía pero sobre todo el cine habían posibilitado⁶, de manera que se podría barruntar que las máquinas de registro y reproducción sonora traen al oído nuevos sonidos –una suerte de inconsciente auditivo–, sonidos que ya

⁵ Esta modificación en la técnica violinística –cuenta Ross (2012) resumiendo el capítulo del libro de Katz– “guardaba relación con el vibrato, esas breves oscilaciones de la mano en el diapasón, con el que el intérprete puede infundir a las notas una dulzura gorjeante. Las grabaciones antiguas y los testimonios escritos sugieren que, en épocas anteriores, el vibrato se utilizaba de forma más comedida de como se emplea en la actualidad. En los años veinte y treinta, muchos destacados violinistas habían adoptado ya el vibrato continuo, que pasó a ser el estilo sancionado en los conservatorios. Katz propone que la tecnología provocó el cambio. Cuando se añadió ese temblor al sonido del violín, el fonógrafo podía captarlo con mayor facilidad; es un sonido ‘más amplio’ en términos acústicos, un borrón integrado por varias frecuencias superpuestas. Asimismo, el carácter borroso del vibrato permitía que los intérpretes disimularan imprecisiones en la afinación y, desde el principio, el fonógrafo hizo que los intérpretes cobraran mayor conciencia de la afinación de la que tenían anteriormente. Lo que funcionaba en el estudio se extendía luego a las salas de concierto” (p. 114).

⁶ Dice Benjamin (2007) sobre el cine y el inconsciente óptico: “Con el primer plano se ensancha el espacio y bajo el retardador se alarga el movimiento. En una ampliación no sólo se trata de aclarar lo que ‘de otra manera’ no se vería claro, sino que más bien aparecen en ella formaciones estructurales del todo nuevas (...). Así es como resulta perceptible que la naturaleza que le habla a la cámara no es la misma que la que le habla al ojo (...). Nos resulta más o menos familiar el gesto que hacemos al tomar el encendedor o la cuchara, pero apenas si sabemos algo de lo que ocurre entre la mano y el metal, cuanto menos de sus oscilaciones según los diversos estados de ánimo en que nos encontremos. Y aquí es donde interviene la cámara con sus medios auxiliares, sus subidas y sus bajadas, sus cortes y su capacidad aislativa, sus dilataciones y arrezagamientos de un decurso, sus ampliaciones y disminuciones. Por su virtud experimentamos el inconsciente óptico, igual que por medio del psicoanálisis nos enteramos del inconsciente pulsional” (p. 174).

estaban allí, pero que de no ser por ellas pasarían inadvertidos, imperceptibles a la escucha fonográfica.

Mientras tanto, una serie de investigaciones e invenciones dispersas que por lo general respondían a objetivos distintos en geografías diversas confluían, junto con el devenir del disco como soporte sonoro y casi un siglo después del gramófono de Berliner, en la posibilidad de emergencia del disco compacto de audio. Entre ellas –y en función de nuestro propósito– cabe mencionar la válvula de vacío de dos electrodos o *diodo*, diseñado por el ingeniero eléctrico británico John Ambrose Fleming en 1904, complejizado dos años después por otro ingeniero eléctrico, el estadounidense Lee De Forest, quien llamaría tubo Audión al invento posteriormente conocido como *triodo*, esto es, una válvula electrónica de tres electrodos que serviría para obtener una mejor amplificación de la señal, iniciando, al decir de Pohlmann (1989), “la era moderna de la grabación y la reproducción eléctrica” (p. 9). En este mismo sentido, Sterne (2003) precisa que la válvula de vacío de De Forest “hizo posible el habla y la música por radio, la amplificación eléctrica de las grabaciones de sonido y la telefonía de larga distancia” (p. 189). En materia fonográfica esto significó que, desde mediados de la tercera década del siglo XX, un micrófono pudiera captar las ondas sonoras convirtiéndolas en impulsos eléctricos, amplificarlas con válvulas de vacío y, de este modo, registrarlas con mayor precisión y definición en la superficie del disco, abandonándose así el método mecánico de grabación analógica. A esto se sumó el abandono progresivo del propio gramófono, que sería sustituido por un nuevo sistema de reproducción, también electrificado, pues utilizaba un motor eléctrico para la rotación del disco: nos referimos al viejo y conocido *tocadiscos*, el gran reproductor de vinilos *Singles*, *EPs* y *LPs*. Y si de viejos conocidos se trata, el *cassette* es, cronológicamente, la última gran máquina analógica de grabación y reproducción sonora, introducido para su comercialización durante el primer lustro de la década de 1960 por la compañía de electrónica holandesa Philips pero consagrado socialmente largos años después, en la década de 1980, en buena medida a raíz de la rápida apropiación del *Walkman* que, comercializado por Sony desde 1979, supuso por primera vez la posibilidad de una escucha móvil e –auriculares mediante– individualizada, abriendo paso a una nueva dimensión de la portabilidad. Así como el disco de vinilo tendría su versión compacta en el CD, el cassette fue el formato compacto de un objeto técnico anterior: el magnetófono de bobina abierta, también conocido como *magnetofón*, tecnología originalmente alemana de la que el “Audio Compact Cassette” –según su nombre primitivo– heredaría su principio de funcionamiento, basado en el registro del sonido sobre la superficie de una cinta magnética arrastrada a una velocidad constante por un motor eléctrico, utilizando un cabezal magnético que transforma las señales eléctricas en señales magnéticas para la grabación, e invirtiéndose el proceso para la reproducción.

Eran, desde aquellas experimentaciones tempranas de Fleming y De Forest a comienzos de siglo, los inicios y primeros despliegues de la electrónica, que tal como recuerda Pablo Rodríguez (2012) consistía “en el control del comportamiento de los electrones para lograr una mejor amplificación de la señal transmitida” (p. 91), y cuyo desarrollo va a constituir un mojón fundamental en la historia –no sólo musical– de la segunda mitad del siglo XX, así como de lo que lleva transcurrido el siglo XXI, pues la evolución técnica en electrónica (del triodo al microprocesador, pasando por el transistor y el circuito integrado), que se manifiesta entre otras cosas en la miniaturización progresiva de los objetos informáticos, está en la base del funcionamiento de todo dispositivo actual de información, de la computadora de escritorio al teléfono móvil y del automóvil al aire acondicionado y los equipos de música. Por otra parte, en

1928 el físico e ingeniero sueco-estadounidense Harry Nyquist iba a formular el teorema de muestreo (demostrado por Claude Shannon veinte años más tarde), y en 1937 el ingeniero británico Alec Reeves sentaba las bases teóricas para la transmisión de información analógica en forma digital, que como veremos más adelante significarían un aporte fundamental para el proceso de digitalización de las señales en general y, particularmente, para el desarrollo del audio digital.

El audio digital sería así el resultado de una serie de invenciones que no tenían por finalidad su posibilidad de surgimiento, incluso cuando con algunas de ellas se investigaba en torno a las propiedades del sonido. Como indica Simondon (2013), “cada invención, en lugar de limitarse a resolver un problema, aporta el beneficio de una superabundancia funcional” (p. 194), es decir, funciones complementarias que no habían sido buscadas y que se añaden al objeto aportando un “poder amplificante” cuya deriva no es conocible *a priori*. La serie de invenciones mencionadas más arriba constituye de este modo una “causalidad acumulativa” de la que advendrán, superando las funciones específicas de cada una de ellas, tecnologías sonoras digitales como el disco compacto primero y el MP3 después, los cuales comprenderán una de las líneas de evolución clave para la emergencia de las plataformas de *streaming* musical. Por supuesto que, como no podría ser de otro modo, ni la que nos ocupa ni ninguna otra emergencia, en el sentido genealógico del término, se reduce a una secuencia de invenciones, por más poder amplificante que cada una de ellas aporte; pero es el mismo Simondon (2013) el que nos advierte en este sentido:

No solamente las consecuencias sino también las condiciones de la génesis de una invención implican contenidos colectivos y aspectos históricos, con la manera particular en la que el saber y el poder se transmiten bajo forma de objetos constituidos o de procedimientos de producción, y con la exigencia de las condiciones de recepción, que no son solamente económicas sino también culturales (p. 198).

Por lo demás, un suelo común sostenía y alentaba estas transformaciones tecnológicas: el progreso de las ciencias en un marco de acción capitalista, que, como prácticamente a cualquier otra entidad, trataría al sonido como un objeto: un objeto de estudio para las ciencias y de mercado para el capital; un objeto, precisa Jonathan Sterne (2003), “a ser contemplado, reconstruido y manipulado, algo que puede ser fragmentado, industrializado, comprado y vendido” (p. 9). Por otro lado, un denominador común aglutinaba la variedad de usos, formas y contextos de surgimiento de estos artefactos: se trataba, en todos los casos, de tecnologías modernas de reproducción de sonido, de las que Sterne (2003) nos ofrece una definición simple y abarcativa:

Las tecnologías modernas de reproducción de sonido utilizan dispositivos llamados *transductores*, que convierten el sonido en otra cosa y esa otra cosa nuevamente en sonido. Todas las tecnologías de reproducción de sonido funcionan mediante el uso de transductores. Los teléfonos convierten la voz en electricidad, enviándola por una línea telefónica y volviéndola sonido en el otro extremo. La radio funciona según un principio similar pero utiliza ondas en lugar de cables. El diafragma y el estilete de un fonógrafo cilíndrico cambian el sonido a través de un proceso de inscripción en papel de estaño, cera, u otras superficies. En la reproducción, el estilete y el diafragma vuelven a transducir las inscripciones en sonidos. Todas las tecnologías de reproducción de sonido digital utilizan

transductores; simplemente agregan otro nivel de transformación, convirtiendo la corriente eléctrica en una serie de ceros y unos (y viceversa) (p. 22).

Transducciones acústico-mecánicas, electroacústicas, electromecánicas y electromagnéticas. De señales sonoras analógicas y digitales. Para su grabación, almacenamiento y reproducción: palabras clave de un proceso secular que recorre bajo la superficie el arco que va del fonógrafo a Spotify. Y si de transducciones se trata, cabe recordar las palabras de Pohlmann (1989) en relación al funcionamiento del audio digital: “Un sistema de digitalización de audio no es más que un tipo de transductor que procesa el audio para su almacenamiento digital y luego lo procesa nuevamente para su reproducción” (p. 38). Los llamados conversores de señales son los realizan esta tarea: conversores *de-analógico-a-digital* para la grabación (en el caso de que la señal grabada no sea originalmente digital) y *de-digital-a-analógico* para la reproducción (siempre necesarios, dado que nuestros oídos responden sólo a señales analógicas). Ahora bien, de las “tecnologías de reproducción de sonido digital” que, como señala Sterne, convierten la corriente eléctrica en ceros y unos, y de las dinámicas sociales, económicas, políticas y jurídicas asociadas a ellas, nos ocuparemos a continuación.

3. Génesis del MP3: la máquina de discos digital

Las sucesivas transformaciones en los procedimientos de grabación y reproducción sonora redundaron en un gran negocio de la música grabada, resultando en la oligopolización progresiva de unas pocas empresas multinacionales que establecían las reglas de juego del sector fonográfico. Si en la década de 1970 las compañías discográficas se contaban por lo menos con los dedos de ambas manos, las fusiones y adquisiciones que fueron teniendo lugar desde entonces llevaron a una mayor concentración que se materializó en lo que se llamó, primero, las “Big Five”, cinco grandes compañías que controlaron el mercado de música grabada entre 1998 y 2004, a saber: Warner Music Group, Universal Music Group, EMI, Sony Music Entertainment y BGM. La fusión entre Sony Music Entertainment y BGM (de la que emergió la Sony BGM Music Entertainment, posteriormente llamada Sony Music) derivó en un mayor nivel de concentración, sintetizado en el nombre de las “Big Four”, entre 2004 y 2011. Finalmente, la absorción de EMI por Universal Music Group nos lleva al momento actual de la industria fonográfica, el de las “Big Three” (Sony, Universal y Warner), que concentran a nivel global cerca del 70% de los ingresos generados por consumo de música grabada y poseen más de un centenar de sellos discográficos subsidiarios o sub-sellos, cada uno de los cuales se especializa en un determinado nicho de mercado (Raduoch, 2018).

Sin embargo, los mejores años para la economía del sector fueron los que le sucedieron a la aparición del disco compacto, que allá por 1979 era presentado como la tecnología que revolucionaría a un tiempo el mercado de la música y la experiencia de la escucha musical: de un lado, motorizadas por el CD, las décadas de 1980 y –sobre todo– 1990 supusieron el mayor crecimiento de ventas de música grabada de la historia (Janssens, Van Daele y Vander Beken, 2009); del otro, la comodidad del tamaño del producto y su sistema de registro, almacenamiento y lectura digital prometían una calidad y durabilidad del sonido significativamente superior a la de los formatos analógicos previos. Desde finales de la década de 1960 Philips trabajaba en un sistema de almacenamiento óptico, es decir, que utilizara un rayo láser para la codificación y decodificación de los datos digitales; una década más tarde, y tras un acuerdo con Sony, ese

sistema se ponía a punto como una actualización compacta y digital de la tecnología del disco de vinilo: por un lado su diámetro era de 12 centímetros, en consonancia con la tecnología compacta del cassette que, como recuerda Sterne, medía 11.5 centímetros tomado diagonalmente, algo que los hacía comparables en portabilidad –hecho que sugiere, agrega Sterne (2012), que el diseño y la concepción de un formato siempre se referencian en tecnologías y prácticas ya existentes, así como también implican políticas industriales y culturales (p. 14). Por otro lado, las canciones se grababan en unidades binarias de ceros y unos haciendo surcos microscópicos con un láser en la superficie de una de sus caras; al igual que el gramófono un siglo antes, la grabación de un disco maestro permitía la producción en masa de copias ilimitadas para un mercado global que no dejaría de crecer hasta el cambio de siglo. Y en cuanto a la reproducción, finalmente, un diodo láser proyectaba cual estilete electrónico un haz luminoso sobre los microsurdos digitales del disco en rotación, de modo que la luz, al rebotar sobre la superficie, era captada por un receptor fotosensible que enviaba las señales luminosas a un microprocesador que interpretaba la luz reflejada como un 1 y la ausencia de luz como un 0, debiendo transformar estos datos binarios en sonido a través de un conversor digital-analógico (Pohlmann, 1989, pp. 47-48). Como se puede observar, la electrónica también se hacía un lugar en el sistema de funcionamiento del CD.

A posteriori del disco compacto de audio se diseñarían formatos digitales ópticos para almacenar otro tipo de datos, con sus 12 centímetros de diámetro heredados del CD-A: el CD-ROM para la lectura de texto e imagen, en 1985; el VCD en 1993 y el SVCD en 1998, para los datos audiovisuales; el CD-R en 1988 y el CD-RW en 1997, para la grabación y regrabación doméstica, respectivamente; el DVD, desde 1996, una suerte de todo terreno digital con una mayor capacidad de almacenamiento de cualquier tipo de datos –aunque más conocido para el registro de películas; y el Blu-ray, más acá en el tiempo, que desde 2006 multiplica la capacidad de guardado y definición del DVD. Ahora bien, aunque con sus puntos de contacto, esta última sería ya otra historia, con sus propias procedencias y ramificaciones más vinculadas al plano de la imagen⁷. Por eso retomando la senda del audio digital, y en lo que hace a las máquinas sonoras que nos ocupan, habrá que decir que justo cuando se anunciaba que el futuro del sonido se vendería en discos ópticos de 12 centímetros, justo cuando en 1982 se lanzaba al mercado el CD, un fantasma digital empezaba a recorrer subrepticamente el imperio económico de las compañías discográficas. Y aquí es donde comienza a tomar forma nuestra pequeña genealogía de las plataformas de *streaming* musical.

Ese año de 1982, al mismo tiempo que Michael Jackson publicaba el álbum más vendido de la historia (*Thriller*) y la industria discográfica pasaba por un gran momento, se presentó en Alemania la patente de una “máquina de discos digital”. Lo que se buscaba a través de esta

⁷ No obstante, cabe aclarar que al surgimiento del DVD le siguió la aparición, en el año 2000, de un formato específicamente para audio, justamente el DVD-Audio, que quedaría discontinuado para 2007. Asimismo, en 2013 se empezó a comercializar, como sucesor mejorado del extinto DVD-Audio, el High Fidelity Blu-ray Pure Audio, formato que supone una evolución técnica en el tratamiento del sonido respecto de las características del DVD-A, así como éste ya implicaba una evolución respecto del CD. Las razones por las cuales el primero de ellos se dejó de fabricar y el segundo cuenta con un catálogo limitado y unos niveles de venta moderados serían en parte económicas, pues la “alta resolución” que promocionan sería accesible sólo para bolsillos acaudalados que pudieran costearse no sólo el precio de cada disco sino el equipo de música que los soporte; pero las razones son en parte también socio-culturales, pues como veremos más adelante, estas emergencias técnicas iban a tener lugar en un escenario que iría a contramano del interés por –e incluso de la percepción de– la alta definición: el de las descargas de música *online*, la distribución gratuita y la escucha móvil. Las mejoras técnicas, decimos con Sterne (2003), no siempre fueron bienvenidos cambios estéticos (p. 278).

patente era una transformación en el sistema de distribución de la música, que ya no tendría necesidad de embalar discos en estuches de cartón o de plástico para luego distribuirlos en los locales de venta, sino que permitiría el almacenamiento en una única base de datos electrónica a la que se podría acceder a voluntad. Gracias a este sistema de distribución:

Los consumidores podían conectarse a un servidor informático centralizado y pedir la música pulsando el teclado a través de las nuevas líneas telefónicas digitales que se estaban empezando a instalar en Alemania (...). Con un servicio de este tipo, basado en suscripciones, se podría prescindir de las innumerables deficiencias de la distribución física conectando el aparato de música directamente al teléfono (Witt, 2016, pp. 16-17).

Era el germen tecnológico de las plataformas de *streaming* musical, aun cuando internet, tal como hoy la conocemos, no había cobrado forma todavía. El problema, también de índole tecnológica, era que para que la máquina de discos digital funcione, el audio contenido en un disco compacto debía poder reducirse significativamente respecto de su tamaño informacional original, de manera de hacer factible su transmisión por cable, pero la precariedad de aquellas primeras líneas telefónicas digitales, sumado a que por entonces no existía un sistema de compresión de audio semejante, hacían inviable el proyecto, y la patente fue finalmente rechazada.

Entre aquel germen de principios de los años ochenta, basado en la idea de la conexión y la suscripción, y el surgimiento de Spotify hacia fines de la primera década del nuevo milenio, pasarán décadas y múltiples experimentos tecnológicos y experiencias socioculturales relacionados tanto a la distribución como al consumo musical, pero un elemento reaparecerá de manera insistente, como si se tratara de un hilo conductor que se actualiza en cada transformación: la compresión de audio digital, con el MP3 como estandarte de ese proceso. El MP3 es la tecnología que solicitaba la máquina de discos digital para su adecuado funcionamiento, y será un factor clave en el desplazamiento hacia los márgenes de la cultura del disco compacto, así como en la posibilidad de transmisión de música en *streaming*.

MP3 es la contracción y nombre popular con que se conoce al MPEG-1 Audio Layer III. Fue bautizado de esa manera en abril de 1991, en ocasión de un certamen que el comité de estándares de codificación de audio y video, el Moving Picture Experts Group (MPEG), había organizado en Estocolmo para decidir qué formato de compresión de audio digital era óptimo para su estandarización y comercialización. De un total de catorce candidatos se decretó un empate entre dos de las propuestas, y se decidió incluir tres protocolos distintos para la codificación de audio, a los que denominaron capas (*layers*): el primero, al que se llamó MPEG-1 Audio Layer I, era “un método de compresión optimizado para casete digital que quedó obsoleto prácticamente desde el momento en que se difundió el comunicado de prensa” (Witt, 2016, pp. 29-30); a los dos restantes, que habían sido los ganadores empatados del certamen, se los denominó respectivamente MPEG-1 Audio Layer II y MPEG-1 Audio Layer III: aquél era un grupo integrado por investigadores europeos que respondían al nombre de MUSICAM y contaban con el apoyo financiero de Philips, por entonces dueña de la patente del disco compacto; al otro lo conformaban investigadores alemanes que trabajaban en el Instituto Fraunhofer de Circuitos Integrados. MP2 y MP3, lejos de conformarse con la decisión de un estándar colaborativo, protagonizaron desde entonces una “guerra” de formatos que, luego de una serie de avatares relativos a acuerdos comerciales y políticas de lobby que parecían dejar al MP2 en evidente

ventaja comparativa, terminó beneficiando al MP3 por razones que atendían en parte a las cualidades técnicas intrínsecas del formato, pero también al azar y la suerte, dado que “los nombres daban a entender que de algún modo el MP3 era el sucesor del MP2” (Witt, 2016, p. 71). Aunque formalmente existente desde 1991, las investigaciones para la obtención de un formato de compresión de audio digital que finalmente se conocería como MP3 se realizaban desde mediados de los años ochenta, y vería la luz como el resultado de una amalgama de saberes que articulaba, centralmente, las matemáticas, la programación informática y la psicoacústica.

De acuerdo con Witt (2016), tres nombres se vuelven indispensables en el devenir de las investigaciones llevadas a cabo con fondos estatales alemanes por el Instituto Fraunhofer, y cuyos resultados decantarían en la tecnología MPEG-1 Audio Layer III: Dieter Seitzer, Eberhard Zwicker y Karlheinz Brandenburg. Seitzer era el ingeniero informático que había intuido la posibilidad de invención de la máquina de discos digital a partir de los descubrimientos teóricos de su director de tesis, Zwicker –uno de los así llamados “padres” de la psicoacústica, disciplina científica que estudia la forma en la que los seres humanos perciben el sonido. Brandenburg, por su parte, sería el ingeniero electrónico responsable de transformar la idea de su director de tesis, Seitzer, en una tecnología concreta, implementando los conocimientos aportados por la psicoacústica.

4. Let it bit: la escucha como problema de información

Mientras tanto del otro lado del Atlántico, desde finales de la década de 1940, cuando Claude Shannon y Warren Weaver publican la Teoría Matemática de la Comunicación, la información se convierte en una entidad cuantificable (y por lo tanto en un objeto digno de estudio científico) cuya unidad de medida es el *bit*. Shannon, que por entonces trabajaba en los Laboratorios Bell de la compañía American Telephone and Telegraph (AT&T), estudiaba la manera eficaz de lograr “afeitar las frecuencias para que entren más llamadas en una línea” (Sterne, 2012, p. 20). La física y ensayista Evelyn Fox Keller (2000), en su libro *Lenguaje y vida*, lo expresó con claridad: “cuando los cables telefónicos se entrecruzaban en todo el Planeta, los Laboratorios Bell necesitaron encontrar formas de maximizar la eficiencia y confiabilidad de la transmisión, y de allí la cuantificación de la información y el surgimiento de la teoría de la información” (p. 90). Ello supuso la necesidad de conocer los alcances y los límites de la escucha humana –que por otra parte venían siendo investigados por la otología, la acústica y la psicoacústica–, pues así sería posible calcular qué partes de la señal transmitida había que retener y cuáles resultaban prescindibles. De esta suerte, la escucha se convertía en un problema de información, y el bit pasaba a ser el *quantum* que medía su cantidad y su peso.

Bit es el acrónimo de *Binary Digit*, o Dígito Binario en castellano. Se trata de un dígito que forma parte del sistema binario, un sistema de numeración que en lugar de usar diez dígitos, como hace el sistema decimal, utiliza sólo dos: ceros y unos –por lo que cada bit puede tener dos valores o estados posibles, cero o uno. Como unidad mínima de información el bit forma parte del proceso de digitalización que posibilita, precisamente, la conversión de señales analógicas a digitales. Para Pohlmann (1989), que analiza la tecnología del disco compacto hacia finales de la década de 1980 –primeros momentos de esplendor del formato–, la principal diferencia entre los sistemas analógicos y los digitales reside en la manera en que representan la información: “la información digital puede existir sólo en pedazos, como valores discretos, como números. Esto es ampliamente diferente de la información analógica, donde lo que se registra es un valor

continuo infinitamente divisible” (p. 3). Como consecuencia de esta diferencia, insiste Pohlmann, “con el sistema digital podemos manipular y procesar información de manera más precisa, y por lo tanto lograr un resultado más preciso” (p. 3). Esto redundo, según el autor, en otro tipo de ventajas, tales como una mayor fidelidad del sonido y una menor degradación de la información en el tiempo, lo que se va a convertir en un factor clave para los niveles de piratería que no dejarán de crecer durante la década de 1990 y de volverse una preocupación real para la industria discográfica, pues a diferencia de lo que suponía la copia de un cassette “virgen”, las copias digitales (de un original o bien copia de copia) podían ser duplicadas y multiplicadas sin atentar contra la calidad del audio.

Cabe agregar que la digitalización de una señal analógica –hecho cotidiano de la vida contemporánea y labor necesaria para su procesamiento a través de computadoras tales como la PC y el teléfono móvil– ocurre como resultado de una secuencia de tres instancias fundamentales, a saber: el muestreo, la cuantización y la codificación, siendo esta última aquella por la cual la señal se traduce en una serie de números binarios o bits. Al método más utilizado para digitalizar señales analógicas se lo conoce como PCM, por sus siglas en inglés (Pulse Code Modulation o Modulación por Codificación de Pulsos), fue ideado por el ingeniero británico Alec Reeves en 1937 y desarrollado en primer lugar en telecomunicaciones para los mensajes de voz, antes de aplicarse al audio digital en general y más notablemente al disco compacto (Sterne, 2012 p. 254). En el caso de las señales sonoras, una vez captada por un micrófono la presión sonora, que es el movimiento en el aire que generan las ondas emitidas por una voz u otro instrumento (es decir, una vez convertida la onda acústica en pulsos eléctricos), su digitalización consiste, primero, en la toma de muestras de la señal analógica a intervalos de tiempo regulares, procedimiento similar al de la cámara cinematográfica cuando captura el movimiento de manera segmentada en imágenes fijas; para que la señal analógica pueda ser reconstruida sin errores una vez digitalizada, la tasa o frecuencia de muestreo, que es el número de muestras que se toman por segundo, debe ser superior al doble del ancho de banda de la señal a digitalizar –esto es lo que había descubierto Nyquist a fines de la década del 20 y comprobado formalmente Shannon a fines de los 40, y es lo que explica que un disco compacto utilice una tasa de muestreo de 44.100 Hertz (es decir que toma 44.100 muestras por segundo), pues si el espectro de frecuencias sonoras que el ser humano promedio puede escuchar oscila entre los 20 y los 20.000 Hertz, entonces los 44.100 Hertz representan una tasa mayor al doble de la frecuencia máxima audible.

Si el muestreo se focaliza en la frecuencia y sirve para representar la señal en el tiempo convirtiendo la onda en una serie de puntos discretos, la cuantización servirá para representar la amplitud de la señal muestreada, es decir que convertirá en discretos los valores continuos de la amplitud o intensidad de la señal analógica. Visto gráficamente la señal cuantizada parece escalonarse siguiendo la forma de la representación de la onda original; cuantos más niveles de cuantización se introduzcan, es decir cuanto más precisa sea la discretización de la amplitud de la onda, más se aproximará la señal cuantizada a representar la forma de la señal original. Se diría que se trata de dos instancias de discretización y matematización de la señal analógica: horizontal para el eje de las frecuencias en el tiempo y vertical para el eje de la amplitud. Finalmente, la codificación de la señal consiste en traducir los niveles de cuantización en una secuencia de bits; junto con la tasa de muestreo de 44.1 kHz, el disco compacto utiliza una profundidad de 16 bits: se llama profundidad de bits al número de bits utilizados por muestra, lo que para el disco compacto quiere decir que si 1 bit puede tener dos estados o valores de cuantización posibles (2^1), y 2 bits cuatro estados posibles (2^2), entonces la cantidad de valores discretos en una

profundidad de 16 bits será de 2^{16} , o lo que es lo mismo, 65.536 valores para representar la amplitud de cada una de las muestras, lo que significa que la onda digital escalonada será lo suficientemente aproximada a la señal analógica como para poder ser reconstruida sin errores significativos⁸.

En *Sonido y sentido. Otra historia de la música*, el músico y ensayista brasileño José Miguel Wisnik (2015) escribe:

Sabemos que el sonido es una onda, que los cuerpos vibran, que esa vibración se transmite a la atmósfera bajo la forma de una propagación ondulatoria, que nuestro oído es capaz de captarla y que el cerebro la interpreta y le da configuraciones y sentidos. Representar el sonido como una onda significa que esta ocurre en el tiempo bajo la forma de una periodicidad, o sea, una manifestación repetida dentro de una cierta frecuencia. El sonido es el producto de una frecuencia rapidísima (y generalmente imperceptible) de *impulsiones* y *reposos*, de impulsos (que se representan por el ascenso de la onda) y de *caídas cíclicas* de esos impulsos, seguidas de su reiteración. La onda sonora, vista como un microcosmos, contiene siempre la cara y contracara del movimiento, en un campo prácticamente sincrónico (ya que el ataque y el reflujo sucesivo de la onda son la *densificación* de cierto patrón de movimiento, que se da a oír a través de las capas de aire) (p. 15).

El micrófono convierte o transduce esas impulsiones y esos reposos en voltios, en tensión eléctrica, que será mayor o menor dependiendo de los sucesivos momentos de ascenso y caída de la propagación ondulatoria. El conversor analógico-a-digital muestrea y cuantiza esos niveles de voltaje o tensiones eléctricas para convertirlos en series de ceros y unos (1 = impulso/ataque; 0 = reposo/reflujo/ausencia de impulso), que serán almacenados en algún soporte (CD, DVD, etc.) para su eventual reproducción, para la cual, finalmente, un conversor digital-a-analógico revertirá el proceso, de tal suerte que las series almacenadas de ceros y unos se vuelvan a transformar en tensiones eléctricas que el altavoz del dispositivo utilizado para la escucha reconvertirá en un haz de ondas sonoras acústicas, reproduciendo la frecuencia rapidísima de impulsiones y reposos que el oído capta como una canción⁹.

⁸ Tomando al CD como “resolución estándar”, se entiende entonces como de “alta resolución” (Hi-Res Audio) a aquellas tecnologías cuyas especificaciones de audio se encuentren por encima de una frecuencia de muestreo de 44.1 kHz y de una profundidad de 16 bits. A modo de ejemplo, y teniendo en cuenta lo dicho en la Nota al Pie anterior (Nº 7), se puede mencionar el caso actual del High Fidelity Blu-ray Pure Audio, que utiliza una frecuencia de muestreo de 192 kHz y una resolución de 24 bits. Si bien estos números pueden garantizar una mayor precisión y definición en la reconstrucción de la señal, también es cierto que la información que se recupera está por encima del espectro de frecuencias humanamente audibles, o incluso que la mejorada relación señal/ruido que ofrece suele no corresponderse con una “adecuada” situación de escucha que lo vuelva apreciable; esto sin considerar la paulatina pero inevitable pérdida de audición a medida que se entra en años, por lo que el máximo de 20 kHz idealmente perceptible tiende a disminuir con la edad, atentando todo ello contra la posibilidad real de experimentar la “alta resolución”. Por otra parte –y seguimos en esto a Michel Chion (2019)–, quedaría por demostrar si la “High Fidelity” representa efectivamente una ganancia en *fidelidad*, “noción ideológica y estéticamente tan azarosa como lo sería la de una fidelidad de la imagen fotográfica a lo visible de lo que nos da una representación” (p. 174).

⁹ En rigor, habría que precisar que no es sólo a través del oído que una persona capta, recibe o es afectada por los sonidos y la música, como bien lo aclara la percussionista y escritora escocesa Evelyn Glennie: “La audición es básicamente una forma especializada de tacto. El sonido es simplemente vibración del aire que el oído recoge y convierte en señales eléctricas, que luego son interpretadas por el cerebro. El sentido del oído no es el único sentido que puede hacer esto, el tacto también puede hacerlo. Si estás parado al lado de la ruta y pasa un camión: ¿Escuchas o sientes la vibración? La respuesta es ambas. Con vibraciones de muy baja frecuencia el oído comienza a volverse ineficaz y el sentido del tacto del cuerpo empieza a tomar el control. Por alguna razón tendemos a hacer una distinción entre escuchar un sonido y sentir una vibración, en realidad son la misma cosa. La sordera no significa que no puedas oír, sino solamente que algo anda mal con los oídos. Incluso alguien que es totalmente sordo todavía puede oír/sentir sonidos” (citado en Kassabian, 2013, pp. 15-16).

Los números de tasa de muestreo y profundidad de bits del disco compacto¹⁰, que le otorgan una resolución más precisa y un nivel de ruido mucho menor al que produce la púa en el surco del disco de vinilo o la cinta magnética del cassette pasando por el cabezal, suponen una cantidad de información digital muy alta, y es la razón científico-matemática de por qué fue rechazada la patente de la máquina de discos digital cuando fue concebida: tal cantidad de datos podía ser almacenada, pero no transmitida. O, de acuerdo con la explicación de Witt (2016):

La tasa de bits de un CD de audio es de 1.411,2 kilobits por segundos (kbps). En otras palabras, hacen falta 1.411.200 de estos bits para almacenar un segundo de sonido en estéreo. Las primeras líneas telefónicas digitales alemanas transmitían datos a 126 kbps. Es decir, podían transmitir 128.000 de estos bits por segundo. Así pues, las especificaciones de audio de un CD eran 11.025 veces más grandes que la capacidad del conductor de datos (p. 308).

Si el disco compacto empleaba más de 1,4 millones de bits para almacenar un único segundo de sonido en estéreo, la tecnología que posteriormente adoptaría el nombre MP3 debía poder ser capaz de, primero, comprimir esa información reduciendo la cantidad de bits, y segundo, lograr un equilibrio entre la compresión efectuada y la conservación de la calidad del audio, pues a mayor sustracción de información, mayor riesgo de degradación del sonido. Así fue que se puso a prueba un algoritmo de compresión de audio digital que utilizaba sólo los datos que el oído humano promedio podía percibir, descartando por irrelevantes –imperceptibles– todos los demás; dicho de otra manera, se trataba de cumplir con el doble objetivo asumido traduciendo conceptos matemáticos a un código informático que aplicaba las leyes de la psicoacústica. Volveremos más adelante sobre la noción de algoritmo, sobre sus definiciones e implicancias, y sobre su importancia para nuestra construcción genealógica; para lo que nos interesa en este momento basta con transcribir las características más salientes del “enmascaramiento psicoacústico” con el que trabaja el llamado *algoritmo de Brandenburg* –en referencia a su diseñador–, pues en la descripción de su funcionamiento se puede observar con mayor precisión la manera en que se recurre a la psicoacústica para comprimir el audio digital. Al decir de Witt (2016), el algoritmo de Brandenburg se sirvió de cuatro limitaciones del oído en la percepción de los sonidos, tal como las estudia la psicoacústica:

En primer lugar, Zwicker había demostrado que lo que mejor captaba el oído humano era cierto espectro de las frecuencias de tono que se correspondía aproximadamente con el rango tonal de la voz humana. En los registros que quedaban por encima o por debajo, la capacidad auditiva disminuía, sobre todo al ir ascendiendo en la escala. Eso implicaba que se les podían asignar menos bits a los extremos del espectro. En segundo lugar, Zwicker había demostrado que las notas de tono parecido tendían a anularse unas a otras. En concreto, las notas más graves tapaban las más agudas, de modo que si digitalizabas música con instrumentación simultánea (por ejemplo, un violín y un violonchelo que sonaban a la vez), podías asignarle menos bits al violín. En tercer lugar, Zwicker había demostrado que el sistema auditivo ignoraba el sonido que se producía después de un fuerte chasquido. Así, si digitalizabas música en la que había, pongamos por caso, un golpe de platillos cada pocos compases, podías destinarle menos bits a los primeros milisegundos que aparecían después

¹⁰ Para más información sobre el proceso de digitalización de las señales sonoras ver: “Fundamentals of digital audio” en Pohlmann (1989), y “Aplicaciones del análisis espectral” en Basso (2001).

de dicho golpe. En cuarto lugar (y esto era lo más increíble), Zwicker también había revelado que el sistema auditivo ignoraba el sonido que se producía antes de un chasquido fuerte. Esto se debía a que el oído tardaba varios milisegundos en procesar lo que estaba percibiendo, y este procesamiento podía verse afectado si aparecía bruscamente otro sonido más potente. De este modo, volviendo al golpe de platillos, también se le podían asignar menos bits a los primerísimos milisegundos *previos* al golpe (pp. 18-19).

A este modo particular de compresión de los datos sonoros se lo conoce como “codificación perceptual”, al que Jonathan Sterne (2006; 2012) caracteriza como un tipo de codificación para economizar las señales sonoras que utiliza un modelo matemático de escucha basado en técnicas perceptuales. Es decir que por un lado, dice Sterne (2006), se trata de “una máquina diseñada para anticipar cómo sus oyentes perciben música y percibir por ellos” (p. 828), y por el otro, se construye como ideal un oyente imperfecto cuyas prácticas se darían “en condiciones menos que ideales”.

Dado que la cantidad de bits de un disco compacto era más de 11 veces más grande que lo que eran capaces de transmitir las primeras líneas telefónicas digitales, el proyecto original del Instituto Fraunhofer buscaba poder reducir el tamaño del CD a una doceava parte –o, lo que matemáticamente viene a ser lo mismo, que 12 CDs entraran en el tamaño de uno solo. Sin embargo, el algoritmo de compresión podía aplicarse múltiples veces sobre el resultado de una compresión previa de la misma canción, por lo que el tamaño del archivo obtenido podía ser mayor o menor que la doceava parte del original: “Técnicamente, el algoritmo de Brandenburg pasaba múltiples veces sobre la fuente de audio hasta que se alcanzaba la tasa de bits deseada. A cada paso la información se simplificaba, y se utilizaban menos bits. Un MP3 de 128-kbps necesitaba pasar más veces que un MP3 de 256-kbps, con lo que la calidad de audio era inferior” (Witt, 2016, p. 308).

Este algoritmo de compresión con pérdida de información es complementado por uno de compresión sin pérdida –llamado algoritmo de Huffman– que, basado en los preceptos de la Teoría de la Información, consiste en conservar toda la información pero eliminando aquella que es redundante: “estos dos métodos se complementaban a la perfección: el algoritmo de Brandenburg servía para los sonidos complicados y solapados; el de Huffman, para las notas puras y simples”. Retomando el ejemplo de Witt (2016) citado anteriormente, el algoritmo de Huffman servía entonces para las notas “sin los golpes de platillos, sin un violonchelo superpuesto, sin información del registro agudo que hubiera que simplificar” (pp. 19-20).

Una vez ultimado el diseño de ambos algoritmos de compresión se puso en marcha, para completar el dispositivo, la creación de dos programas, un codificador y un reproductor: el primero permitía, aplicando los algoritmos, la conversión de los archivos de audio al formato MP3, y se lo llamó *L3Enc* (Level 3 Encoder o, en castellano, Codificador de Nivel 3); el segundo, de nombre *WinPlay3*, resultó de un acuerdo con Microsoft y permitía la reproducción de audio comprimido para Windows 95. El viejo y conocido *Winamp* fue presentado en 1997, y aunque se trató de un reproductor de MP3 con características similares al *WinPlay3*, incluía, además de unas mejoras cosméticas menores, un elemento que eventualmente resultaría de vital importancia para las plataformas de *streaming* musical: la posibilidad de crear y editar listas de reproducción. Faltaba, para que el círculo pudiera estar completo, la posibilidad de desplazamiento para una escucha móvil, por lo que luego del *Walkman* para el cassette (desde 1979) y del *Discman* para el

disco compacto (desde 1984) se trabajaba en el desarrollo del *MPMan*, la primera tecnología portátil en almacenar y reproducir archivos en formato MP3, que aparecería finalmente en 1998.

Para mediados de los años noventa, cuando se consumía el último lustro del milenio, el MP3 no había alcanzado un estatuto comercial digno de las ambiciones de sus inventores y dueños de la licencia; en efecto, ya estaba listo su reemplazo por un formato superador, el Advanced Audio Coding (AAC), una segunda generación de compresión psicoacústica desarrollada por los mismos programadores alemanes que era un 30% más rápido y comprimía con mayor eficacia que su antecesor. Sin embargo, las precarias páginas webs y sitios de chat de entonces habían sido suficiente para poner en circulación la posibilidad de descarga conjunta del L3Enc y el WinPlay3 para cualquier interesado que tuviera acceso a una computadora conectada a internet (en el caso del L3Enc eran sus mismos creadores quienes lo promocionaban en su página web como descarga gratuita, en la búsqueda de fomentar una mayor adopción del formato MP3), lo que en los hechos iba a significar un crecimiento significativo de archivos de audio creados, compartidos y reproducidos sin permiso o pago previo por su uso, es decir, al margen de las leyes de derechos de autor y propiedad intelectual¹¹.

Pese a que la World Wide Web había sido creada unos pocos años antes a comienzos de la década de 1990, y aun tratándose de conexiones lentas y reducidas en cantidad de usuarios en comparación con lo que iban a ser los años por venir, la información –ese cúmulo disperso de datos cuantificables y medibles– proliferaba. Entonces, cuando el MP3 empezaba a circular de manera doméstica y cotidiana en las computadoras de los aficionados a la escucha musical, que se contaban por miles y que a su vez compartían los archivos pirateados multiplicando su alcance, Karlheinz Brandenburg –responsable a cargo del proyecto de compresión de audio digital y padre del MP3– solicitó una reunión con la Recording Industry Association of America (RIAA), asociación representante de las grandes compañías discográficas estadounidenses, para alertarlos sobre la potencial fuerza de propagación de la tecnología y para proponerles la adopción de una protección anticopia que se adosaría al MP3, de manera de limitar las copias ilegales proporcionando un sustituto legal. La respuesta de la RIAA fue que “la industria musical no creía en la distribución musical electrónica” (Witt, 2016, p. 100). La anécdota recuerda, en otro orden de magnitud, a aquella otra según la cual Norbert Wiener, teórico y padre de la Cibernética, había enviado una carta a la principal central gremial norteamericana solicitando una entrevista “para explicarles cómo los descubrimientos de la cibernética iban a reemplazar a los trabajadores de las fábricas por los robots en un plazo de algunas décadas” (Rodríguez, 2012, p. 76), y para “pensar un plan de lucha a largo plazo”. Pero la central gremial nunca respondió.

Cuando el oligopolio discográfico empezó a creer en la distribución musical electrónica, o lo que es lo mismo, cuando cayó en la cuenta de que su escepticismo no era suficiente para modificar la realidad, Napster ya contaba con alrededor de veinte millones de usuarios que descargaban unas catorce mil canciones en formato MP3 por minuto (Witt, 2016, p. 125). El interregno que se ubica entre la crisis del disco compacto –y por lo tanto de la industria musical– y la aparición y consolidación de las plataformas de *streaming*, se despliega así como un desajuste

¹¹ Para el año 2000 ese crecimiento a contramarcha de los intereses de la industria discográfica iba a quedar sintetizado en el juicio que Metallica le iniciaba a Napster, un sistema de distribución gratuita de música en MP3 por internet, sobre el que volveremos en las próximas páginas. La banda de *trash metal*, que a través de su baterista Lars Ulrich se convertiría en la cara visible de la lucha contra la piratería, había sido la primera pirateada de la historia, cuando el 10 de agosto de 1996 (Witt, 2015, p. 83) se ponía en circulación por la web una copia rípeada por el codificador L3Enc de la canción “Until It Sleeps”, del álbum *Load* –irónicamente, título que se traduce del inglés como “carga” y que viene a ser antónimo de *Download* o “descarga”.

entre la velocidad y profundidad de la transformación tecnológica entonces en curso y el espíritu corporativo conservador de los tomadores de decisiones del sector, quienes pretendían no alterar la “pax romana” a la que habían logrado conducirse. Así fue como, justo cuando en los laboratorios científicos se preparaba su reemplazo por el AAC, y por debajo de las expectativas y anhelos empresariales aferrados al disco compacto, el MP3 empezó a tener una vida social, aquella que prepararía el terreno para la emergencia de las plataformas de *streaming* musical, la máquina de discos digital realmente existente de comienzos del siglo XXI. “Pedir prestado un CD, ripearlo, devolverlo”. Con esta frase Sterne sintetiza la facilidad con la que comenzó a ser posible, a finales de los años noventa, comprimir y hacerse de archivos musicales para ser escuchados, coleccionados, compartidos. Además, crear, reproducir y poner en circulación un MP3 era muy poco costoso, con la condición de contar con “una computadora, software, una fuente de energía relativamente confiable y una conexión a internet (debido a estos costos no podemos decir que fuera realmente gratis, aun cuando no implicara directamente una compra)” (Sterne, 2012, p. 26). Sucedió que, en esos años, el discurso del marketing empresarial tanto como el institucional político interpretaban esos “costos” como “inversión”.

5. (Geo)política y economía de las autopistas de la información

En Estados Unidos, el gobierno de Bill Clinton (cuyo período se extendió desde enero de 1993 hasta enero de 2001) procuró hacer de las “autopistas de la información” uno de los ejes de la estrategia económica del país. El proyecto de las “autopistas de la información” fue propulsado desde el gobierno principalmente por el vicepresidente Al Gore con la finalidad de tender hacia la construcción de una “Infraestructura Global de la Información”. Gore venía de proponer, en su carácter de senador en 1991, la adopción de la *High-Performance Computing Act*, un proyecto de ley que tenía como objetivo “preservar el liderazgo estadounidense en el campo de las tecnologías de la información y de la comunicación”, y apenas asumida la vicepresidencia firmaba junto al flamante presidente un documento titulado “Tecnología para el crecimiento económico de América. Una nueva dirección para construir fortaleza económica”, donde puede leerse lo que sigue:

Ahí donde, en otros tiempos, nuestro poder económico estaba determinado por la profundidad de nuestros puertos o el estado de nuestras carreteras, hoy está determinado también por nuestra capacidad de transmitir grandes cantidades de información rápidamente y en forma segura, y por nuestra capacidad para utilizar dichas informaciones y comprenderlas. Del mismo modo que la red de carreteras federales marcó un giro histórico para nuestro comercio, las autopistas de la información de hoy en día –capaces de transportar ideas, datos e imágenes a través del país y a través del mundo– son esenciales para la competitividad y el poder económico de los Estados Unidos (citado en Sadin, 2018, pp. 70-71).

Semejante orientación estaba sostenida en una serie de investigaciones científicas e innovaciones tecnológicas que habían llevado, en el lapso de medio siglo, al desarrollo sucesivo de las computadoras personales, los programas informáticos para una visualización y operatividad más “amigable” de esas computadoras por parte de los usuarios (tales como las “ventanas” del sistema operativo Windows de Microsoft) y la conexión de esas computadoras y

usuarios en una red de redes de alcance mundial a la que se denominó World Wide Web¹². Mientras tanto en el plano económico, este conjunto de novedades, en el marco de un momento histórico del capitalismo caracterizado por un proceso de desindustrialización de las economías nacionales y un estancamiento del sector manufacturero generados como efectos de la recesión global de los años 70, condujo en el segundo lustro de la década de 1990 a lo que se conoció como *el boom de las punto-com*, un frenesí de interés por las posibilidades y promesas de internet que, como sostiene Nick Srnicek (2018) en *Capitalismo de plataformas*, estuvo alentado por la especulación financiera, alimentado por grandes cantidades de capital de riesgo y expresado en altos niveles de cotización de acciones, lo que se tradujo en la formación de “más de cincuenta mil empresas para comercializar Internet” impulsadas por inversionistas que “buscaban la esperanza de una rentabilidad futura y [ergo] las empresas adoptaron un modelo de ‘primero crecimiento, ganancias después’” (pp. 24-25). El entusiasmo desmedido que empujaba las acciones de estas empresas tecnológicas hacia arriba desanclándose cada vez más de la economía real fue armando una burbuja que terminó estallando en 2001 a causa de una caída generalizada de las expectativas respecto del futuro de lo que en ese momento se denominaba “la nueva economía”, lo que redundó en lo que se dio en llamar *la crisis de las punto-com*: una caída abrupta del valor de las acciones de esas empresas que provocó la quiebra de muchas de ellas. Sin embargo, Srnicek (2018) argumenta que pese al *crack* en el que decantó el *boom*, el mismo desarrollo de la burbuja antes de su estallido hizo posible “la instalación de una base de infraestructura para la economía digital” (p. 24): “aunque la inversión en computadoras y tecnología de la información había estado en marcha desde hacía décadas, el nivel de inversión en el período entre 1995 y 2000 sigue siendo al día de hoy algo único” (p. 26). Esto implicó, para ese período, “que se instalaran millones de kilómetros de fibra óptica y cables submarinos, que se establecieran grandes avances en software y diseño de red, y que se hicieran fuertes inversiones en servidores y bases de datos”, inversión que iba a significar, hacia adelante, “la base para la implementación de Internet en los primeros años del nuevo milenio” (p. 26).

En Argentina la conexión física a internet llega desde el océano Atlántico a la ciudad costera Las Toninas, distribuyéndose desde allí por tierra a todo el país, y si bien el primer cable submarino de fibra óptica fue instalado en 1994, las instalaciones e inversiones infraestructurales más importantes se hicieron entre 1999 y 2000, momento culminante del auge de las *punto-com*¹³. Las empresas de plataforma digital, entre las que se cuentan las de *streaming* musical, no

¹² La *Triple W*, señala Pablo Rodríguez (2012) en su libro *Historia de la información*, era el fondo sobre el cual Al Gore y la administración Clinton proponían las “autopistas de la información”, pues de hecho “la eficacia de la World Wide Web dependía de la realización de autopistas gigantes, porque la cantidad de datos que se transferirían de aquí en más era infinitamente superior a la de décadas anteriores. Así fue como con el tiempo se generó la banda ancha, que es la suma de muchísimos carriles en las rutas ya existentes para poder enviar varios paquetes de información al mismo tiempo. Para eso se requirió a su vez mejorar la multiplexación, un proceso en el cual un paquete de información puede usar distintos canales físicos al mismo tiempo. Y ya que se habla de física, nada de esto hubiera sido posible sin la generalización en el uso de la fibra óptica, que merece un lugar en el podio de la ‘sociedad de la información’ junto con el transistor, el circuito integrado y el satélite” (p. 116). En el interior de los cables intercontinentales que permiten la conexión y el viaje de los datos a escala global, un transmisor de fibra óptica transforma “las ondas electromagnéticas en energía luminosa, y el receptor realiza el proceso inverso”, garantizando “un gran ancho de banda (...). Éste es el soporte material de las ‘autopistas de la información’ trazadas dentro de la World Wide Web” (p. 117). Como se puede observar en estas citas, la trama científico-tecnológica que sustenta el despliegue de internet y habilita la posibilidad de su adopción masiva, es vasta; de ella nos servimos de algunos de sus nodos, a la luz de los propósitos de la presente investigación. Para más información nos remitimos a la letra del autor.

¹³ Sobre la instalación de infraestructura en Argentina para el desarrollo de las “autopistas de la información”, dice Natalia Zuazo (2015): “Luego del Unisur [así se llamó al primer cable submarino instalado en Argentina en

sólo se asentarán sobre esta base, sino que muchas de ellas adoptarán para sí el modelo económico de la rentabilidad futura, en boga durante los años del *boom*, y que según la fórmula de Srnicek se puede sintetizar como “crecimiento primero, ganancias después”.

Por otro lado, había también una razón geopolítica para sostener –con anterioridad al auge y caída de las punto-com– aquella orientación hacia las autopistas de la información: tras la disolución de la Unión Soviética, Estados Unidos parecía tener el camino allanado para encabezar el proceso de mundialización del mundo conocido como globalización, y encontró en la metáfora de la red no solamente la posibilidad técnica para su concreción material sino la punta de lanza de una construcción simbólica que “hacía eje en la imagen todopoderosa de la circulación (de las ideas para la opinión pública, de los bienes para la economía) y que pretendía mostrar que democracia y mercado constituían una unidad tras la caída del bloque soviético” (Rodríguez, 2012, pp. 113-114). Pero no sólo Estados Unidos iba detrás de la conformación de una red informática multinacional: como respuesta al proyecto norteamericano de las “autopistas de la información” para una “Infraestructura Global de la Información”, la Unión Europea por medio de la Comisión Europea empezó a trabajar desde 1994 en una serie de documentos para la puesta en marcha de un proyecto propio: la “Sociedad de la Información”. De acuerdo con Martín Becerra (2003), se trató inicialmente de un proyecto de sesgo libremercadista y tecnologicista, que tendería a incorporar en documentos posteriores la preocupación por la “protección del ciudadano”. De allí que, atendiendo a las limitaciones del proyecto, y como su complemento:

La Presidencia de la Comunidad Europea lanzó en diciembre de 1999 la iniciativa eEurope, cuyos objetivos son: conectar a cada ciudadano, cada hogar y cada escuela, cada negocio y cada administración, en red (on-line); crear una cultura digital europea, sostenida por una cultura empresarial que financie y desarrolle nuevas ideas; y asegurar que todo el proceso es socialmente inclusivo, construyendo la confianza de los consumidores y fortaleciendo la cohesión social (p. 68).

La entrada en el nuevo milenio se anunciaba así con voces que cantaban loas académicas y mediáticas a la “sociedad de la información”, a la “sociedad del conocimiento”, a la “sociedad red”, a la “nueva economía”, a la “nueva era ateniense de la democracia”, y prometían una mayor participación ciudadana, una mayor horizontalidad en el proceso de toma de decisiones, una

1994] llegaron tres cables submarinos más. Todos se instalaron entre 1999 y 2000, impulsados por el avance mundial de lo que hoy conocemos como la Red. En Argentina, en el año 2000, el fin de la exclusividad de Telefónica y Telecom para prestar servicios de telecomunicaciones internacionales abrió el mercado a otras empresas que, ya avisadas del proceso de apertura, tenían sus cables listos para empezar a operar. En esos años, la Red local sumó 53.500 kilómetros de cables de fibra óptica –el equivalente a cruzar ida y vuelta de Alaska a Tierra del Fuego– y seis mil millones de dólares de inversiones. Todos sus nuevos tentáculos, pelos, ramificaciones y datos entraron también por Las Toninas, el kilómetro cero de internet en la Argentina. El 10 de mayo de 2000 se inauguró el cable Atlantis 2. Con 8.500 kilómetros, une América, África y Europa. También sale, por supuesto, desde las Toninas, de la misma pequeña estación de amarre de la que salía el Unisur (...). Unos meses después, en septiembre de 2000, comenzó a operar un nuevo cable (...): el South American Crossing (SAC). El cable recibió su nombre por la compañía que lo construyó, Global Crossing, comprada en 2011 por Level 3. El SAC, además de un cable, conforma un anillo de veinte mil kilómetros que une América Latina, de este a oeste. Por tierra, se completa con otra extensa red de cables y centros de datos que conforman el *backbone* de la empresa, una columna vertebral de internet capaz de transportar grandes volúmenes de datos que luego se extiende hasta llegar a cada ciudad, cuadra y casa (...). El tercer cable... el SAM-1 (South American-1), un cable de 25 mil kilómetros... hace lo mismo que el cable de Level 3: recorre América Latina desde Las Toninas, pasando por trece estaciones que conectan por el Atlántico hasta Boca Ratón en Miami, donde retornan por el pacífico hasta amarrar en Valparaíso, Chile” (Zuazo, 2015, pp. 34-36).

mayor transparencia en la administración de la cosa pública, una mayor diversidad en la oferta de bienes, servicios y entretenimientos, una mayor capacidad de acceso y potencialidad de consumo por parte de los usuarios-consumidores, etc., todo ello sustentado en el desarrollo de las tecnologías digitales y el libre flujo de la información. La masividad con la que se expandió rápidamente y a escala planetaria la práctica de cargar, descargar y compartir archivos digitales debe ser comprendida en este contexto. En el plano de la vida social cotidiana –en un primer momento en Estados Unidos y en los países más industrializados de Europa y luego, a velocidades dispares y con marchas y contramarchas, en Latinoamérica y otros países del mundo– esta realidad tecnológica, apuesta política y horizonte económico se traducía en un paulatino y asimétrico pero sostenido crecimiento en los índices de navegación por internet¹⁴, así como en el número de conexiones privadas –esto último favorecido por el abaratamiento de los precios de las computadoras personales que iban siendo desplazadas por nuevos modelos con mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento.

6. Batalla judicial en la bahía pirata

Las computadoras de escritorio solían incluir bandejas para discos compactos y programas para su reproducción, algo que pronto fue complementado con la posibilidad de grabación y conversión-compresión de discos a formato MP3. Los usuarios que hasta entonces acostumbraban compartir música en formatos físicos como el cassette o el disco compacto ahora disponían de carpetas digitales de canciones, álbumes y hasta discografías completas depositadas en sus discos rígidos, con la nueva posibilidad de compartirlas a través de una conexión a internet. Allí fue que apareció Napster, en 1999, para canalizar (y amplificar) tecnológicamente una práctica cultural que lo precedía: la de compartir música, legal y pirateada. Se diría que Napster introdujo, junto con la novedad del modo virtual de aquello que era compartido, una transformación en el orden de magnitud, pues habilitó la circulación de contenidos a escala global, con millones de usuarios reales y otros tantos potenciales distribuidos alrededor del mundo; y potenció, asimismo, el desacoplamiento de la canción individual, que a medida que se consolidaba su búsqueda y su descarga tendía a independizarse del formato del disco compacto –tendencia que las plataformas de *streaming* acentuarían a través de la oferta y posibilidad de confección de listas de reproducción con combinatorias de todo tipo (las famosas *playlists*).

Con Napster se populariza entonces una suerte de nueva dimensión en las formas de establecerse las relaciones a través de internet, un inusitado sistema global de intercambio de archivos que se iba a conocer como *P2P*, nombre que proviene de *Peer-to-Peer* y que quiere decir “red entre pares” o “de punto a punto”. En el libro de 2001 editado por Andy Oram (2001), se ofrece la siguiente definición: el *p2p* es “un sistema autoorganizado de entidades iguales y autónomas (pares) que tiene como objetivo el uso compartido de recursos distribuidos en un entorno de red evitando servicios centralizados”. Básicamente se trata de computadoras que en su interconexión a través de nodos proveen como disponibles los archivos que quieren compartir al tiempo que pueden acceder a los archivos que proveen las demás, compartiendo de esta manera la información entre todas y evitando depender de un único servidor proveedor; es decir que los nodos, que se comportan como iguales entre sí, actúan simultáneamente como

¹⁴ Se pueden consultar, sobre este punto, los datos sobre la “población mundial con acceso a internet (millones de personas conectadas por región)”, de septiembre de 2002, disponibles en *Sociedad de la Información: proyecto, convergencia, divergencia* (Becerra, 2003, pp. 62-63).

clientes (buscadores) y servidores (proveedores) intercambiando datos mutuamente de un disco rígido al otro. Haciendo las veces de motor de búsqueda, la función de Napster era la de coordinar –a través de un algoritmo diseñado para tal fin– las solicitudes de búsqueda de canciones en MP3 de unos usuarios con aquellos otros que, en cualquier hogar del mundo con el programa instalado en su PC, las ofrecían para compartir y descargar¹⁵. En el cambio de milenio, y de un año para el otro, la adquisición gratuita de canciones con *copyright* de todos los géneros creció exponencialmente, a medida que se multiplicaba en los hogares la instalación del software que no sólo era de descargas de música, sino que además contaba con un chat para la interacción directa y con un foro organizado por canales temáticos para la interacción diferida, por lo que se trataba verdaderamente de una comunidad virtual, unos años antes del surgimiento de las redes sociales. Eso sí, la precipitación de su auge iba a ser proporcional a la de su caída.

Napster se convertiría, con los años, en una plataforma de *streaming* musical, luego de fusionarse con Rhapsody en 2011 –Rhapsody, ni más ni menos que la empresa que había sido el primer servicio en la historia de la suscripción de música por *streaming*, ofreciendo, desde finales de 2001, acceso ilimitado a un catálogo de canciones en formato MP3 a cambio de una tarifa plana mensual. Como en la novela de Umberto Eco, de Napster eventualmente quedaría sólo su nombre: entre su surgimiento como sistema de red entre pares y su actualidad de plataforma de *streaming*, la compañía probaría suerte como tienda de música online vendiendo archivos de audio por internet, hacia 2008, no sin antes declarar la quiebra en 2002 luego de que su meteórico ascenso en cantidad de usuarios –que llegaría en su pico a unos 80 millones– y el consecuente repentino renombre internacional llevaran a algunos músicos y a algunas de las compañías discográficas estadounidenses más poderosas a iniciarle y terminar ganando una demanda judicial por daños y perjuicios económicos que la responsabilizaba por violación de derechos de autor y propiedad intelectual, ordenando su cierre en 2001.

Como se sabe, la disputa judicial respondía a intereses económicos, y los datos económicos entonces recabados resultaban alarmantes para la industria discográfica. Los gráficos de la época eran elocuentes, dibujando el pico de la montaña en el año 2000: según los datos de la Federación Internacional de la Industria Fonográfica (también conocida como IFPI, de acuerdo con su sigla en inglés), el año 2000 se revelaba como el año de mayor venta –a nivel global– de música grabada de la historia; hasta allí, la década del noventa no había sino crecido año tras año en el total de unidades vendidas de discos compactos, alcanzando su cima en los 2.5 mil millones de CDs; desde entonces, los números no dejaban de caer, llegando hacia fines de la década del 2000 a cifras similares a las obtenidas a comienzos de la década del noventa (Janssens, Van Daele y Vander Beken, 2009). Y si se toman como indicativos los números publicados por la RIAA (la Asociación de la Industria Discográfica de Estados Unidos), la primera década del siglo XXI dejaría finalmente para las discográficas un saldo comercial de baja de ventas a la mitad: de 14.6 mil millones de dólares en 1999 a 6.3 mil millones en 2009. “La gente iba a descargar música gratis de todas formas. Es gratis, es gratis, es gratis. Está mal, pero es gratis”, se escucha decir a un directivo de uno de los grandes sellos en el documental de Alex Winter de 2013, *Downloaded*,

¹⁵ Si bien los sistemas P2P se caracterizan por ser descentralizados en relación a una arquitectura más jerárquica como lo es la arquitectura cliente-servidor, hay distintos niveles de descentralización. En el caso de Napster, de acuerdo con Milošević *et al.* (2002), el programa utilizaba un algoritmo que respondía a un “modelo de directorio centralizado” en el que “los *pares* de la comunidad se conectan a un directorio central donde publican información sobre el contenido que ofrecen para compartir. De acuerdo con el pedido del par, el índice central empareja el pedido con el mejor par que en su directorio coincida con el pedido (...). Luego un intercambio de archivo tiene lugar directamente entre los dos pares” (p. 10).

sintetizando con resignación la magnitud del fenómeno. Es que desde el punto de vista del uso, dice Sterne (2006) con un dejo de humor, el MP3 puede parecer un poco como moluscos sin sus conchas: música grabada sin la forma mercancía –dado que generalmente no se intercambian por dinero (p. 831). Así las cosas, la estrategia legal por parte de la RIAA contra la piratería musical fue, según alegaba la propia Asociación, la de ser tolerantes y contemplativos con quienes descargaban los archivos musicales (*downloaders*) y agresivos contra quienes los subían (*uploaders*), focalizando la disputa contra los sitios de distribución. No obstante, más de 18 mil *downloaders* fueron demandados y forzados a pagar una indemnización promedio de unos 4 mil dólares (Menn, 2003).

La experiencia de Napster –con su éxito rutilante en tanto terminó por jaquear la industria de las *Majors* discográficas, y con su fracaso decisivo en cuanto fue él mismo jaqueado por veredictos judiciales– marcaría con claridad la apertura de dos caminos: la vía de la continuación de Napster por otros medios y la vía de su rectificación por enmienda legal. En ambos casos se trataba de la consolidación de un escenario de compresión musical digital post disco compacto. Por el primer camino transitaron una ingente cantidad de programas de intercambio y descarga de archivos que fueron tomando la posta del sistema de redes p2p popularizado por Napster: de *LimeWire* (2000) a *uTorrent* (2005), pasando por *Kazaa* (2001), *eMule* (2002) y *Ares* (2002), entre otros, estas aplicaciones funcionaron como una nueva canalización tecnológica –frente a la obturación judicial del caso Napster– para la vieja costumbre cultural de compartir música, en su actualizada modalidad y escala de descargas digitales globales –sólo que, por estos nuevos canales, los archivos que se compartían ya no eran exclusivamente MP3, pues la descarga de películas, videojuegos y programas informáticos también era posible. En esta línea fue *The Pirate Bay* (2003) el que llevó las cosas a otro nivel, por tratarse de un sitio público de alojamiento no de archivos de destino (canciones, películas, videojuegos, etc.) sino de *torrents*, es decir, de archivos cuya única información es la localización del archivo de destino, de modo que *The Pirate Bay* trabajaba con metadatos (literalmente, datos sobre datos) y “actuaba sobre todo como almacén de enlaces” (Witt, 2016, p. 186). El gran atractivo del sitio era que utilizaba *BitTorrent*, un protocolo creado en 2001 que permitía fragmentar el archivo de destino para que la descarga se realice obteniendo distintas partes de distintos servidores de forma simultánea, es decir que en lugar de descargar una canción completa de un solo usuario se podía descargar una centésima parte de la misma de cien usuarios al mismo tiempo: “una transferencia de archivos como esa ocurriría rápidamente, quizá incluso al instante, y antes de que acabara la descarga podrías subir simultáneamente fragmentos de ese archivo a medio acabar a otros usuarios de todo el mundo” (Witt, 2016, p. 181). Este nuevo método de distribución en el sistema de redes p2p lograba, gracias a los torrentes, que cuanta más gente intentara descargar a la vez un archivo, más veloz sería la descarga.

Desde luego, si las *Majors* discográficas habían ido contra Napster, ahora las *Majors* de Hollywood iban contra *The Pirate Bay*, el sistema de intercambio de archivos más grande del mundo, más de diez veces más grande que Napster cuando se encontraba en su pico. “Un servicio de contacto para comunicarse. A *The Pirate Bay* no le interesa ni la música ni las películas, es un medio genérico de distribución para todo tipo de archivos”, así define al sitio uno de sus creadores en el juicio que terminó con condenas de meses de prisión para tres de ellos y un pago de tres millones de euros por daños y perjuicios, como se puede ver en el documental –también de 2013– *TPB.AFK (The Pirate Bay. Away From Keyboard)*, de Simon Klose. ¿Se trataba realmente de un “medio genérico”? Para empezar, era cierto que no alojaba archivos con

protección de copyright, sino sólo metadatos que enlazaban con archivos con copyright distribuidos en miles de sitios compartidos que no le pertenecían. ¿Eran entonces los millones de usuarios diseminados por todo el mundo los que violaban la ley de propiedad intelectual? Aquí es donde se vuelve clave la pregunta que Stephen Witt le lanza a la época: *¿Qué ocurre cuando toda una generación comete el mismo crimen?* Para bien de muchos y mal de algunos, The Pirate Bay continúa abierta al día de hoy, disponible para la descarga de todo tipo de archivos.

Cabe mencionar que al mismo tiempo que se diseminaban estas redes p2p para la descarga entre usuarios de distintos tipos de contenidos, otra forma de transferencia de archivos tuvo lugar, caracterizada por el alojamiento de contenidos digitales en sitios web, y cuyo mayor desarrollo se daría hacia finales de la primera década de los años 2000. A este tipo de servicio se lo conoció como de “descarga directa”, y *Rapidshare* (2002) primero, así como *Megaupload* (2005) después, se convirtieron en los nombres más representativos del fenómeno. A diferencia de las redes p2p, estos portales contaban con servidores propios a los que unos usuarios subían los archivos que posteriormente otros podían descargar, de manera que las transferencias no se establecían directamente entre usuarios sino mediadas por el sitio –aunque su carácter de mediador no implicaba la implementación de filtros o restricciones a la circulación de ciertos contenidos, por ejemplo de aquellos con *copyright*. A medio camino entre las redes p2p y algunas plataformas de *streaming*, ofrecían dos modalidades de uso, una gratuita y limitada (en cantidad, peso, velocidad y simultaneidad de descargas), y otra paga (que incluía los beneficios de los que la versión gratuita carecía), demostrando la factibilidad de lo que luego se conocería como el “modelo de negocios *freemium*”, esencial en servicios de plataforma como Spotify. Ahora bien, a diferencia del funcionamiento de este modelo en las plataformas de *streaming*, los servicios de descarga directa no regulaban el cumplimiento de los derechos de propiedad intelectual en los archivos que sus servidores alojaban, lo que finalmente llevaría a su clausura en los primeros años de la segunda década del siglo. De Napster a Megaupload entonces, como argumentara Pablo Rodríguez (2012) en aquellos años, el ciclo se repite:

Los servicios gratuitos suelen interrumpirse por juicios –como ocurrió recientemente con Megaupload– y se transforman en pagos, lo que hace que aparezcan otros servicios gratuitos o que muchos de los implicados, favorables al libre acceso de la información, renuncien a la protección de esos mismos derechos, ya sea directamente o a través de nuevas licencias para la libre explotación de la información, como Creative Commons. Y aunque cada tanto haya medidas gubernamentales y empresariales para poner un coto a la proliferación de la información, lo cierto es que ésta, por sus mismas características técnicas y por el auge de la comunicación a través de la web, es incontenible (p. 120).

Una de esas medidas empresariales que buscarían poner coto a la proliferación de la información (tal como por entonces circulaba, por un lado en el ámbito de la grabación y reproducción musical doméstica creciendo exponencialmente a través de las redes p2p que compartían archivos MP3, pero también en las calles, materializada en ventas callejeras de discos compactos pirateados) fue el lanzamiento de Apple de una batería de tecnologías complementarias que, entre 2001 y 2003, delinearían esa segunda vía post-Napster, esta vez procurando subsanar los problemas de legalidad en los que su alternativa más anónima y clandestina incurría: en 2003 se inauguró la *iTunes Music Store*, un sitio web que, luego de la firma de acuerdos de la empresa con los grandes sellos discográficos, comenzó a operar como tienda *online*, y disponiendo de un vasto catálogo vendía canciones a 99 centavos de dólar, las cuales

podían ser descargadas y gestionadas (por ejemplo organizando listas de reproducción) a través del programa *iTunes* y reproducidas en el *iPod*, ambos introducidos en 2001 por la propia Apple. Se trataba, en términos de Witt (2016), de una apuesta de “venta global en la red que proporcionaría música legal a las masas” (p. 171). El programa y el sitio web ofrecían una descarga legal de pago, y junto con el *iPod* (que se inscribía en la historia de las tecnologías portátiles de reproducción de música como el sucesor del ya mencionado MPMan) configuraban un sistema que posibilitaba una experiencia musical jurídicamente impecable de punta a punta, esto es, desde la adquisición *online* hasta la escucha nómada. Además, en materia de protección de derechos de autor, las canciones compradas traían incorporado un código que las encriptaba, conocido como “Gestión de Derechos Digitales” (o DRM por sus siglas en inglés: Digital Rights Management), a través del cual los grandes sellos discográficos –que como dueños del *copyright* de las obras se encargaban de incluir este requisito como parte del acuerdo– procuraban impedir la copia de las canciones y su reproducción en dispositivos no autorizados. Este sistema informático de control de copia y reproducción será luego implementado en plataformas de *streaming* musical como Spotify, con la finalidad de impedir la escucha de canciones descargadas después de ser cancelada una suscripción de pago.

El *iPod* se vendía bien, y la *iTunes Music Store* “fue un éxito inmediato. Vendió setenta millones de canciones el primer año” (Witt, 2016, p. 171). Apple parecía demostrar que mucha gente estaba dispuesta a pagar por algo que podía agenciarse sin intermediación del dinero. Sin embargo, a 1 dólar por canción, hacerse de una colección de música considerable no era para cualquier bolsillo, y además estaban aquellos otros oyentes que no tenían especial interés en efectuar sucesivos desembolsos por lo que podía conseguirse gratis en la web, de modo que el tráfico ilegal de descargas de MP3 siguió vigente y creciendo. En este sentido hoy se puede decir, si nos es lícito el anacronismo, que si bien se trató de un sistema *post disco compacto* basado en internet, Apple seguía atado a una economía *pre plataforma de streaming*, y en esto era más parecido a lo que había sido Universal, EMI o Sony que a lo que luego sería Spotify, Tidal o Deezer, pues seguía pensando la música como un bien económico tradicional antes que como un servicio, lo que quiere decir que se podían escuchar sólo las canciones que se compraban, a la manera en que en los años cincuenta se adquiría un *single* de vinilo, sólo que ahora por internet. Dicho de otra manera: se accedía a la música que se compraba, en lugar de comprar un acceso a la música. En 2015, finalmente, Apple se decidió a incursionar en el servicio pago de *streaming* musical presentando *Apple Music*, plataforma que actualmente ocupa en el mundo el segundo lugar en cantidad de suscriptores de pago, detrás de Spotify.

7. Nubes y redes de nuevo tipo

La diferencia entre servicio y bien resulta clave para pensar las plataformas de *streaming* musical y su crecimiento en la última década frente a las opciones de venta física (de discos compactos y de vinilo) y descarga legal (de sitios como *iTunes Music Store*, por caso). De acuerdo con la clasificación que hace Srnicek (2018), las plataformas de *streaming* musical serían plataformas *on-demand* a las que denomina *plataformas de productos*, caracterizadas por transformar un bien tradicional en un servicio y cobrar por ello “un alquiler o una taza de suscripción” (p.

50)¹⁶. Esta diferencia entre un servicio y un bien remite inmediatamente a otra: aquella que existe entre el acceso y la posesión del objeto de escucha, que no es otra cosa que una diferencia entre modos de consumo que se articulan o hacen sistema con diferentes modos de ser de las técnicas de distribución, almacenamiento y reproducción sonora. De esta suerte, un servicio de *streaming* ofrece un flujo aparentemente ininterrumpido de transmisión de información almacenada y procesada en torres de servidores localizadas en grandes centros de datos remotos (también conocidos como *data centers*), los cuales por lo general pertenecen a grandes empresas (siendo hoy Google, Microsoft y Amazon de las más poderosas y desarrolladas) que alquilan su infraestructura a otras empresas (por ejemplo las de *streaming*) ofreciendo de esta manera el servicio de procesamiento y almacenamiento de grandes masas de datos, así como su cuidado en materia de seguridad informática, suministro eléctrico y refrigeración. Este hecho, que es esencial al funcionamiento actual de las plataformas de *streaming*, forma parte de las características del así llamado *Cloud Computing* (o “computación en la nube”), y se consolidó en los últimos años a causa de una renovada fuerza de proliferación de la información traccionada por el desarrollo sinérgico de las *redes sociales*, los *smartphones* y la multiplicación de las *aplicaciones* informáticas de uso cotidiano.

Así como el MP3 comprimía los datos sonoros reduciendo el “espacio informacional” que ocupaba el disco compacto, podría pensarse a *la nube* y al procesamiento y almacenamiento remoto de los datos como un paso más en esta dirección que tiende a la compresión. De acuerdo con Sterne (2012), la historia del MP3 debe inscribirse en una historia más general, que no es otra que la historia de la compresión. En esta historia larga se encontraría, por ejemplo, el código Morse para el uso de la telegrafía, toda vez que su implementación significó una compresión de los signos en la comunicación de los mensajes, reducidos a puntos, rayas y espacios; o los mecanismos circulares de rotación de algunas tecnologías mediáticas, tales como los rollos de cinta de película y cassette, en la medida en que supusieron una compresión del espacio físico que hubiese sido necesario ocupar en caso de disponerse la cinta de manera estirada –lo mismo aplica, agrega Sterne, para el disco compacto, el DVD, los surcos del disco de vinilo, los platos del disco rígido de una computadora, y hasta las agujas de un reloj analógico. La tecnología de *streaming* musical –montada por un lado sobre la forma de compresión de audio digital abierta por el formato MP3 y, por otro, sobre “la nube” que procesa y almacena datos de manera remota–, lejos de ser ajena a esta historia, es su más reciente manifestación, pues trata la

¹⁶ Asimismo, las plataformas de productos son aquellas que, en el universo cada vez más amplio de la economía digital, están en las mejores condiciones de lograr una tendencia a cero del costo marginal (entendido como el costo de producir una unidad más de determinado producto). Según las palabras del autor: “Las plataformas de productos son quizás uno de los medios más importantes a través de los cuales las empresas intentan recuperar la tendencia a cero costos marginales en algunos bienes. La música es el mejor ejemplo, desde que a fines de los años noventa descargar música gratis se volvió tan simple como instalar un programa sencillo. Los ingresos de los sellos discográficos sufrieron una importante caída, dado que los consumidores dejaron de comprar CDS y otras copias físicas de música. Pero, a pesar de sus muchos obituarios, la industria de la música revivió en años recientes gracias a plataformas (Spotify, Pandora) que perciben pagos tanto de quienes escuchan música como de los sellos discográficos y los anunciantes. Entre 2010 y 2014 los servicios de suscripción vieron aumentar la cantidad de usuarios de 8 millones a 41 millones, y los ingresos por suscripción ya están preparados para superar a los ingresos por descargas como la fuente más importante de la música digital. Luego de caer durante años, la industria de la música se preparó para ver crecer nuevamente sus ingresos en 2016” (Srnicek, 2018, pp. 68-69). Estas palabras, publicadas originalmente en 2016, fueron corroboradas poco tiempo después, pues según las cifras que anualmente publica la Federación Internacional de la Industria Fonográfica (IFPI), 2017 fue el año en que por primera vez los ingresos generados por servicios de *streaming* musical superaron a los ingresos generados por ventas físicas y descargas (Sweney, 2018).

información de modo tal que ésta ya no se aloja “a la vista” del usuario o “al alcance de la mano” en dispositivos de guardado de su propiedad, sino que accederá a ella de manera remota a través de una conexión a internet, por lo que lo que aquí se comprime es el espacio (físico e informacional) destinado al almacenamiento, espacio que se enajena en un tercero (los centros de datos) y que, como indica la metáfora a la que hace honor (la nube), pareciera estar como suspendido en el aire, vaporoso o desmaterializándose en una lejanía etérea.

Así señalizadas las cosas, entonces, salta a la luz el contraste entre la metáfora y el proceso técnico que se desdibuja detrás de ella. De un lado, en cuanto al procedimiento técnico del *streaming*, cabe precisar que se trata de la transmisión y entrega, por parte de un servidor y a través de una conexión a internet, de un archivo de audio en secuencias de pequeños paquetes de datos (ceros y unos), los cuales son temporalmente almacenados en un espacio de memoria del dispositivo del usuario llamado *búfer de datos*; a medida que el búfer se va llenando de los primeros pequeños paquetes, éstos van siendo decodificados y reproducidos como música (es decir que el búfer almacena unos microsegundos de sonido antes de enviarlo al parlante de salida para su escucha), mientras al mismo tiempo sigue ingresando el resto del flujo de los paquetes hasta completar la transferencia del archivo. Pero la función del almacenamiento es únicamente la de proporcionar un resguardo a la reproducción en caso de interrupción momentánea de la conexión, por lo que el archivo no se conserva en el dispositivo del usuario, eliminándose automáticamente una vez reproducido. Del otro lado, en cuanto a la metáfora, Natalia Zuazo (2015) realiza en *Guerras de Internet* una historia a contrapelo de esta imagen aérea y etérea, libro que trata sobre la materialidad de la red que se oculta detrás de la retórica de la nube: sus conexiones de cables, tubos y caños subterráneos —y sus dueños. En el mismo sentido, apuntando a atravesar la bruma de la metáfora, María Eriksson (2018) escribe: “Como destaca Nicole Starosielski, un simple ‘clic’ en una computadora comúnmente activa vastas infraestructuras subterráneas y subacuáticas donde la información se envía a través de enrutadores, redes locales de Internet, Puntos de Intercambio de Tráfico, sistemas de red troncal de larga distancia, estaciones de cable costeras, cables submarinos y almacenes de datos a altas velocidades” (p. 7). Son estas infraestructuras materiales, finalmente, las que sostienen y comunican los *flujos* que circulan en *red* a través de la *nube*. Y se trata en efecto, debido a estas características infraestructurales, de una modalidad comunicativa cuya especificidad es preciso no perder de vista, como bien destaca Tiziana Terranova (2004):

A diferencia de la telegrafía y la telefonía, la comunicación de información en redes computacionales no comienza con un emisor, un receptor y una línea, sino con un espacio de información global, constituido por una maraña de posibles direcciones y rutas, donde la información se propaga encontrando de manera autónoma las líneas de menor resistencia (...). Esto produce un espacio que no es sólo un “espacio de paso” para la información, sino una máquina informacional en sí misma: un espacio activo y turbulento (p. 65).

En este punto de nuestro recorrido, la historia de las plataformas de *streaming* se vuelve un capítulo reciente de la historia de la información —o de la informática, o de la computación, o de las máquinas de comunicación mediática. En una entrevista de mediados de los años noventa que se puede ver navegando por YouTube¹⁷, Steve Jobs se muestra extasiado comentando los avances y transformaciones que traerá aparejado el desarrollo de la por entonces flamante Triple

¹⁷ Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=EpJyKlCg60s>

W, concluyendo que ella permitirá que las máquinas de computar se conviertan, por fin, en máquinas de comunicar –exactamente lo que había soñado Norbert Wiener para el futuro de la Cibernética cuando sentó sus bases en la década de 1940, como veremos. Al margen de la emoción manifestada por el augurio de ese porvenir, una cierta constatación de dicha metamorfosis parecía cobrar forma unos quince años después, cuando al momento de terminarse la primera década de los 2000 una serie creciente de redes sociales se dibujaba con trazo firme en el horizonte: LinkedIn (2003), MySpace (2003), YouTube (2005), Facebook (2005), Twitter (2006), Tumblr (2007), WhatsApp (2009), Instagram (2010), etc. De acuerdo con Éric Sadin (2018), es en ese momento de consolidación de las redes sociales que el término “economía del conocimiento” empieza a tener algún sentido, ya no como promesa abstracta de lo que se esperaba resultara del acoplamiento de Internet con la World Wide Web, sino a la luz de lo que efectivamente se iba conformando alrededor y al interior de esas máquinas de comunicar: una inédita proliferación de datos de todo tipo que se acumulaban por cada posteo, comentario, etiqueta, configuración de perfil, etc., de los usuarios que se multiplicaban por millones y que se conectaban progresivamente con mayor asiduidad, y de lo que se volvería posible extraer valor. De esta suerte, siempre según Sadin (2018), la “economía del conocimiento” podía ser entendida de allí en más como una economía del conocimiento de los comportamientos:

Si a fines de los años noventa nadie había entendido el sentido de la “e-economía”, nadie entendía tampoco lo que significaba, en los albores del nuevo siglo, la “economía del conocimiento”, a veces denominada indistintamente “economía del saber” o “capitalismo cognitivo”. Estos términos indefinidos pretendían indicar, probablemente, que la economía en construcción estaría basada en la alta competitividad de las personas, que podrían entonces contribuir a un crecimiento de la riqueza de las empresas y al despliegue de los individuos gracias a su saber y a su aporte creativo (...). El modelo que se desarrolló y que se impuso rápidamente como norma consistió, en los inicios del siglo XXI, en capturar masivamente la atención de los internautas. Este principio trajo aparejado un monitoreo más detallado de los usos. La incertidumbre que caracterizaba el final de la década de 1990 ya no estaba vigente. *La interpretación industrial de las conductas* se convirtió en el pivote principal de la economía digital. Este axioma constituyó la columna vertebral del “cuarto Silicon Valley”, que no se basaba ya en la convergencia o la sistematización del comercio online, sino en la recolección masiva de los rastros que los individuos dejaban, en general sin conciencia de ello, en vistas a constituir gigantescas bases de datos de carácter personal dotadas de alto valor comercial. En efecto, esta recolección hizo emerger la “economía del conocimiento”, o más bien la de los *comportamientos* (pp. 80 y 82 -cursiva del autor).

Antes de volverse corriente en las plataformas de *streaming* musical, los servicios de almacenamiento y procesamiento en la nube y el análisis algorítmico de grandes volúmenes de datos (Cloud Computing y Big Data) empezaron a sedimentar en los comienzos del nuevo siglo a medida que la Web se expandía y diversificaba, al compás del crecimiento y consolidación de las redes sociales. Sucede que las redes sociales son, también ellas, plataformas.

De acuerdo con Eriksson *et al.* (2019), el término *plataforma* se utiliza en la industria informática desde mediados de la década de 1990, cuando Microsoft empieza a describir Windows como una plataforma. “Después de circular primero –sostienen los autores– dentro de los estudios de administración y organización, el término ingresa a la investigación de medios simultáneamente con el surgimiento de la noción de Web 2.0” (p. 12). Y –agregan– si bien no hay en la actualidad una definición categórica o uniformemente extendida, existe sin embargo

una tendencia a entender el término como “el eslabón perdido entre la computación y los negocios, un mercado en línea que une los intereses de las industrias y los usuarios” (p. 12). Así entendidas, las plataformas serían constructos tecno-económicos mediados por las actividades de los usuarios. Actividades convertidas en datos que serán procesados por algoritmos.

Como “terreno” sobre el que tienen lugar las actividades de y entre los usuarios, las plataformas se convierten en el espacio digital privilegiado para el registro (por lo general privado) de la totalidad de los datos que emanan de esas actividades¹⁸. Y dado que los datos a registrar se multiplican al multiplicarse las actividades digitales, el análisis de esos datos, necesario para ponerlos en valor, se convierte de manera progresiva en el resultado de una serie de cálculos matemáticos. Esa es la tarea histórica que parecen asumir hoy los algoritmos. Las plataformas de *streaming* invierten cifras importantes y de manera sostenida, por caso, en el desarrollo algorítmico de sus sistemas de recomendación, de los que se espera sean una máquina precisa de sugerir música a medida y ajustada de modo personalizado a las preferencias de cada usuario, producto de lo cual se generaría un mayor atractivo para que éste se acerque y permanezca en aquéllas. De acuerdo con Sadin (2017), los dispositivos de información –entre los que se encuentran las plataformas de *streaming*– tienen la función de “asistirnos bajo modalidades cada vez más fiables y variadas” (p. 19). Más variadas porque las *aplicaciones* de esta función de asistencia se multiplican, y más fiables porque los *algoritmos* que ponen en marcha las múltiples asistencias se complejizan y sofistican. En efecto, para el filósofo francés, esta suerte de advenedizo *asistencialismo informático de mercado* es posible “gracias a la ‘regla de tres’, es decir, la superposición entre capacidad de almacenamiento, velocidad de procesamiento y sofisticación algorítmica” (pp. 63-64). Pero, a todo esto, ¿qué es un algoritmo?

8. Cibernética: marco teórico y práctico de la actualidad de los algoritmos

Según el Diccionario de la Real Academia Española, un algoritmo es “un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”. El Diccionario de Oxford ofrece una definición similar: “conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas”. Hasta aquí, una relación entre problemas, soluciones y operaciones para pasar de unos a otras. Siguiendo este criterio limitado podríamos barruntar, con Variego (2018), que “nosotros, los seres humanos, vivimos en un mundo algorítmico donde la necesidad de encontrar soluciones a problemas parece no detenerse” (p. 20). Así las cosas, sería lícito preguntarse ¿es entonces *toda* actividad humana algorítmica? Variego desarrolla la siguiente respuesta:

Tanto las tareas cotidianas simples como las muy complejas, todas, todas, todas podrían condensarse en un algoritmo. En otras palabras, reducirse a una serie de pasos secuenciales a seguir para conseguir el resultado deseado. Hacer el mate de la mañana no es otra cosa que un procedimiento algorítmico complejo. Veamos: el *problema* es preparar un mate. Para conseguir este objetivo, los *pasos* a seguir podrían ser los que siguen. Primero caliento el agua, luego –antes de que ésta hierva– la retiro del fuego. Inmediatamente después lleno con 2/3 de yerba el mate para luego verter en él unos 50 mililitros de agua fría (el propósito de éste es no quemar la yerba con el servido inicial del agua caliente). Una vez lista la yerba,

¹⁸ Vale aclarar que, como recuerda el filósofo chino Yuk Hui (2017), si bien la palabra “datos” tiene una raíz latina [*datum*] que remite a “lo dado”, “una cosa dada”, desde la década de 1960 el término ha tenido un significado adicional: “información computacional transmisible y almacenable” (p. 89).

procedo a introducir la bombilla muy cerca de la cara interna del mate mismo hasta llegar con ella a tocar el fondo. Ya preparado el equipo, el agua caliente se vierte directamente sobre la bombilla. Este último paso es vital para que la yerba dentro del mate se humedezca en forma uniforme desde abajo hacia arriba y no al revés. Si bien uno podría cebar el mismo mate *ad infinitum*, el proceso iterativo termina (o debería darse por terminado) cuando el cebador percibe que la mayoría de los componentes de la yerba flotan en la superficie, produciendo una escisión en tres capas muy notorias (yerba, agua, yerba) (p. 20).

Por muy ilustrativo que resulte este argumento respecto de los aspectos básicos que forman parte de la noción de algoritmo, una definición de este tipo se nos presenta sin embargo insuficiente, pues si todo es algoritmo, si toda actividad humana puede condensarse en un algoritmo, se pierde de vista fácilmente la especificidad de las implicancias y consecuencias de un modo particular de funcionamiento de cierta forma de procedimientos que remiten a unos tipos de relaciones sociales concretas en un momento histórico preciso. Así, Natalia Zuazo (2015) da un paso más en la definición y destaca un factor alejamiento: un algoritmo es un conjunto de reglas que “permiten realizar una actividad, como por ejemplo, la búsqueda de un término en Google. Aunque son fórmulas matemáticas, están creadas por hombres para alcanzar un fin, por lo tanto, no implican sólo fórmulas, sino también ideologías” (p. 22). Tiziana Terranova (2017), por su parte, aporta una definición orientada en el mismo sentido: “Un algoritmo puede ser definido provisionalmente como la descripción del método mediante el cual se lleva a cabo una tarea a través de secuencias de pasos o instrucciones, grupos de pasos ordenados que operan sobre datos y estructuras computacionales” (p. 94). Y agrega: “para poder funcionar, los algoritmos deben existir como parte de ensamblajes que incluyen hardware, datos, estructuras de datos (como listas, bases de datos, memoria, etc.) y los comportamientos y acciones de los cuerpos” (p. 95). Lo que es cada vez más claro, concluye, es que “en los algoritmos hay política” (p. 103). Si, por último, ampliamos la mira un nivel más, damos con la definición de Pablo Rodríguez (2018):

Se trata de un conjunto finito de instrucciones o pasos que sirven para ejecutar una tarea o resolver un problema de tipo matemático a través de la manipulación de símbolos. Toda la complejidad de su influencia en la actualidad reside en que dicho conjunto es lo que hace funcionar a una computadora y por extensión a cualquier sistema informático basado en un sistema de codificación binaria. Su antecedente más próximo en el siglo XX, que ha dado inicio precisamente a las ciencias contemporáneas de la computación, es la conocida “máquina de Turing”, de donde surgirá la noción de programa. Además del programa y de la codificación binaria, la máquina de Turing supone un sistema interno que tiene un *input* y un *output*, y la diferencia entre ambos significaría un proceso automático de información. Hasta hace relativamente pocos años, el interés de esta explicación estaba circunscripto a la informática (p. 18).

Es decir que un algoritmo produce una *salida* a partir de una *entrada*. Este “proceso automático de información”, resultante de la diferencia entre los datos que entran en la máquina (*input*) y los datos que salen de ella (*output*), es uno de los pilares técnicos sobre el cual se construyen programas de todo tipo para su aplicación en todos los ámbitos, desde el seguimiento del ritmo cardíaco para el que se recomienda una cantidad diaria de kilómetros a (re)correr o calorías a consumir, pasando por el trazado del recorrido automovilístico urbano con el que se sugiere el trayecto más rápido o más corto para llegar al destino de turno, hasta el listado de

canciones que asisten al usuario en el descubrimiento de música que probablemente no conozca y probablemente disfrute escuchar. Por eso hoy, cuando la vida cotidiana tiende a transcurrir de creciente a incesantemente en las redes, el interés por los algoritmos, por un lado, trasvasa los límites que lo circunscribían a la informática y se disemina por el campo de las ciencias sociales y humanas, tomando forma en la consolidación de los así llamados *Algorithmic Studies*. Y, por el otro, se vuelve una clave estratégica para las empresas de plataforma como instrumento de generación y retención de usuarios, y para los usuarios una clave asistencial como brújula en la navegación de contenidos.

Pero resta por hacer todavía un rodeo más, porque es central en esta historia, y porque atañe a la relación entre algoritmos, programas y entrada-salida y procesamiento de información: nos referimos al papel desempeñado por la teoría cibernética. Internet había tenido un primer desarrollo promovido y financiado estatal y militarmente, allá cuando en la década de 1960 científicos en Estados Unidos empezaron a pensar en una red de información que descentralizara el sistema de comunicaciones de su país para evitar una imposibilidad de reacción ante un eventual ataque nuclear soviético, producto de lo cual se creó ARPANET en 1969, una primera red que conectaba cuatro sedes universitarias en la zona de Silicon Valley y que permitía a cada computadora acceder a datos y programas de las demás e intercambiarse paquetes de información (Rodríguez, 2012). Dos décadas antes, la computadora, tal como hoy entendemos el término, había surgido durante la guerra, “porque las personas (mayoritariamente mujeres) que por tradición habían sido responsables del procesamiento y el cómputo –el significado original de la palabra ‘computadora’– de datos, ya no podían manejar las masas de datos que se requerían para coordinar las operaciones militares de épocas de guerra” (Fox Keller, 2000, p. 90). También la Cibernética, por su parte, había nacido de una articulación entre ciencia y sistema político-militar. Norbert Wiener, en efecto, imaginó buena parte de la teoría cibernética buscando crear un cañón antiaéreo automático cuando trabajaba para el gobierno de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial. En este sentido, Fox Keller (2000) escribe: “La preocupación inicial de Wiener era cómo diseñar aparatos intencionales, autodirigidos y rastreadores de blancos para incorporar a las máquinas la capacidad misma de tener un comportamiento activo y deliberado que vemos en la función biológica” (p. 97). Cualquier parecido de estas líneas con las aplicaciones algorítmicamente personalizadas en la actualidad no es casualidad. Como recuerda el ensayista ítalo-argentino Pablo Capanna (2008), no por nada el multifacético Gregory Bateson, que había sido parte de las primeras investigaciones relacionadas con el nuevo campo de estudios que se abría, solía decir que los dos acontecimientos fundamentales del siglo XX habían sido el Tratado de Versalles –huevo de la serpiente del nazismo y la Segunda Guerra Mundial– y la creación de la Cibernética. No por nada la Cibernética es, al decir de Pablo Rodríguez (2018), “el marco teórico y práctico de los algoritmos” (p. 21).

Wiener había definido a la Cibernética como la “ciencia que estudia la comunicación y el control en animales, hombres y máquinas”, y desde entonces quedaba planteada la equivalencia entre reinos que, de allí en más, podían ser entendidos como entidades que compartían una realidad comunicacional, consistente en “un dispositivo de entrada, otro de salida, y entre ellos un estado interno” (Rodríguez, 2012, p. 40); es decir, entidades capaces de recibir (dispositivo de entrada), emitir (dispositivo de salida) y procesar (estado interno que transforma algo que entra en algo que sale) información. Los tres reinos (animales, humanos y máquinas) serían entonces equivalentes en tanto entidades procesadoras de información. De hecho, desde este punto de vista, todos serían máquinas por igual, tal como lo deja asentado Wiener en su obra de 1964, *God,*

Golem, Inc.: “Para nosotros, una máquina es un dispositivo para convertir los mensajes entrantes en mensajes salientes (...). Como diría un ingeniero en su jerga, una máquina es un transductor de insumos y productos múltiples” (citado en Fox Keller, 2000, p. 109). Pero lo que establece la Cibernética, además, es que tanto los procesos biológicos (animales y humanos) como los artificiales (máquinas) son fenómenos de *feedback*, esto es, la retroalimentación o la retroacción a través de la cual una acción o comportamiento (animal, humano o maquínico) puede alcanzar el fin buscado:

Dado el hecho de que cualquier entidad procesadora de información recibe un *input* (entrada) que genera un *output* (salida) diferente a ese *input*, también puede evaluar el resultado provisorio de su acción como otro *input* para generar otro *output*. La cadena recursiva se detiene cuando esa entidad logra completar la acción. *Feedback* es entendido tanto como retroalimentación como retroacción; esto es, aquello que alimenta a esa entidad es lo que genera que actúe sobre su acción inmediatamente anterior, lo que se llama un proceso de “ajuste”. El *feedback* negativo es aquel en el que la retroacción se dirige a achicar el margen de maniobra para alcanzar el fin de la acción; el positivo, en cambio, alude a la retroacción que amplía el campo de posibilidades de acción (...). Wiener da el ejemplo de alcanzar un vaso con la mano. El sistema nervioso realiza miles de retroacciones para ir acercando la mano al vaso. Pues bien, el sistema nervioso, pero también las redes de telecomunicaciones, el corazón, un cañón antiaéreo que calcula la trayectoria del avión al que pretende derribar y hasta una neurosis pueden ser esas entidades que se retroalimentan para alcanzar un fin (Rodríguez, 2012, p. 41).

Esto resulta muy importante porque supone la sustentación teórica sobre la cual la Cibernética va a postular que es posible la comunicación entre humanos y máquinas, y entre máquinas y máquinas, y con ello sentará las bases para el desarrollo, unos años después, de la Inteligencia Artificial, de la cual se desprenderá –entre otras subdisciplinas– el *Machine Learning*, que refiere al aprendizaje automático o aprendizaje de las máquinas. Así como en los organismos naturales existe la homeostasis, “fenómeno por el cual cualquier organismo tiende a mantener su equilibrio a través de una suerte de finalidad interna, inmanente, que reajusta incesantemente, a través de miles de *feedback*, la actividad metabólica que mantiene dicho equilibrio” (Rodríguez, 2012, p. 42), del mismo modo las máquinas cibernéticas tendrían también una teleología, una finalidad que estaría inscrita en los programas (los cuales se componen de conjuntos de instrucciones que son los algoritmos) y que se alcanzaría mediante *feedback*. De aquí que Yuk Hui (2020) caracterice a la máquina cibernética –y las máquinas modernas son todas máquinas cibernéticas– como basada en una causalidad circular (A-B-C-A), pues, afirma el filósofo chino, se trata de un tipo de máquina que “es reflexiva en el sentido fundamental de que es capaz de determinarse a sí misma en forma de estructura recursiva”, entendiendo a la recursividad como “un movimiento reflexivo no-lineal que avanza progresivamente hacia su *telos*, ya sea éste predefinido o autogenerado (p. 111). De esta suerte, insiste Hui, la retroalimentación “es una causalidad recursiva o circular que permite una autorregulación” (p. 113).

Si la comunicación era una palabra clave de la definición de Cibernética, puede verse ahora la centralidad asignada al control, en tanto estudio y búsqueda de la capacidad de desarrollo de la autorregulación en los organismos. Y sabemos ahora, dado que organismos vivos y máquinas serían análogos en tanto seres transmisores y procesadores de señales, que será lo mismo para la Cibernética la posibilidad de (auto)regulación o (auto)control del comportamiento de una

máquina que de un ser humano –entendidos ambos tanto de manera individual como conjunta, esto es, como individuos o sistemas técnicos para las máquinas y como individuos o sistemas sociales para los humanos. No por casualidad Wiener iba a rastrear en los griegos el vocablo *kubernetes* para bautizar la disciplina que inauguraba, pues en los tiempos de Homero el término designaba el timonel que gobernaba el rumbo de una embarcación. Es así que el colectivo Tiquun (2015), en su libro *La hipótesis cibernética*, dirá precisamente que el término griego “significa, en sentido propio, ‘acción de pilotar una nave’, y, en sentido figurado, ‘acción de dirigir, de gobernar’” (p. 31). De modo que podría decirse que la Cibernética es una ciencia del control y del gobierno, ejercidos a través de la comunicación, y asequibles por medio del *feedback*. Finalmente, de lo que trata la Cibernética, a través de la puesta a punto de este sistema de autorregulación por vía de la retroalimentación de información, es de “la determinación de la trayectoria probable” (Wiener, 1969, p. 58), es decir, de la búsqueda predictiva de un suceso o comportamiento futuro a partir de la observación de sucesos o comportamientos pasados, sea para anticipar la posición probable de un blanco móvil para su derribo, o bien para predecir el gusto musical probable de un oyente en situación de escucha mientras hace ejercicio¹⁹.

9. Las plataformas de *streaming* en el siglo

Ahora bien, si como se sugería más arriba acordamos en caracterizar a las plataformas de redes sociales –para deleite de la Cibernética– como máquinas de comunicar, la pregunta que surge entonces es: ¿comunicar qué? Una respuesta de tipo *mcLuhiana* nos diría inmediatamente que el contenido suele venir a la zaga de la forma, en la medida en que un medio no se define por las propiedades del mensaje que soporta sino que, por el contrario, esas propiedades del contenido estarán afectadas y atravesadas ineluctablemente por las características formales del propio medio, lo que hace de este último ya no sólo el soporte sino el real objeto de la comunicación. Aplicada a nuestra pregunta, esta brevísima síntesis interpretativa del aforismo “el medio es el mensaje” (McLuhan, 2009) querría poner de relieve que importa menos el *qué* de lo que se comunica que el hecho mismo de comunicar, en tanto la comunicación misma sobre la plataforma –a fuerza de Cloud Computing y Big Data– se encarga de poner en marcha los engranajes de la máquina para su correcto y eficaz funcionamiento. El escritor italiano Roberto Calasso (2014) lo expresa con toda claridad: “El texto –cualquier texto– es un pretexto. Lo que cuenta es el *link*, la conexión” (p. 46). Lo dejaba asentado en un escrito sobre el futuro de los libros y el proyecto *Google Books*, que desde 2004 persigue la digitalización de todo cuanto sea capaz de escanear para la conformación de una “biblioteca universal” –que podríamos pensar extensiva al deseo de confección de unas filmoteca y fonoteca universales, en la medida en que el acceso a películas y música digital se expande en la oferta de catálogos cuyos títulos no cesan de multiplicarse. “Tener *acceso* (ésta es la palabra mágica) a todo”, exclama Calasso.

Pero cuando Calasso escribía estas líneas a comienzos de la segunda década de los 2000, su perspectiva –como la de muchos otros– era la de una inminente duplicación digital de todo lo existente, como si la vida analógica corriera el riesgo o incluso estuviera condenada a ser engullida por el avance técnico que la codificaría hasta hacerla desaparecer en una serie abismal

¹⁹ Es importante tener en cuenta el origen bélico tanto de la Cibernética como de internet y la computadora, pues, como nos recuerda Flavia Costa (2017), se trata desde su inicio de “una máquina de vigilancia que organiza el flujo de informaciones en operaciones rastreables y reversibles, ubicando a cada usuario bajo observación real o posible” (pp. 48-49).

de ceros y unos. Tal era la preocupación de nuestro escritor italiano, que lo expresaba con un dejo de pesadumbre: “En este punto el mundo podría incluso desaparecer, porque ya es superfluo; sería sustituido por la *información* acerca del mundo” (p. 51). Hoy sabemos, en cambio, que no se trata de una absorción del mundo por parte de la información que lo sustituiría, a la manera en que lo ilustraba el cine de ciencia ficción del fin de siglo (*The lawnmower man*; *Johnny Mnemonic*; *The thirteenth floor*, etc.), según el cual la vida podía verse reducida a una inmersión de realidad virtual en la que se perdería todo rastro físico y material. Las relaciones sociales atravesadas por lo digital han demostrado, expresadas en el último tiempo por las llamadas “redes sociales” y por la “vida de plataforma” en general, que no se trata de la desaparición de lo uno (el mundo) por lo otro (la información), sino de una continuidad o prolongación de uno en el otro, y viceversa. O como lo sintetiza Rodríguez (2018): “en la actualidad lo reticular va y viene de los dispositivos a las personas y viceversa, está en medio de las relaciones sociales, no son una duplicación o una sustitución, sino más bien una recombinación y una amplificación” (p. 17).

Luego de la introducción del *Smartphone* en 2007, que es literal y metafóricamente como llevar una computadora en el bolsillo, y que “instituyó una conexión espaciotemporal virtualmente ininterrumpida” (Sadin, 2018, p. 84), fue la segunda década del siglo XXI la que vio, finalmente, cómo se progresaba en aceptar este sistema, con sus flujos proliferantes de información, sus aplicaciones y sus algoritmos a la orden del día. Se diría que durante la primera década de los 2000 la *cultura digital* no era todavía una *cultura del streaming*, es decir, de la conectividad virtualmente ininterrumpida y ligada a la computación en la nube. En aquellos primeros años del nuevo milenio era común pensar la cultura digital en términos de *cibercultura* y *ciberespacio*, tal como lo hacía el filósofo tunecino Pierre Lévy (2007), para quien en la confluencia dinámica de ambas categorías emergía la cultura de la sociedad digital²⁰. Aquella designación “ciber” era indicio, por un lado, de que la cibernética estaba en la base de las transformaciones socio-técnicas entonces en curso, pero, por el otro, indicio también de que tendía a volverse más imperceptible, primero en un prefijo que la nombraba de manera difusa y timorata (ciber-cultura, ciber-espacio, ciber-café, ciber-sexo, ciber-mundo), y luego en modalidades culturales que la integrarían hasta el punto de disolverla en la vida cotidiana²¹. Es allí precisamente, cuando la cibernética se sustrae del mundo de las palabras para efectuarse en el mundo de las cosas, que tiene lugar la inserción del *streaming* en el mundo de la cultura, como integración en la vida cotidiana del consumo móvil en dispositivos portátiles (vía *Smartphone*) de todo tipo de contenidos compartibles y comentables (vía redes sociales). Y es allí, por ende, donde se encuadran las plataformas de *streaming* musical: en el siglo XXI, pero más notablemente en su segunda década; en la conexión, virtualmente ininterrumpida para acceder a ella cuando sea y desde donde sea, en un ida y vuelta

²⁰ En *Cibercultura. Informe al Consejo de Europa* (2007), libro que resulta de un informe encargado por el Consejo de Europa a finales de la década del noventa y que trata sobre las implicancias culturales del desarrollo de las tecnologías digitales de la información y la comunicación, Lévy define al *ciberespacio* (al que también llama “red”) como “el nuevo medio de comunicación que emerge de la interconexión mundial de los ordenadores. El término designa no solamente la infraestructura material de la comunicación numérica [digital], sino también el oceánico universo de informaciones que contiene, así como los seres humanos que navegan por él y lo alimentan” (p. 1). El neologismo *cibercultura* designaría, por otra parte, “el conjunto de las técnicas (materiales e intelectuales), de las prácticas, de las actitudes, de los modos de pensamiento y de los valores que se desarrollan conjuntamente en el crecimiento del ciberespacio” (p. 1).

²¹ De acuerdo con la perspectiva crítica del filósofo francés Bernard Stiegler (2015), la cibernética se hallaría actualmente diluida en la convergencia de tecnologías analógicas y digitales que constituyen la informática, el audiovisual y las telecomunicaciones, en cuya articulación tomaría forma “la industria de las tecnologías de control” (p. 164).

(o más precisamente: en un *entrada y salida*) permanente; en la suscripción, como retorno del pago por la música pero adaptando la oferta con nuevos modelos para expandir la demanda; en el acceso, a una nube con un catálogo creciente de archivos digitales comprimidos para una escucha virtualmente ilimitada; y en la circulación, de personas para una escucha móvil y de datos para una escucha algorítmicamente personalizada.

Algunas de estas plataformas surgieron durante la primera década del siglo: Rhapsody la primera, allá por 2001, aunque desde 2014 disponible en Argentina ya como Napster; la francesa Deezer desde 2007, en Argentina desde 2015; SoundCloud, de origen sueco y fundada también en 2007; Spotify, lanzada comercialmente desde Suecia en 2008 y con servicios en Argentina desde 2013; Rdio, aparecida en 2010, llegaría a Argentina en 2013, pero declarararía la quiebra en 2015 y sería comprada por Pandora, una plataforma que si bien remonta sus orígenes al año 2000, entonces sólo funcionaba como radio por internet, habilitando el servicio de música bajo demanda recién en 2016, y disponible sólo En Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda. Durante la segunda década del siglo surgieron Google Play Music en 2011, que llegaría a Argentina en 2015; Tidal en 2014, con origen sueco, caracterizada como “la plataforma manejada por los artistas” debido a su compra temprana por parte del rapero Jay Z; Groove Music, la plataforma de Microsoft aparecida en 2015, era también una tienda de venta de música online, y había surgido como reemplazo de la experiencia fallida anterior Xbox Music –que había operado entre 2012 y 2015–, pero finalmente se dio de baja en 2018; Apple Music, surgida en 2015, llegó a Argentina ese mismo año; YouTube Music²², vigente también desde 2015, está disponible en Argentina desde 2019; y Amazon Music Unlimited, una de las últimas grandes apariciones, surgida en 2016. Algunas de ellas ofrecían *streaming* de radio por internet pero no bajo demanda (como Pandora hasta 2016, o como Last.fm, plataforma norteamericana de radio por internet no disponible en Argentina que incorpora el *on demand* en 2014). Y algunas prestan un servicio exclusivamente de pago (Tidal, Apple Music, YouTube Music, Amazon Music Unlimited), mientras otras ofrecen un corto período de prueba gratuito (Napster, Google Play Music) o directamente un modelo *freemium* (Deezer, SoundCloud, Spotify, Pandora). Pero tanto el crecimiento en número de suscripciones de algunas de las ya establecidas (Deezer, Spotify), como el sentido de la oportunidad de otras con espaldas para apostar en el sector (Google, Apple, Amazon), tuvieron lugar en los últimos años (García, 2020), a caballo de la consolidación de una trama que articula redes de conexión, flujos de información y centros de datos para su almacenamiento, procesamiento y análisis, todo ello sostenido en un uso activo de dispositivos digitales fijos y portátiles que a través de múltiples y diversas actividades cotidianas retroalimentan el conjunto de la máquina.

Finalmente, y recapitulando, según hemos podido analizar a través del recorrido histórico trazado, la digitalización progresiva de las prácticas de la vida cotidiana se entrelaza con el proceso de digitalización y compresión del sonido. La aproximación a las razones y

²² Más allá de YouTube Music, pensada como un servicio de *streaming* musical destinado a competir en el mercado de plataformas en el que destacan actualmente Spotify, Apple Music y Amazon Music Unlimited, YouTube es en sí misma una plataforma audiovisual todoterreno: creada en 2005, se ha transformado con los años en un sitio privilegiado para el almacenamiento, difusión y consumo de contenidos de todo tipo, desde documentales y tutoriales a cursos y conferencias, pasando por recortes radiales, televisivos y deportivos, videoclips musicales y recitales filmados desde un teléfono celular. Si bien estas propiedades desbordan por mucho las características de las plataformas de *streaming* musical tal como las hemos abordado, no deja de ser cierto que de los videos más populares que el servicio ofrece, nueve de cada diez son de música, y que, incluso, YouTube se ha convertido en uno de los principales modos de acceso musical (Márquez, 2017).

consecuencias del ascenso y caída de Napster nos permitió observar la manera en que hacia principios del nuevo milenio se condensaban una serie de posibilidades tecnológicas, proyectos (geo)políticos, prácticas sociales y fuerzas jurídico-económicas que actuarían como condición de posibilidad para la estructuración, unos años más tarde, de las plataformas de *streaming* musical. En este proceso se destacó, como vimos, la obsolescencia progresiva del disco compacto como objeto técnico-cultural incapaz de sostener los usos y costumbres de unos modos de escucha musical que se iban transformando al calor de la circulación digital de archivos sonoros que resultaban a todas luces más baratos, más livianos y más fácilmente portables, almacenables y compartibles. Napster fue, en este marco, la primera manifestación masiva y global de esta transición, así como el MP3 resultó ser la primera divisa tecnológica del intercambio. El MP3, así como lo había antecedido, sobreviviría a Napster, inundando las computadoras personales con información musical que fluía por los cables de fibra óptica motorizada por múltiples redes descentralizadas de usuarios de todas las geografías. Pero la música, que había antecedido largamente al MP3, lo sobreviviría también: de manera general, los servicios de música en *streaming* no utilizan en la actualidad el formato MP3 en sus catálogos de audios digitales comprimidos, algunos incluso ofrecen una compresión de audio sin pérdida de información (la más conocida de las cuales es FLAC²³); lo que es más, en el año 2017, el Instituto Fraunhofer – dueño de la licencia y creador de la tecnología– anunció que la última patente relacionada con el formato acababa de expirar, lo que quería decir que desde entonces el MP3 pasaba a ser completamente de dominio público, momento que coincidía con la merma significativa del interés por el formato. Sin embargo, como formato pionero para la transferencia y transmisión en línea de archivos musicales comprimidos, se trata de un suceso ineludible que operó como una de las condiciones de posibilidad de surgimiento de las plataformas de *streaming* musical.

En el año 2012, cuando la circulación de archivos sonoros entre pares y de manera descentralizada era aún significativa, Sterne (2012) escribía: “Si bien podemos pensar al MP3 como un archivo, también es el conjunto de reglas que gobiernan el proceso de codificación y decodificación de audio, junto con el vasto conjunto de procesos que en un momento u otro se ajustan a esas reglas” (p. 23). Hoy, con la hegemonía del MP3 ya en el pasado, y con la circulación simultánea de diversos formatos de compresión de audio digital (AAC, Ogg Vorbis, WMA, FLAC, ALAC, etc.), son las plataformas de *streaming*, sostenemos, las que constituyen el conjunto de reglas que gobiernan el proceso de distribución y escucha musical, junto con el vasto conjunto de procesos que a nivel socio-técnico y afectivo-emotivo se ajustan a esas reglas. De esta suerte, si hace unos años Sterne se preguntaba por el sentido de un formato –el MP3–, hoy estamos en condiciones de preguntarnos por el sentido de una plataforma, aquella que, apelando a la conexión, a la suscripción, a la circulación y al acceso, funciona como superficie digital de transmisión (y almacenamiento, procesamiento, reproducción, multiplicación, retroalimentación, perfilización, personalización) de datos (no sólo) sonoros para la escucha musical.

Conclusiones

Hacer una historia del sonido y de la escucha musical supone pensar al sonido y a la escucha como procesos históricos, por lo tanto contingentes y multifactoriales. Los apuntes aquí

²³ Free Lossless Audio Codec (FLAC): se trata de un estándar de código abierto que “como no utiliza métodos psicoacústicos, alcanza tasas de compresión de sólo un 60-70%. No obstante, al ser un codificador sin pérdidas, el audio original se puede reconstruir a partir del archivo comprimido” (Witt, 2016, p. 320).

introducidos para una genealogía de las plataformas de *streaming* musical son parte de esa historia más extensa del sonido, la escucha y sus soportes. El análisis histórico de las tecnologías de grabación y reproducción sonoras nos fue de utilidad para orientarnos en el recorrido de un campo atravesado por senderos técnicos, científicos, materiales, económicos, industriales, discursivos, políticos, geopolíticos y culturales, al interior del cual dichas tecnologías emergen y ciertos usos se estructuran. De esta manera lo que hemos hecho fue problematizar el surgimiento de las plataformas de *streaming* musical. En esa búsqueda hemos intentado apuntalar el trabajo en una serie de líneas bibliográficas que cubrieran con suficiencia los temas tratados en los distintos senderos abordados, y quizás allí hayamos encontrado una limitante, en el sentido de obturar entre tantas referencias textuales un posible o eventual aporte original; en todo caso, quedará en el lector tamizar el alcance del enfoque, la pertinencia en la construcción de las dimensiones del objeto y su agrupamiento con fines de describir, interpretar y, en parte, explicar cómo las plataformas de *streaming* musical llegaron a ser lo que son.

Según hemos visto, las plataformas de *streaming* musical aparecen a comienzos del siglo XXI y se consolidan unos años más tarde en la segunda década del siglo. Para que su surgimiento tuviera lugar hubieron de darse una proliferación de sucesos heterogéneos, de distinto calibre y a distinta escala, que tuvimos ocasión de analizar: en materia económica, la pérdida de vigor del capitalismo industrial arrastrada desde la década de 1970, sumado al llamado *boom de las punto-com* del último lustro de la década de 1990, iba a conducir a una inversión infraestructural informática sin precedentes (en la instalación de millones de kilómetros de fibra óptica y cables submarinos a escala mundial, en servidores y bases de datos, así como en avances de software y diseño de red), lo que sentaría las bases materiales para el desarrollo posterior de la economía digital y la internet por venir. En materia política y geopolítica, y en el contexto de una década que se abría con el fin de la Guerra Fría y la Unión Soviética, las inversiones económicas estuvieron auspiciadas por un proyecto de sociedad que, si bien asumió nombres y matices distintos a uno y otro lado del Océano Atlántico (“Autopistas de la Información” en Estados Unidos y “Sociedad de la Información” en Europa), se sustentaba en la centralidad del desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación. En materia científico-tecnológica, el despliegue de la World Wide Web en aquellos años noventa se montaba sobre una forma de internet más prosaica cuya procedencia remitía a la necesidad estatal-militar norteamericana de contar, en plena Guerra Fría, con un sistema descentralizado de comunicaciones; asimismo, las computadoras, que habían nacido durante la Segunda Guerra Mundial para computar y procesar cantidades de datos que se volvían humanamente inabordables, y que devinieron computadoras personales “amigables” entre las décadas de 1970 y 1980 a causa de los avances en electrónica, la progresiva miniaturización de sus componentes y el desarrollo de programas informáticos que facilitaban su uso, empezaban a instalarse masivamente en los hogares hacia el cambio de milenio (primero en Estados Unidos y Europa, luego en América Latina y el resto del mundo), situación alentada de una parte por el desarrollo de la red de redes de alcance global y, de otra, por el abaratamiento de precio de modelos de PC que eran desplazados por otros nuevos con mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento. En el plano cultural, este contexto favoreció la sedimentación de unas prácticas que iban a estar atravesadas cada vez más y en los diversos ámbitos de la vida cotidiana por tecnologías digitales y dispositivos informáticos. En los comienzos del nuevo siglo las máquinas de información pasaban así a interferir en la historia de los países, e incluso, en nuestra biografía individual.

En lo que hace específicamente a la escucha musical, las nuevas prácticas estuvieron asociadas a la micromaterialización y a la magnitud de circulación del objeto de reproducción sonora, hecho técnico que iba a repercutir socialmente a escala masiva debido al bajo o nulo costo que suponía adquirir la música —a través de una conexión a internet— que desde entonces se volvía más barata, más liviana y más fácilmente portable, almacenable y compartible. A ese hecho técnico se lo llamó MP3, y fue el resultado de investigaciones que articulaban matemática, programación informática y psicoacústica (apoyadas asimismo en la teoría de la información, que en el marco de los estudios en telecomunicaciones había convertido a la información en una entidad cuantificable y a la escucha en un problema de información), a través de las cuales se buscaba, desde mediados de la década de 1980, la obtención de un formato de compresión de audio digital, formato que estaría listo para ser apropiado socialmente en la transición entre el siglo XX y el XXI, cuando la infraestructura de la Triple W estuvo instalada y las computadoras en los hogares conectadas. Napster se volvió, en ese momento, un fenómeno cultural de alcance mundial: como red entre pares (P2P) se transformó en el servicio de distribución gratuita de archivos sonoros que canalizaba a nivel global el intercambio de música grabada con *copyright*, convirtiendo al MP3 en un artefacto cultural y a la propia Napster en una comunidad virtual que ponía en jaque las ganancias multimillonarias de los grandes y oligopólicos sellos discográficos. Si bien la experiencia de Napster como red P2P duró poco, interrumpida por demandas judiciales que la llevaron a la quiebra y posterior reconversión, fue suficiente para sentar las bases de un escenario de distribución y consumo musical *post disco compacto*, lo que en los hechos significó una caída continua a lo largo de toda la década de los años 2000 en la venta mundial de CDs (tecnología de audio digital sin compresión surgida comercialmente en los primeros años ochenta, que, como vimos, había desplazado poco a poco del centro de la escena a los formatos analógicos como el cassette y el disco de vinilo, y que daría a las *Majors* discográficas los mayores ingresos de la historia del sector durante la década del noventa).

El nuevo escenario *de facto* de distribución y consumo musical, forjado al calor de la proliferación de la información y el incipiente auge de la comunicación a través de la Web, forzaba a los grandes sellos discográficos a estar atentos y abiertos a nuevas formas y propuestas de negocios, a fin de parar la sangría que año a año reducía sus ingresos. Mientras las redes P2P posteriores a Napster tomaban la posta del intercambio gratuito y masivo de música en particular y de contenidos culturales en general, algunos intentos de venta legal de música por internet buscaron compensar las pérdidas a través de la opción de descarga de pago de canciones digitales, siendo Apple el caso más emblemático de esta vertiente con su oferta ampliada y combinada de sitio web (iTunes Music Store), programa informático (iTunes) y reproductor (iPod). Todo indicaba, en esos primeros años del siglo XXI, que una *cultura digital* estaba en vías de consolidación, pero nada hacía pensar todavía en una *cultura del streaming*. Incluso cuando las primeras plataformas de *streaming* musical hubieron de manifestarse, su posibilidad técnica y su propuesta económica no se estructuraron culturalmente de manera inmediata.

A la proliferación de sucesos heterogéneos que en perspectiva genealógica el presente trabajo se encargó de rastrear —en la búsqueda de las condiciones de posibilidad de surgimiento de las plataformas de *streaming* musical como hecho sociotécnico—, aun le quedaban algunas formaciones por considerar: si la descarga legal de pago de canciones digitales puesta en marcha por Apple había mostrado, durante el primer lustro de los años 2000, la factibilidad de la compra-venta *online* aun cuando los archivos se podían descargar por internet a través de las redes P2P de manera gratuita (si bien es cierto que la compra de canciones individuales como

bienes tradicionales iba a demostrar estar más anclada en la economía del siglo XX que en la del siglo XXI), una tentativa alternativa en el segundo lustro de la misma década reforzaría esta evidencia de predisposición al pago, cuando emergieron los sitios de descarga directa de música, películas y otros contenidos (como Rapidshare y Megaupload) que ofrecían dos modalidades de uso, una gratuita y limitada (en cantidad, peso, velocidad y simultaneidad de descargas) y otra paga (que incluía los beneficios de los que la versión gratuita carecía), demostrando en esta ocasión la factibilidad del modelo de negocios *freemium* (esto es, una versión básica gratuita con anuncios publicitarios como puerta de entrada para la obtención de un servicio pago mejorado).

Asimismo, esa primera década del nuevo milenio fue sede del nacimiento de las redes sociales y del Smartphone, lo que ahora sí significaba un verdadero auge de la comunicación a través de la Web: en el caso de las redes sociales porque datos de todo tipo comenzaron a proliferar acumulándose en cada posteo, comentario, etiqueta y configuración de perfil de usuarios que se multiplicaban por millones y que se conectaban progresivamente con mayor asiduidad; en el caso del Smartphone porque hizo posible la movilidad y la portabilidad de las redes sociales así como de los distintos tipos de *apps* que irían apareciendo, es decir que habilitó la conexión a internet de manera virtualmente ininterrumpida en el espacio y en el tiempo, lo que iba a redundar en una producción y circulación de información sin precedentes. Las máquinas de computar se transformaban finalmente en máquinas de comunicar, y la proliferación de información de todo tipo y en todo momento y lugar iba a volver necesario el desarrollo de la así llamada “computación en la nube” (*cloud computing*), es decir, un servicio especializado en el almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de datos (*big data*) en torres de servidores localizadas en centros de datos (*data centers*), lo que permitía que los datos transferidos (el *streaming* propiamente dicho) ya no se alojaran en los dispositivos de los usuarios ni en los servidores de las empresas digitales con las que los usuarios entraban en relación directa, de tal suerte que la transmisión y el acceso a esos datos podía efectuarse sin necesidad de descargarlos.

En este contexto inédito de proliferación de la información y auge de la comunicación a través de internet, la economía digital de la que se hablaba sin mayores precisiones desde los años noventa empezó a cobrar forma a la luz de la posibilidad que entonces se abría de extraer valor comercial de estas gigantescas bases de datos que crecían a la par de las actividades de los usuarios en las redes. Es en este marco que se explica la efervescencia reciente de los algoritmos, en tanto conjunto de cálculos e instrucciones que posibilitan, a través de la minería de datos (*data mining*), la correlación, el análisis y la puesta en valor de esos datos, es decir, la construcción de perfiles de usuario y patrones o tendencias de comportamiento que se van actualizando en la medida de la retroalimentación de los datos. Como marco teórico y práctico de los algoritmos, la teoría cibernética está en la base del desarrollo de estos procedimientos –y por lo tanto tiene un lugar central en esta historia–, pues como vimos, ella trata sobre la regulación de un sistema por medio de retroalimentación de información (*feedback*) y sobre “la determinación de la trayectoria probable” de un suceso o comportamiento por medio de la datificación y análisis de sucesos o comportamientos similares, es decir que trata sobre la búsqueda predictiva de un suceso o comportamiento futuro a partir del análisis de datos de sucesos o comportamientos pasados, sea por ejemplo para anticipar la posición probable de un blanco móvil para su derribo (tal la finalidad con que se concibió a la Cibernética en la década de 1940), o bien para predecir el gusto musical probable de un oyente de Spotify en situación de relajación un sábado por la tarde.

La producción de una cierta “cantidad de saber social” por medio del análisis algorítmico – como dice Tiziana Terranova – es el paso previo para la monetización de ese saber. Pero para una

mayor y más afinada producción de saber social (en los términos en los que trabajan los algoritmos), mayor ha de ser la cantidad de datos a analizar, y por lo tanto, mayor la cantidad de tiempo que convendrá que los usuarios pasen en las redes y plataformas –interactuando, produciendo. De aquí que se suele definir a la economía digital como una economía de la atención, en la medida en que busca captar masivamente la atención (y el tiempo) de los internautas, para extraer de ellos su materia prima: los datos. Por nuestra parte, hemos caracterizado a esta economía digital como una “economía del conocimiento de los comportamientos”: conocimiento algorítmico de los comportamientos interactivos del que se espera, a partir de la construcción de perfiles y patrones de conducta, la oferta de una “experiencia de usuario” a medida y ajustada de modo personalizado a los gustos y preferencias de cada quien, producto de lo cual se generaría un mayor atractivo para que los usuarios se conecten y permanezcan más tiempo conectados, reanudando y engrosando el círculo de producción, circulación, almacenamiento y procesamiento de datos.

Así las cosas, todo estaba listo para que las plataformas de *streaming* musical, algunas de las cuales habían aparecido de manera incipiente y sin mayor notoriedad en la primera década del nuevo siglo, cristalizaran en la segunda década como parte de una más amplia *cultura del streaming*, caracterizada por una conexión a internet virtualmente ininterrumpida (en dispositivos fijos o móviles, en espacios cerrados o abiertos) a través de la cual se tiene acceso (sin adquisición) a un catálogo de contenidos digitales vía suscripción (que podrá ser exclusivamente paga o admitir una versión gratuita con interrupciones publicitarias, según la plataforma); convirtiendo, finalmente, tanto la música como las actividades de los usuarios en datos, para una escucha geolocalizada y algorítmicamente personalizada.

Referencias

- Basso, G. (2001). *Análisis Espectral. La transformada de Fourier en la música*. Ediciones al Margen.
- Becerra, M. (2003). *Sociedad de la información: proyecto, convergencia, divergencia*. Norma.
- Benjamin, W. (2007). La obra de arte en la época de su reproductividad técnica”. *Conceptos de filosofía de la historia*. Terramar.
- Borges, J. L. (1998). El asesino desinteresado Bill Harrigan. *Historia universal de la infamia*. Alianza. 61-68.
- Calasso, R. (2014). *La marca del editor*. Anagrama.
- Capanna, P. (3 de mayo de 2008). Las afinidades electivas. *Cibernética: Teorías del control. Suplemento Futuro. Página/12*. <https://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-1910-2008-05-03.html>
- Chion, M. (2019). Cómo la técnica modificó el sonido. *El sonido. Oír, escuchar, observar*. La marca editora.
- Costa, F. (2017). Omnes et singulatim en el nuevo orden informacional. Gubernamentalidad algorítmica y vigilancia genética. *Poliética*. 5 (1), 40-73.
- De Sola Pool, I. (1992). Discursos y sonidos de largo alcance. *Historia de la Comunicación. Vol. 2. De la imprenta a nuestros días (Raymond Williams ed.)*. Bosch
- Fox Keller, E. (2000). El cuerpo de una nueva máquina: situando el organismo entre los telégrafos y las computadoras. *Lenguaje y vida. Metáforas de la biología en el siglo XX*. Manantial.
- Foucault, M. (1991). El juego de Michel Foucault. *Saber y Verdad*. Ediciones de La Piqueta.

- Foucault, M. (1992). Nietzsche, la genealogía, la historia. *Microfísica del poder*. Ediciones de La Piqueta. 5-29.
- Foucault, M. (2006). *Seguridad, territorio, población. Curso en el Collège de France (1977-1978)*. Fondo de Cultura Económica.
- García, J. (20 de febrero de 2020). Quién está ganando la guerra del streaming de música. *Xataka*. <https://www.xataka.com/empresas-y-economia/quien-esta-ganando-guerra-streaming-musica>
- Hui, Y. (2017). ¿Qué es un objeto digital? *Revista Virtualis*. 8 (15). 81-96.
- Hui, Y. (2020). *Fragmentar el futuro. Ensayos sobre tecnodiversidad*. Caja Negra.
- IFPI (2019). El estado de la industria. *Informe Mundial de la Música*. <https://www.ifpi.org/media/downloads/GMR2019-es.pdf>
- Janssens, J., Van Daele, S. y Vander Beker, T. (2009). The Music Industry on (the) Line? Surviving Music Piracy in a Digital Era. *European Journal of Crime, Criminal Law and Criminal Justice* 17. Institute for International Research o Criminal Policy (IRCP): Ghent University, Belgium. <https://core.ac.uk/download/pdf/55708912.pdf>
- Kassabian, A. (2013). Introduction. *Ubiquitous Listening: Affect, Attention and Distributed Subjectivity*. University of California Press.
- Lévy, P. (2007). Nota introductoria. *Cibercultura. Informe al Consejo de Europa*. Anthropos. 1-4.
- Márquez, I. (2017). Nuevas prácticas de creación, distribución, consumo y ‘socialidad’. La ‘YouTubificación de la música’. *Telos. Revista de Pensamiento sobre Comunicación, Tecnología y Sociedad*, (106).
- McLuhan, M. (2009). El medio es el mensaje. *Comprender los medios de comunicación*. Paidós. 31-46.
- Menn, J. (2003). *All the Rage. The Rise and Fall of Shawn Fanning’s Napster*. Crown Business.
- Milojicic, D.; Kalogeraki, V.; Lukose, R.; Nagaraja, K.; Pruyne, J.; Richard, B.; Rollins, S. y Xu, Z. (2002). Peer-to-Peer Computing. Palo Alto: HP Labs. <http://www.tyr.unlu.edu.ar/tallerII/2014/docs/p2p.pdf>
- Moro Abadía, O. (2006). Introducción. *La perspectiva genealógica de la historia*. Universidad de Cantabria.
- Oram, D. (ed.) (2001). *Peer-to-Peer. Harnessing the power of disruptive technologies*. O’Reilly & Associates.
- Pohlmann, K. (1989). *The compact disc. A handbook of theory and use*. A-R Editions.
- Raduoch, L. (2018). Technology and Innovation in the Music Industry: a Market Study. Economics Senior Thesis, Ithaca College. <http://petalemusic.com/wp-content/uploads/2020/01/thesis.pdf>
- Rodríguez, P. (2012). *Historia de la información. Del nacimiento de la estadística y la matemática moderna a los medios masivos y las comunidades virtuales*. Capital Intelectual.
- Rodríguez, P. (2018). Gubernamentalidad algorítmica. Sobre las formas de subjetivación en la sociedad de los metadatos. *Revista Barda*. 4 (6). 14-35.
- Ross, A. (2012). Máquinas infernales: de cómo las grabaciones cambiaron la música. *Escucha Esto*. Seix Barral.
- Sadín, É. (2017). *La humanidad aumentada. La administración digital del mundo*. Caja Negra.
- Sadín, É. (2018). *La silicolonización del mundo. La irresistible expansión del liberalismo digital*. Caja Negra.
- Simondon, G. (2013). La invención. *Imaginación e Invención*. Cactus.
- Srnicek, N. (2018). *Capitalismo de plataformas*. Caja Negra.
- Sterne, J. (2003). *The Audible Past. Cultural origins of sound reproduction*. Duke University Press.

- Sterne, J. (2006). The MP3 as cultural artifact. *New Media & Society*. 8 (5). Thousand Oaks, CA and New Delhi. 825-842. <http://dx.doi.org/10.1177/1461444806067737>.
- Sterne, J. (2012). *MP3. The meaning of a format*. Duke University Press.
- Stiegler, B. (2015). La prueba de la impotencia: nanomutaciones, hypomnemata, gramatización. Blanco, J., Parente, D., Rodríguez, P. y Vaccari, A. (Coords.): *Amar a las máquinas. Cultura y técnica en Gilbert Simondon* (pp. 139-170). Prometeo.
- Sweeney, M. (2018, 24 de abril). Slipping discs: music streaming revenues of \$6.6bn surpass CD sales. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/24/music-streaming-revenues-overtake-cds-to-hit-66bn>
- Terranova, T. (2004). Network Dynamics. *Network Culture: Politics for the Information Age*. Pluto Press.
- Terranova, T. (2017). Red Stack Attack! Algoritmos, capital y la automatización del común. Avanesian, A. y Reis, M. (Comps.): *Aceleracionismo. Estrategias para una transición hacia el postcapitalismo*. Caja Negra.
- Tiqqun (2013). *La hipótesis cibernética*. Hekht
- Variago, J. (2018). *Composición algorítmica. Matemáticas y ciencias de la computación en la creación musical*. Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Wiener, N. (1969). *Cibernética y Sociedad*. Sudamericana.
- Wisnik, J.M. (2015). Física y metafísica del sonido. *Sonido y sentido. Otra historia de la música*. La marca editora.
- Witt, S. (2016). *Cómo dejamos de pagar por la música. El fin de la industria, el cambio de siglo y el paciente cero de la piratería*. Contra.
- Zuazo, N. (2015). *Guerras de internet. Un viaje al centro de la red para entender cómo afecta tu vida*. Debate.