

DOSSIER

*Gilbert Simondon: repercusión y perspectivas*

## DEMARCACIONES

Número 4 / mayo 2016



## Algunos elementos para una epistemología de las relaciones de escala en Gilbert Simondon\*

Vincent Bontems\*\*

### Individuación, técnica e historia

La importancia atribuida a las *relaciones de escala* es un rasgo profundamente original de la ontología elaborada por Gilbert Simondon en *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*. No se ha impuesto entre los comentaristas el examen sistemático de su rol en la teoría de la individuación, ni en los estudios sobre las técnicas. Sin duda se debe a la originalidad de este parámetro de objetivación, que se sale del marco de análisis de la filosofía tradicional. Por nuestra parte, nos hicimos sensibles a la cuestión gracias al acercamiento tentado entre los trabajos de Simondon y la propuesta de una “teoría de la relatividad de escala”, desarrollada por el físico Laurent Nottale<sup>1</sup>. Pero la cuestión de una epistemología de escala es independiente de la analogía con dicha teoría, y su alcance se extiende por igual hacia el estudio de los objetos técnicos y de los fenómenos socio-históricos. Tomar en cuenta las relaciones de escala podría servirle también a otras disciplinas además de la física. En efecto, la cuestión de las relaciones de escala retiene la atención de investigadores de muchas disciplinas, y está implicada en el progreso de variadas tecnologías y teorías contemporáneas<sup>2</sup>. Cruza las fronteras disciplinarias, porque remite a una problemática fundamental de la objetividad científica: el resultado depende de la medición, en función de la relación entre el orden de magnitud del fenómeno observado, y la unidad de medida adoptada. Toda medida es producto de una comparación entre lo que opera la medición y lo medido. Esta relación de *conmensuración* constituye la escala de la medida, y determina el grado de precisión de la observación.

El sentido físico de la “precisión” de una medición física se distingue inmediatamente del ideal matemático de exactitud absoluta. No solo por las limitaciones experimentales, sino por su naturaleza misma, de tipo aproximativo. Un valor numérico absoluto, infinitamente preciso, es una mera abstracción y no tiene ningún sentido físico. Toda medida real tiene sus límites: un margen de error es también una *resolución* máxima. En estas condiciones, la calidad de la información necesariamente cambia cuando la cifra obtenida se ve modificada en algún factor de importancia (al extrapolar o interpolar información). Más todavía: las rupturas de escala que intervienen en la física del siglo veinte explican las transformaciones mayores de la ontología. El desarrollo de la teoría de la relatividad general y de la mecánica cuántica provocó una inversión determinante de las evidencias sedimentadas de la física clásica: nuevas estructuras emergieron a partir de los resultados inesperados de la observación a una escala alejada de la nuestra. La oscuridad de estos objetos relativistas y cuánticos para el sentido

---

\* Publicado en *Appareil* 2/2008. Número dedicado a Simondon coordinado por Jean-Hugues Barthélémy. Agradecemos al autor por haber facilitado la presente publicación. Traducción de Ernesto Feuerhake y Zeto Bórquez.

\*\* Investigador en filosofía del Laboratorio de investigación sobre ciencias de la materia en la Comisión de energía atómica y energías alternativas (CEA), Francia.

<sup>1</sup> Jean-Hughes Barthélémy, Vincent Bontems, “Relativité et réalité. Nottale, Simondon, et le réalisme des relations”, *Revue de synthèse*, n° 1 “Objets d’échelle”, París, Albin Michel, enero-marzo 2001.

<sup>2</sup> Vincent Bontems, “Facteurs d’échelle”, in Dominique Lecourt (dir.), *Dictionnaire d’Histoire et de Philosophie des Sciences*, París, PUF, 2006.

común, demasiado acostumbrado a las “cosas” observadas en nuestra escala, lo extraño de las curvaturas del espacio-tiempo riemanniano o de las “incertidumbres” de la función de onda de Schrödinger, solo se esclarecen retrospectivamente entendiendo la *dependencia de escala* de nuestros conceptos: el espacio euclidiano, o los esquemas ondulatorio y corpuscular, son analogías adecuadas solo para escalas próximas a la nuestra. La escala constituye una determinación intrínseca de la modelización, al mismo tiempo que plantea el problema de la coherencia de las leyes físicas entre escalas.

La situación “cismática” actual de la ciencia física es, en respecto, problemática: la física está escindida entre la mecánica cuántica, cuyo formalismo se aplica en microfísica pero fracasa a la hora de dar cuenta del comportamiento de los objetos ordinarios, y, por otra parte, la mecánica clásica y la física relativista, que se ocupan respectivamente de las escalas medias y grandes (la física ha adoptado una convención inversa a la de la geografía: la menor escala es la que tiene la resolución más fina). Independientemente de la resolución de esta problemática, pero por lo general en tensión con ella, otras disciplinas se plantean actualmente el problema de la coherencia de sus conceptos en diferentes escalas de análisis. Esto pasa sobre todo en las ciencias sociales e históricas, que buscan un modelo de articulación entre escalas que les permita evitar el dilema clásico entre una disociación absoluta de los niveles de análisis, o la reducción a una escala fundamental, ya sea la del tiempo largo (*Les Annales*) o la del tiempo corto (*microstoria*). Medir y controlar las relaciones de escala abre perspectivas nuevas en la sociología histórica: calificar la trayectoria de un objeto no solamente según su circulación de tal lugar en tal instante a otro lugar en otro instante, sino además en función de la escala.

### Una perspectiva epistemológica heredada de Bachelard

La disciplina científica exige siempre, según Gaston Bachelard, aprender un cierto “realismo de los órdenes de magnitud”, para poder prevenir la manipulación ciega de las matemáticas:

El orden de magnitud es entonces un primer conocimiento aproximado [*approché*], que aísla los fenómenos, que aleja del acto cognoscitivo las ocurrencias de divergencias menores y frecuentes, que desactiva todo riesgo de quedar fijado en meros accidentes. En física, es el primer acto del pensamiento de aproximación [*approximation*]<sup>1</sup>.

La crítica que este filósofo hace del sustancialismo constituye así la primera preparación del terreno para una reflexión sobre las relaciones de escala. Al *de-sustancializar* el objeto de las ciencias, su epistemología efectivamente tiende a imponer la relación como la categoría fundamental de toda ontología de las ciencias contemporáneas. Su interpretación filosófica de los trabajos de Einstein, en *El valor inductivo de la relatividad*, afirma que “la esencia es una función de la relación”<sup>2</sup>. Bachelard clamó por una nueva ontología, pero nunca cruzó el umbral, y su análisis se quedó en el plano de la epistemología:

La relatividad se constituyó como un franco sistema de la relación.  
Violentando los hábitos –tal vez incluso las leyes– del pensamiento, la

<sup>1</sup> Gaston Bachelard, *Essai sur la connaissance approchée*, París, Vrin, 1973, p. 78.

<sup>2</sup> Gaston Bachelard, *La Valeur inductive de la relativité*, París, Vrin, 1929, p. 208.

relatividad se ha aplicado a captar la relación independientemente de los términos vinculados, a postular vínculos más bien que objetos, a darle una significación a los miembros de una ecuación nada más que en virtud de la ecuación misma, es decir tomando los objetos como extrañas funciones de la función que los pone en relación<sup>1</sup>.

En segundo lugar, la objetivación de las condiciones *fenomenotécnicas* de la experimentación opera un *descentramiento*<sup>2</sup> de la noción de observación si se la compara con las filosofías del sujeto, y por tanto obliga a abandonar el paradigma de la naturaleza ordinaria, la de las cosas a nuestra escala. Para Bachelard, la mecánica cuántica es ocasión para criticar los presupuestos de la ontología clásica: localización absoluta e individualidad permanente. Esta crítica del “laplacismo”, iniciada en *La experiencia del espacio y la física contemporánea*, se prolonga mediante la crítica del postulado de “la analiticidad de lo real” en *La filosofía del no*. Con el abandono de la individualidad sustancial de los objetos cuánticos, operada en “Noúmeno y microfísica”, Bachelard propone finalmente una concepción según la que los objetos cuánticos solo se actualizan (y se individualizan) cuando se los mide, lo que constituye un proceso de *amplificación*. Nos invita a tomar conciencia de la transformación histórica de la noción de “objeto” en física, y a inferir la resonancia que ello podría tener sobre las condiciones de objetivación en todas las demás disciplinas. Así, los instrumentos de medida se ven situados en una doble perspectiva: la de los progresos históricos de la fenomenotécnica, y la de la circulación enciclopédica de los conceptos que estos progresos posibilitan.

El desarrollo de un “método no-cartesiano” en epistemología acentúa además la conciencia sobre los órdenes de magnitud. El tema del no-cartesianismo hace su aparición en *El nuevo espíritu científico*, pero es más bien en *La filosofía del no* que está explicitado como momento de una dinámica *recurrente* de las ciencias. Es el paradigma de la refundación relativizante de la geometría euclidiana operada por la geometría *no-euclidiana* lo que le da sentido a la superación *no-cartesiana* del método cartesiano. Su aplicación, en *La actividad racionalista de la ciencia contemporánea*, coincide con los principios de *responsabilidad* [engagement] y de *revisión* [ouverture] desarrollados paralelamente por Ferdinand Gonseth (*La referencia como mediación universal*): el deber de la epistemología es examinar el alcance realista de una disciplina científica, procediendo con una total prescindencia de presupuestos metafísicos, y así revisar sus propias concepciones ontológicas en función de la experiencia científica. En *El racionalismo aplicado*, este método desemboca en el desarrollo de racionalismos regionales, cuya especificidad se elabora en tensión con la aspiración a un *transrracionalismo*. Según Mary Tiles, el método no-cartesiano consiste precisamente en que relativiza el alcance realista de las ciencias en función de la resolución a la que se aplican los conceptos científicos, y en que le otorga una relativa autonomía a cada escala de objetivación: “*The position to which Bachelard is thus led is nonreductionist; it is one which views reality as hierarchically ordered by orders of physical magnitude*”<sup>3</sup>.

La crítica del sustancialismo (que abre el camino para un realismo de las relaciones), la puesta en evidencia de las modalidades fenomenotécnicas de la objetivación científica, y el desarrollo de un método no-cartesiano (entendido como subordinación del realismo a la caracterización de su escala de aplicación), son tres consecuencias epistemológicas que se le

<sup>1</sup> *Ibid.*, p. 98.

<sup>2</sup> Junto a Jean-Hughes Barthélémy, retomamos este término de Jean Piaget para aplicarlo a la epistemología bachelardo-simondoniana en tanto que “no-kantismo”, en la medida en que aquí el sujeto cognoscente ya no está pensado como centro de fenomenalización, sino que está *matemático-instrumentalmente* descentrado.

<sup>3</sup> Mary Tiles, “Technology, Sciences, and Inexact Knowledge: Bachelard’s non cartesian epistemology”, in Gary Gutting (dir.), *Continental Philosophy of Science*, Malden, Blackwell, 2005, p. 168.

imponen a Bachelard. Las tres toman acta del descentramiento operado por la extensión de los medios de observación y experimentación más allá de los órdenes de magnitud de la experiencia ordinaria. Estos tres rasgos distintivos de la epistemología bachelardiana parecen converger en torno al problema, determinante, de una epistemología de las relaciones de escala:

Hoy por hoy, las rupturas de escala se acentúan cada vez más. Pero el problema filosófico ha sido siempre el mismo: obligar al hombre a hacer abstracción de las magnitudes comunes, de *sus* magnitudes propias. Obligarlo a pensar las magnitudes en la medida misma en que son relativas al método de medición; en pocas palabras, volver claramente discursivo lo que se ofrece en la más inmediata de las intuiciones<sup>1</sup>.

### **El rol primordial de los órdenes de magnitud en la teoría de la individuación**

Esta orientación del pensamiento, que en Bachelard es correctiva y negativa, aparece constructiva y positiva en Simondon. A riesgo de traer a colación elementos demasiado conocidos, comencemos por restituir el marco general de su teoría de la individuación. Ésta reposa en primer lugar sobre el postulado (a la vez ontológico y epistemológico) del “realismo de la relación”, que no solo le otorga valor de ser a las relaciones antes que a los términos que se constituyen en estas relaciones, sino que además le otorga valor de ser a una relación elaborada entre dos relaciones que por sí mismas también tienen valor de ser. Este método *analógico* de construcción se aplica en primer lugar a las ciencias mismas, que representan sistemas de relaciones más o menos estabilizadas *entre* las relaciones observadas experimentalmente y las relaciones elaboradas matemáticamente. Esto explica lo fácil que se le hace a Simondon incorporar los esquemas científicos en tanto que auténticas experiencias de pensamiento, capaces de informar o reformar la reflexión filosófica. Más precisamente, los esquemas físicos que son las *relaciones de fases* y la *metaestabilidad* informan lo que Simondon llama la “hipótesis del estado *preindividual* del ser”. Contra el sustancialismo de la tradición filosófica occidental, se trata de explicar la génesis de toda realidad individuada partiendo de un estado que no prefigure la individualidad, que es lo que hacían la “materia” y la “forma” del hilemorfismo, en la medida en que preexistían a su unión. El estado preindividual del ser es un “potencial real”, irreductible a un posible abstracto, o a un sistema de actualidades:

Primitivamente, la realidad en sí misma, y más completamente todavía la realidad en el régimen preindividual, es, como la solución sobresaturada, *más que unidad y más que identidad*, capaz de manifestarse como onda o como corpúsculo, materia o energía, porque toda operación, y toda relación al interior de una operación, es una individuación que desdobra, desfasa al ser preindividual, correlacionando valores extremos, órdenes de magnitud para los que primitivamente no había mediación<sup>2</sup>.

Así constituida, la ontología relacional escapa a las aporías de las ontologías sustancialistas tradicionales, que se hacían cada vez más impracticables a medida que progresaban las ciencias de la naturaleza en el siglo XIX, y que se pueden juzgar como

<sup>1</sup> Gaston Bachelard, *La formación de l'esprit scientifique*, París, Vrin, 1999, p. 202.

<sup>2</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, París, Million, 2005, p. 26.

definitivamente obsoletas con la llegada de la mecánica cuántica (como lo sugería ya Bachelard, y como lo ha confirmado la crítica del “realismo de los accidentes” del físico Bernard D’Espagnat<sup>1</sup>). Adoptando una perspectiva realista y no-sustancialista, *relacionista*, la ontología simondoniana de los fenómenos físicos, biológicos y psicosociales es fundamentalmente *procesual*: el vaso puesto sobre la mesa ya no es una realidad estática, idéntica a sí misma; no solamente ha salido de un proceso técnico de transformación sino que además su naturaleza amorfa significa que, a diferencia del cristal, en otra escala de tiempo, no deja de evolucionar, de pasar [*coulter*] muy lentamente. Con ello se indica una característica de la teoría de la individuación: su materialismo es no-reduccionista porque es energetista y *neoténico*. Si toda individuación física desemboca finalmente en la disipación de los potenciales, la individuación vital consiste en una suspensión de la individuación física, en una prolongación de su fase incoativa, durante la que los intercambios energéticos con el medio [*milieu*] permiten que el individuo conserve ciertos potenciales antes de morir, es decir antes de volver a unos intercambios puramente físicos con el medio. La misma lógica de retención de los potenciales explica la emergencia neoténica de la personalización, o individuación psicosocial, a partir de la individuación vital.

El esquema general de la individuación se presenta entonces así: la individuación, ya sea como génesis radical del individuo físico o viviente, ya sea en tanto que perpetuación e “individualización” del individuo viviente ya individuado, consiste en un *desfase* de los potenciales en individuo y medio asociado. El individuo mantiene relaciones energéticas con el medio, que determinan la actualización (parcial o completa) de sus potenciales. La originalidad de esta teoría de la individuación consiste en que pone de relieve el hecho de que toda forma de individuación es relativa a los órdenes de magnitud:

Al mismo tiempo que una energía potencial (condición de orden de magnitud *superior*) se actualiza, una materia se ordena y se reparte (condición de orden de magnitud *inferior*) en individuos estructurados en un orden de magnitud medio [*moyen*], desarrollándose por un proceso mediato de amplificación<sup>2</sup>.

Desde la perspectiva de estos procesos de amplificación, Simondon puede precisar, ya en la Introducción de *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*, lo que designa como “la hipótesis de lo preindividual”:

[...] se puede hacer una hipótesis, análoga a la de los *quanta* en física, análoga también a la de la relatividad de los niveles de energía potencial: se puede suponer que la individuación no agota toda la realidad preindividual, y que el individuo no solo mantiene un régimen de metaestabilidad, sino que lo lleva consigo, de modo que el individuo constituido transporta consigo una cierta carga asociada de realidad preindividual, animada por todos los potenciales que la caracterizan<sup>3</sup>.

Pero ahora es preciso saber si es que la preindividualidad es siempre relativa a un orden de magnitud superior, o si acaso existe un dominio absoluto de preindividualidad, o, dicho de otro modo, una escala a partir de la cual ya no es posible hablar de individuos actuales, de

<sup>1</sup> Bernard D’Espagnat, *Le réel voilé. Analyse des concepts quantiques*, París, Fayard, 1994.

<sup>2</sup> Gilbert Simondon, *L’individuation à la lumière des notions de forme et d’information*, París, Million, 2005, p. 27.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 28.

entidades dotadas de identidad permanente. Es lo que explica la referencia a la mecánica cuántica: allí donde los demás filósofos se topan con un problema (la desaparición de las invariantes ontológicas dotadas de individualidad permanente), Simondon encuentra *una solución inventiva*: el sustancialismo es radicalmente imposible en la escala de Planck, y por lo tanto tiene que hacerle lugar al realismo de las relaciones. En sentido estricto, lo preindividual designa la base ontológica que la teoría de la individuación encuentra en la realidad cuántica desde la que emergen los procesos físicos.

Para ir más allá de este bosquejo, hace falta releer concienzudamente los análisis de *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*, y precisar sobre todo las relaciones entre la relatividad de órdenes de magnitud y la de los niveles de individuación, en cada régimen de individuación, en la medida en que los diferentes niveles de organización (físicos, vitales y psico-sociales) no necesariamente coinciden. Nos reservamos esta tarea para un estudio de mayor amplitud. Pero veamos ahora qué es lo que ocurre en los trabajos de Simondon sobre la mecanología y la psico-sociología de la tecnicidad.

### La intervención de las rupturas de escalas al interior de los estudios tecnológicos

Es en un curso impartido en la Sorbona en 1970 y todavía inédito, *Sobre el nacimiento de la tecnología*, que Simondon caracteriza el dispositivo tecnológico, a diferencia del simple objeto técnico, como estableciendo precisamente una mediación entre múltiples órdenes de magnitud:

Podemos hablar de simple técnica cuando la mediación (uso de una herramienta, fecundación) es sólo instaurada entre dos términos, lo que implica que sean del mismo orden de magnitud (la palanca entre el cantero y el bloque de piedra) o del mismo reino, a veces de la misma especie. Cuando la cadena de mediaciones se prolonga, puede instaurar una acción eficaz entre tipos de realidad, reinos y órdenes de magnitud diferentes. De todos los aspectos del carácter transductivo de la tecnología, aquél que permite el cambio de orden de magnitud, y por consiguiente la movilización, la intemporalización, la potencialización, es sin duda el más importante.

La diferencia indicada entre el objeto técnico y el dispositivo tecnológico, como instrumento de amplificación, permite así abordar la cuestión de la fenomenotécnica con pertinencia. Lo que está, en efecto, en juego en la caracterización de la realidad cuántica como preindividualidad radical como en la relación de desfase entre las estructuras a escala cosmológica y la curvatura del espacio-tiempo, es el rol determinante del progreso de los medios fenomenotécnicos de observación en la elaboración de esos conceptos científicos. Una ruptura de escala interviene entre los órdenes de magnitud medios, donde la invariancia de escala subsiste y donde la aplicación de los esquemas elaborados a nuestra propia escala (onda, partícula, espacio euclidiano, etc.) no está puesta en entredicho, y los órdenes de magnitud extremos, los estudiados por la microfísica y la astrofísica, donde los esquemas heredados de la percepción ordinaria no resultan ya adecuados a la representación de los procesos de individuación. La validez de los esquemas científicos es relativa a su escala de aplicación, y su transformación, bajo el efecto de la *profundización* de la observación de lo real, revela la perspectiva inicial de nuestras concepciones derivadas de la experiencia ordinaria. En ese sentido, Simondon indica:

¿Qué sería una ciencia cuya escala de observación quedara a escala humana? Ocurre a las técnicas lo que ocurre a las ciencias: ellas se desligan de esta relatividad metodológica inicial que concedería un privilegio casi exclusivo, de manera espontánea e inevitable, a los fenómenos que se producen en el campo humano de aprehensión, campo espacial y campo temporal. La diferenciación de los órdenes de magnitud, de la microfísica a la astrofísica, se acompaña de una diferenciación de escalas temporales, a ambos lados de la medida humana media, con nuevas unidades como el microsegundo y el año-luz<sup>1</sup>.

La ruptura de escala que se lleva a cabo en mecánica cuántica explica, según Mario Bunge<sup>2</sup>, la crisis de las analogías físicas nacidas del dominio macroscópico (onda o corpúsculo). La peculiaridad de una aproximación “a la Simondon”, es subrayar, en la prolongación de los análisis de Gaston Bachelard y de Ferdinand Gonseth, el rol del dispositivo tecnológico y el *descentramiento fenomenotécnico* de la noción de observación. Señala así, en otro curso que permanece inédito, “El hombre y el objeto”, que el rol del instrumento de observación es tanto más importante cuanto que la diferencia de orden de magnitud entre el hombre y su objeto es más considerable. El instrumento es el mediador fenomenotécnico entre sujeto y objeto, el centro activo de la observación:

El instrumento permite efectuar para el observador un cambio de orden de magnitud. [...] Es sin duda en parte este rol de intermediario del instrumento el que le hace aparecer tan poco pese a que juega un rol capital; la percepción, el saber y la acción, se sitúan a los niveles bien definidos de los diferentes órdenes de magnitud, mientras que los instrumentos, esos intermediarios o adaptadores, desaparecen del campo del saber y de la acción, por lo que esta suerte de objetos o de prolongaciones del operador son raramente estudiados por ellos mismos<sup>3</sup>.

A veces silenciado por ciertos intérpretes de la mecánica cuántica, el dispositivo de amplificación es, sin embargo, en microfísica, lo que modula las posibilidades de la comunicación entre órdenes de magnitud: de su estructura depende el esquema de actualización obtenido. Pareciera, en principio, que nuestra dependencia respecto del carácter técnico entorpece la observación directa de los fenómenos y entraña una distorsión, cuando en realidad, es la pregnancia del paradigma de la percepción visual (a nuestra escala) el que sobredetermina nuestra percepción de la observación. Como lo recuerda Simondon, los progresos correlativos de la instrumentación técnica y de la ciencia han tomado largo tiempo en separarse de la intuición visual: en el siglo XVI, los estudiosos no poseían todavía el microscopio, intentado en 1590 por Zacharias Jansen, luego por Cornelius Drebbel en 1610. Las observaciones a lupa efectivamente habían permitido un progreso hacia el conocimiento de realidades más pequeñas que el *minimum separabile* del ojo humano, pero los fenómenos microfísicos (del orden de la longitud de onda de la luz) escapan a la lupa como al microscopio y es la invención del “microscopio electrónico” el que instaura un progreso fenomenotécnico de la detección.

<sup>1</sup> Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », *Bulletin de l'École pratique de psychologie et de pédagogie de Lyon*, nº 3, 1961, p. 237. Recogido en *Sur la technique (1953-1983)*, Paris, PUF, 2014.

<sup>2</sup> Mario Bunge, *Philosophie de la physique*, Paris, Seuil, 1975.

<sup>3</sup> Simondon, *L'homme et l'objet*. 1975.

Nuevas escalas de observación se volvían así accesibles y metamorfoseaban la intuición de la realidad física. En la actualidad, los microscopios a efecto túnel o a fuerza atómica han abierto nuevas perspectivas de observación y de intervención a pequeñas escalas. Las teorías y prácticas de la física, de la electrónica, de la química y, en parte, de la biología, convergen en el dominio de las nanociencias y nanotecnologías. Convendría elaborar una tipología de los instrumentos genéricos en ciencia, prolongando los trabajos de Simondon y de acuerdo a los análisis sociológicos de Terry Shinn<sup>1</sup>. El punto de partida sería el examen de la incidencia de los progresos de la línea de microscopios a efecto túnel en las convergencias científicas.

Pero, más allá de las líneas fenomenotécnicas, es el conjunto del progreso tecnológico el que se encuentra preocupado por las rupturas de escala llevadas a cabo a partir de la revolución industrial en el siglo XIX. Así, Simondon caracteriza el desfase que se realiza, entre la escala microtécnica y el orden de las redes macrotécnicas, con el desarrollo de la industria:

Es aquí que se encuentra el carácter positivo más importante de la producción industrial. La alienación de suprahistoricidad se produce al nivel humano y se concentra a este nivel liberando el orden *microtécnico* de las piezas de repuesto, verdaderos elementos, y el orden *macrotécnico* de las redes de distribución y de intercambio, verdadera expansión espacial del medio técnico de producción, quedando en contacto con el espacio de utilización. Este desdoblamiento de los órdenes de magnitud de los soportes de tecnicidad real no es posible con el objeto artesanal, que está a escala humana a la vez como producto de trabajo y como instrumento ulterior.[...] En la industria al contrario, el objeto fabricado en tanto que objeto a escala humana, es sólo un ensamblaje y no un organismo; pero para que este ensamblaje funcione, es preciso que cada una de las piezas prefabricadas responda por ella misma a las exigencias a las cuales respondía precedentemente el objeto en su integridad según el modo artesanal. La *estandarización* posible traduce el proceso de concretización del subconjunto técnico. Pero, de un solo golpe, el subconjunto concretizado supera en su poder de adaptación y de circulación el alcance del objeto de uso: entra en vías de distribución y de intercambio que cubren la tierra entera, abastece las redes a la dimensión del mundo, y puede participar en la construcción por ensamblaje o en la repartición de muchos objetos de uso<sup>2</sup>.

El cambio de escala realizado por la producción industrial afecta en profundidad la relación del hombre con los objetos técnicos, porque las redes tecnológicas se introducen de aquí en adelante al interior de todas las comunidades humanas y superan los límites de cada una de ellas por su extensión. Esta ruptura de escala entraña entonces una crisis de la contemporaneidad entre la cultura humanista y los valores de la civilización tecnológica:

E incluso se puede pensar que el conflicto entre cultura y técnica es ante todo una cuestión de escala: mientras las técnicas siguieron siendo pre-industriales, el orden de magnitud de las transformaciones que provocaban seguía siendo intra-cultural. Cada grupo humano tenía sus instituciones, sus costumbres, su lenguaje, su escritura, sus técnicas, transmitidas y enseñadas

<sup>1</sup> Pascal Ragouet, Terry Shinn, *Controverses sur la science. Pour une sociologie transversaliste de l'activité scientifique*, Paris, Raisons d'agir, 2005.

<sup>2</sup> Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », p. 236.

de manera intra-cultural, como una herencia. Cada pueblo sacaba el agua a su manera, haciendo los arados según un estilo definido; y los resultados eran prácticamente equivalentes, lo que hace que las técnicas fuesen intraculturales y estacionarias. Al contrario, el desarrollo de las técnicas desborda en estos momentos el marco de los grupos humanos con culturas diferentes, y las modificaciones que resultan en el medio común afectan a ciertos grupos a la manera de consecuencias sin premisas. Son generalmente los pequeños grupos quienes se rebelan en nombre de la cultura contra las técnicas; pues las técnicas son, de hecho, la expresión de la actividad de grupos más poderosos, ejerciendo sobre el medio común una influencia a más gran escala, según esquemas de inteligibilidad sin parangón en los pequeños grupos. Este conflicto no es entre cultura y técnica, sino entre dos técnicas, entre un estado de las técnicas intra-grupales, por ende, intra-cultural, y un estado que supera la dimensión de un grupo, por ende, toda dimensión cultural posible, toda vez que entendamos por cultura el conjunto de las técnicas del manejo (*maniement*) humano directo, que cada grupo humano empela para perpetuarse en la estabilidad. El fenómeno de base que explica la oposición entre cultura y técnica es el franqueamiento técnico del orden intra-grupal de magnitud, franqueamiento que ha comenzado a producirse a partir de la primera revolución industrial<sup>1</sup>.

Por consiguiente, se puede afirmar que la objetivación de las relaciones de escala está en el corazón del acoplamiento entre epistemología y ontología que realiza Simondon y constituye la condición de la comprensión de las transformaciones contemporáneas de nuestros valores. Resulta entonces legítimo orientarse hacia una concepción dinámica de las relaciones de escala en las ciencias sociales e históricas. Es sobre esta cuestión, y sobre los elementos de respuesta que aporta Simondon con el concepto de *amplificación*, que vamos a concluir.

## Conclusión – El concepto de amplificación

Desde *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II* y su distinción entre tres estratos de tiempo (el tiempo corto de la actualidad, el tiempo intermedio de lo social, el tiempo inmóvil de la geografía física), una pregunta ha permanecido sin respuesta en las ciencias históricas: “¿Hay, o no hay, excepcional y breve coincidencia entre todos los diversos tiempos de la vida de los hombres? Cuestión inmensa que es la nuestra”<sup>2</sup>. Después de haber sido largo tiempo dominada por la preocupación de establecer regularidades a grandes escalas, la historia conoce desde algunos años un movimiento inverso, “la microhistoria”, que reorienta el análisis en un horizonte limitado. La incorporación de la variación de la escala no está tan ligada a las modalidades como comprometida del lado del objeto, y su principal virtud es cuestionar la fuerza de evidencia que las tablas agregadas habían adquirido. Estos debates metodológicos conducen a ciertos historiadores a estudiar las relaciones de escala: se trata para ellos de comprender la inscripción de estructuras finas, su modificación por estrechamiento o por amplificación del horizonte. La medida de efectos de escala abre entonces perspectivas nuevas a las disciplinas históricas: calificar la trayectoria de un objeto no solamente en su

<sup>1</sup> Gilbert Simondon, « Culture et technique », *Morale et enseignement. Bulletin de l'institut de philosophie de l'université de Bruxelles*, nos 56-57, 1965, p. 6.

<sup>2</sup> Fernand Braudel, *Écrits sur l'histoire* (I), Paris, Flammarion, 1969, p. 24.

circulación de un lugar a tal instante hacia otro lugar en otro tiempo, sino en función de la escala. El historiador dispondría de una nueva clase de objetos “que se llamará ‘objetos de escala’ y cuya característica es [contener] muchos niveles del mismo fenómeno, como encajados los unos en los otros, este encajamiento incluso, y sus límites, le procuran su coherencia”<sup>1</sup>.

En su artículo sobre “El problema del tiempo histórico”, Erwin Panofsky elaboró la noción de “sistema de referencias” histórico para comprender cómo el historiador sitúa su análisis en un referencial histórico (un presente dotado de perspectivas sobre el pasado y el futuro) entablando relaciones de contemporaneidad relativa con otros referenciales situados también ellos al interior del tiempo cronológico (que separa de manera homogénea dos acontecimientos). Él señaló entonces que los sistemas de referencias son caracterizados por su extensión y su resolución: un acontecimiento cambia de sentido según se lo estudie en un horizonte próximo, según el tiempo de la actualidad, hora por hora, o bien a escala de una generación o de un siglo, o incluso a la medida de un tiempo prolongado. La variación de la extensión y de la resolución temporal de esos sistemas de referencia histórica plantea el desafío de la contemporaneidad relativa en función de la escala:

[...] no hay ya convergencia de dos o muchos fenómenos individuales en un punto del tiempo natural sino solamente coincidencia de dos o muchos “sistemas de referencias” sobre un vector temporal, más o menos grande según la extensión de las relaciones en su conjunto, esta coincidencia produciendo algo como una “región” de contemporaneidad histórica<sup>2</sup>.

Es importante elaborar un concepto riguroso de amplificación de los acontecimientos con el fin de comprender cómo ciertos acontecimientos, tales como los descubrimientos mayores de la ciencia o las invenciones técnicas, que se manifiestan en el momento, pueden también ser determinantes al interior de una genealogía en un siglo, e incluso marcar la entrada en una nueva época. Se trata pues de comprender la heterogeneidad de *duraciones*, no en el sentido de lapsos de tiempo separados, sino como amplitudes temporales de órdenes de magnitud diferentes, como ritmos distintivos. En *Del modo de existencia de los objetos técnicos*, Simondon proponía pensar el progreso de las líneas técnicas, es decir su concretización por convergencia de las funciones y reconfiguraciones sucesivas, por analogía con un proceso de *relajación*:

El mundo técnico posee así una dimensión histórica además de su dimensión espacial. La solidaridad actual no debe disimular la solidaridad de lo sucesivo; es, en efecto, esta última solidaridad la que determina por su ley de evolución fluctuante las grandes épocas de la vida técnica. Semejante ritmo no encuentra su equivalente en ninguna otra parte; el mundo humano no más que el mundo geográfico puede producir oscilaciones de relajación, con accesos sucesivos, surgimientos de estructuras nuevas. Este tiempo de relajación es el tiempo técnico propio; él puede volverse dominante en relación con todos los otros aspectos del tiempo histórico, por lo que puede

<sup>1</sup> Éric Brian, « Épreuves de constructions fractales », *Revue de Synthèse*, n° 1 « Objets d'échelle », Paris, Albin Michel, 2001, p. 5.

<sup>2</sup> Erwin Panofsky, « Le problème du temps historique », en *La perspective comme forme symbolique*, Paris, Minuit, 1975, p. 231.

sincronizar los otros ritmos de desarrollo y parece determinar toda la evolución histórica cuando sincroniza y acarrea únicamente las fases<sup>1</sup>.

En una conferencia, en un congreso de mecanología, sobre “El relé amplificador”, Simondon se preguntaba sobre las transposiciones potenciales de ese modelo de relajación y de otros tipos de fenómenos: “¿Habría que llevar más lejos la búsqueda de modelos, e intentar interpretar los fenómenos de crecimiento o de metabolismo con concentración de una sustancia definida como procesos de amplificación?”<sup>2</sup>. Parece entonces expresar cierta reticencia. Pero su prudencia indica, de hecho, que la universalización del esquema de relajación supone la superación de las limitaciones conceptuales del modelo tecnológico original. La discusión que sigue a su comunicación concluye de hecho por el proyecto explícito de elaborar un concepto de amplificación adecuado al análisis psicosocial. Este modelo está destinado a hacer frente a las concepciones espontáneas del funcionamiento social en términos de “repercusión” de un acontecimiento, analogía puramente cuantitativa y espacial con el volumen y el alcance de una señal, a la cual sustituye la hipótesis de la “amplificación”, implicando la evaluación cualitativa y temporal de la cualidad y de la persistencia de la información producida por la señal:

Hay [acontecimientos] que tienen lo que se llama una repercusión más o menos importante en nuestra vida, es decir que todo ser viviente, sea por su proceso de crecimiento, sea por sus procesos de desarrollo y ayudado por la memoria, o bien amortigua, o bien amplifica lo que ocurre en torno a él, lo que recibe por la percepción. Un acontecimiento no está cerrado sobre sí mismo; sobre todo en el ámbito psicológico, cuenta por la repercusión que tendrá. Pero la palabra repercusión no es exacta, sería mejor emplear la palabra amplificación<sup>3</sup>.

Este esquema de la evolución “fluctuante” indica no solamente la existencia de efectos de umbral, de cambios de escala, sino también, en un proceso globalmente progresista, la existencia de fases donde se manifiesta una resistencia, incluso una regresión pronunciada. La individuación psico-social conoce así alternancias de progreso adaptativo y de fases de desadaptación necesarias para la reanudación del progreso a otro nivel. Aún es necesario añadir que todos los procesos de relajación no traducen necesariamente una aceleración de los progresos: existen tanto procesos de *amortiguamiento* como procesos de *amplificación*. Siguiendo la escala en la cual se lo observa, un proceso no presenta el mismo perfil. La reversibilidad observable de los valores de progreso se encuentra elucidada. A una cierta escala, el curso de los acontecimientos parecerá amplificante, a otra, amortiguador: aceleración y desaceleración de los procesos no dependen sino de la sucesión de las fases, pero también de la escala de observación.

No obstante, existe un texto de Simondon, todavía inédito, que esclarece estas cuestiones: “La amplificación en los procesos de información”, su contribución al coloquio de 1962, en Royaumont, sobre la cibernética, que reemplaza por un resumen al momento de la publicación de las actas<sup>4</sup>. Elaboró ahí un concepto aplicable al dominio psico-social y complejizado por la distinción de tres tipos de amplificación. La *amplificación transductiva*

<sup>1</sup> Gilbert Simondon, *Du Mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1989, p. 67.

<sup>2</sup> Gilbert Simondon, « Le Relais amplificateur », *Les Cahiers du centre culturel canadien*, nº 4, 1976, p. 139.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 143.

<sup>4</sup> Louis Couffignal (dir.), *Le Concept d'information dans la science contemporaine*, Paris, Minuit, 1965, p. 419.

caracteriza la expansión de una estructura, siguiendo el esquema de la cristalización donde cada capa sirve de germen a la siguiente:

El modo más elemental de la operación de información poniendo en obra la metaestabilidad del receptor es la amplificación transductiva. Se la encuentra en particular en las soluciones sobresaturadas o en los líquidos en estado de sobrefusión. Cuando se introduce un germen cristalino microscópico en tal solución, la cristalización se produce amplificándose a partir del punto donde el germen ha sido introducido<sup>1</sup>.

Muchos comentaristas de Simondon sólo despejan este paradigma de su obra, cuando él propone un modelo estratificado mucho más complejo.

La *amplificación moduladora* es así elaborada según el modelo del transistor; se basa en la condensación de la energía y el dominio de su régimen de liberación, es decir la reiteración de una propagación modulada en una información incidente. Por último, la *amplificación reguladora* (*amplification organisante*) realiza la síntesis de las dos primeras: ella estructura el medio ambiente modificando el tipo de estructuración de manera proporcional al desarrollo, de modo de poder reanudarse y desarrollarse a otros niveles. Es este tipo de amplificación el que describe mejor las evoluciones con memoria, tales como las transformaciones recurrentes de las líneas técnicas: "La serie transductiva de decisiones está modulada por una información tomada sobre el conjunto del campo, que interviene así como totalidad en el recorrido que lo recubre y lo transforma"<sup>2</sup>. Simondon proponía aplicar el primer tipo de amplificación a los fenómenos de multitud, cuando los individuos se sumergen en emociones colectivas y parecen contaminarse unos con otros. El segundo permite comprender cómo, a partir de la polarización de las escalas de valor (religión, moral, etc.), ciertas formas de marco comportamental realizan una limitación de la actividad humana en régimen permanente para asegurar mejor las condiciones de la reproducción social. La tercera caracteriza los desarrollos recurrentes de los "procesos de civilización", según una expresión de Norbert Elias (*La dinámica de Occidente*) que Simondon no emplea pero que se ajusta, a nuestro entender, a su propio pensamiento, como por ejemplo en el caso de los desarrollos sucesivos de la organización científica y tecnológica.

La elaboración del concepto de amplificación constituye el esbozo de una epistemología de las relaciones de escala adaptada a las exigencias teóricas de las ciencias sociales e históricas. Este eje de investigación supera el dilema clásico entre el reduccionismo (tanto a la mayor como a la más pequeña escala) y la desconexión de los diferentes niveles de análisis, en virtud de una caracterización rigurosa de los ritmos distintivos de los fenómenos de amplificación o de amortiguamiento, de la variación del sentido de los acontecimientos en función de la resolución temporal de su horizonte histórico, y de la relatividad de las escalas de observación en las ciencias sociales e históricas.

<sup>1</sup> Gilbert Simondon, « L'Amplification dans les processus d'information », inédito, 1962, p. 2.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 9.