REIA #14/2019
208 páginas
ISSN: 2340-9851
www.reia.es

Eduardo Prieto
Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Reid, Herder y Fourier: tres pioneros del diseño ambiental / Reid, Herder, and Fourier: three pioneers of environmental design

La preocupación contemporánea por el diseño ambiental es el fruto de una larga tradición moderna que, en último término, hunde sus raíces en el siglo XIX, y puede asociarse a tres figuras disímiles: David Boswell Reid (1805-1863), Johann Gottfried Herder (1744-1803) y Charles Fourier (1772-1837). Médico, químico e inventor escocés, Reid introdujo en la arquitectura el concepto de 'atmósfera' en su sentido moderno, y desarrolló un riguroso método de diseño sostenido en el control formal y técnico de los ambientes arquitectónicos. Filósofo y padre del Romanticismo europeo, Herder concibió la historia humana como una suerte de epopeya atmósfera y asoció la modernidad con una nueva ciencia, la 'aerología'. Por su parte, Fourier, reformador social y creador del falansterio, postuló que el destino de la civilización humana era un destino ambiental: el control absoluto del clima.

Today's concerns about environmental design come from a long modern tradition that, ultimately rooted in the 19th century, can be associated with three unalike figures: David Boswell Reid (1805-1863), Johann Gottfried Herder (1744-1803), and Charles Fourier (1772-1837). The Scottish physician, chemist, and inventor Reid introduced into architecture the concept of 'atmosphere' in the modern sense of the term, and developed a rigorous design method based on formal and technical control of architectural environments. The philosopher Herder, father of European Romanticism, thought of human history as a sort of atmospheric saga and associated modernity with a new science: 'aerology.' Finally, the social reformer Fourier, creator of the phalanstery, postulated that the destiny of human civilization was an environmental destiny: absolute control of climate.

Atmósfera, clima, higienismo, diseño ambiental, arquitectura /// Atmosphere, climate, hygienism, environmental design, architecture

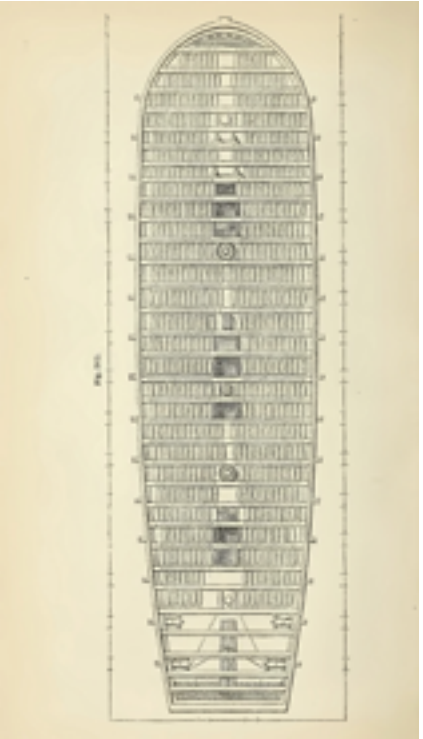
Aunque 'diseño ambiental' es un término relativamente reciente, sus orígenes no lo son. No lo son en lo tipológico, pues la idea de controlar el ambiente con medios artificiales tiene una larga prosapia que se remonta, fundamentalmente, a los invernaderos, artificios que experimentaron un fenomenal desarrollo a finales del siglo XVIII y que a mediados de la centuria siguiente trascendieron su sentido botánico original para producir un nuevo tipo de espacio: el interior completamente climatizado, el interior 'absoluto'[1]. Los orígenes del diseño ambiental también tienen una larga historia en lo que toca a lo social y profesional, por cuanto las inquietudes de los especialistas en ambientes de hoy –desde arquitectos hasta ecólogos– entroncan en buena medida con los afanes de una singular generación de tecnólogos y reformadores sociales que a mediados del siglo XIX –y coincidiendo no en vano con el *floruit* de los invernaderos– se propusieron mejorar la higiene a través del control sobre las atmósferas habitadas.

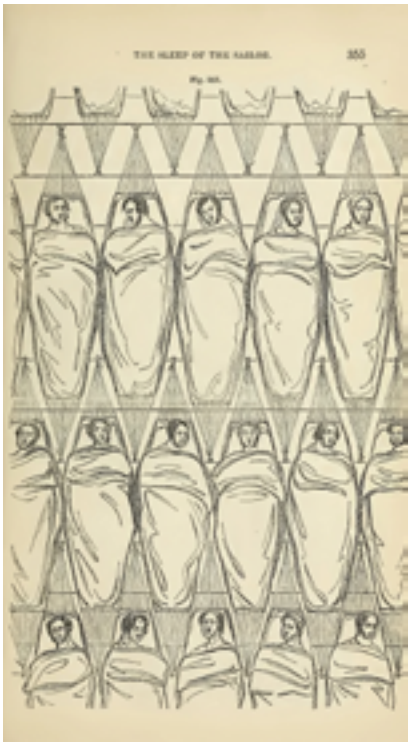
Que el éxito de los invernaderos en cuanto modelo de climatización coincidiera con el auge del higienismo y la aparición de este nuevo tipo de técnicos no fue una casualidad. A mediados del siglo XIX, tanto el invernadero como hábitat artificial cuanto la casa concebida como un microclima homogéneo –como una 'máquina para curar'– respondían a la misma pulsión: crear un interior controlado cuyo aire se pudiera medir, contar y pesar, del mismo modo en que –merced, al desarrollo de la meteorología– ya se medía, contaba y pesaba la atmósfera natural[2]. En este contexto, no sorprende que surgieran, sobre todo en Gran Bretaña –el país que durante este siglo estuvo a la cabeza en los asuntos de la higiene social–, los llamados 'especialistas ambientales': ingenieros, médicos, arquitectos, médicos-arquitectos y arquitectos-médicos, amén de naturópatas, que sentaron las bases de esa nueva rama de la arquitectura que, pese a la madurez que llegó a alcanzar en torno a 1840, sólo comenzaría a merecer un nombre específico a mediados del siglo XX, 'diseño ambiental'.

---

1. Sobre el origen y evolución de los invernaderos, y su interpretación como 'interiores absolutos', véase Prieto, Eduardo, "Arcadias bajo el vidrio. Tipos termodinámicos: del invernadero a la casa solar", *Cuaderno de notas,* nº 18, julio 2017.

2. Sobre el concepto de 'atmósfera' e 'interior' en el siglo XIX, véase Prieto, Eduardo, "Climate as Ideology: Determinisms in Architecture from Enlightenment to Modernity", en Medina Warmburg, Joaquín y Shmidt, Claudia (eds.), *The Construction of Climate in Modern Architectural Culture, 1920-1980,* Madrid: Lampreave, 2015, y Prieto, Eduardo, "La culture du bien-être", en Graf, Franz y Marino, Giulia (eds.), *Les dispositifs du confort dans l'architecture du XXe siècle: connaissance et stratégies de sauvegarde,* Ginebra: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2014.





Reid: la arquitectura de las atmósferas

El marqués de Chabannes[3], Robertson Buchanan[4], Charles Sylvester[5], George Hawthorne[6], Charles Richardson[7], Walter Bernan[8], Thomas Pridgin Teale[9] o Samuel H. Woodbridge[10]: son muchos los especialistas en atmósferas de la Gran Bretaña de mediados del siglo XIX. Pero, entre todos ellos, por el rigor sistemático con el que abordó el problema y el énfasis semántico y podríamos decir que enciclopédico que puso en

---

3. Chabannes, Jean-Baptiste de, *On conducting air by forced ventilation and regulating the temperatures in dwellings, with a description of the application of the principles as established in Covent Garden Theatre and Lloyd's Subscription Rooms,* Londres, 1818.

4. Buchanan, Robertson, *Practical and Descriptive Essays on the Economy of Fuel and Management of Heat,* Glasgow: Printed by James Hedderwich, 1810.

5. Sylvester, Charles, *The Philosophy of Domestic Economy; as exemplified in the mode of warming, ventilating, washing, drying, & cooking, and in Various Arrangements contribuitng to the Comfort and Convenience of Domestic Lfe, adopted in The Derbyshire General Infirmay, and more recently, on a greatly extended scale, in several other public buildings, newly erected in this country,* Londres: H. Barnett, High Strett, 1819.

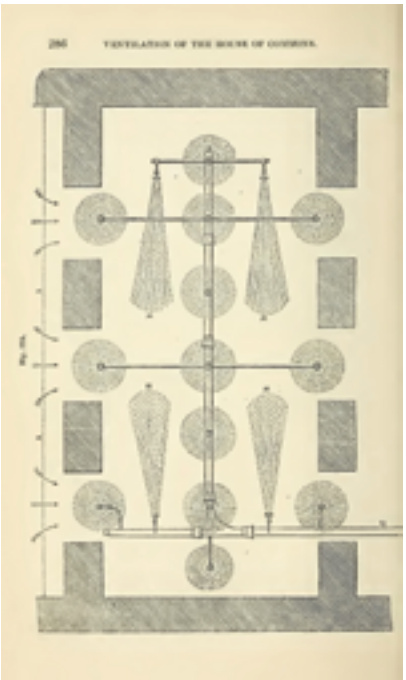
6. Hawthorne, George, *A new mode of ventilating hospitals, ships, prisons, etc., being an efficient method of destroying contagion*, Belfast: Longman, Rees, Orme, & Co, 1830.

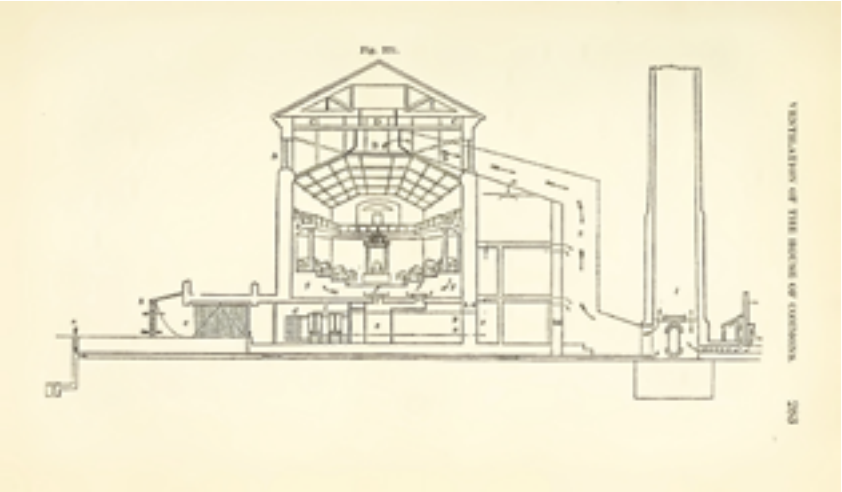
7. Richardson, Charles J., *A Popular Treatise on the Warming and Ventilation of Buildings; showed the advantages of the improved system of heated water circulation,* Londres: John Weale, architectural library, 1839.

8. Bernan, Walter, *On the History and Art of Warming and Ventilating Rooms and Buildings, vols. 1-2,* Londres: George Bell, 1845.

9. Pridgin Teale, Thomas, *Dangers to Health. A pictorial guide to domestic sanitary defects,* Londres: J. & A. Churchill, 1881.

10. Woodbridge, Samuel Homer, *Upward versus Downward Ventilation. Extracts from report prepared by professor S. Homer Woodbridge, on the ventilation of the Capitol, Washington,* Londres: Robert Boyle & Son, 1900.



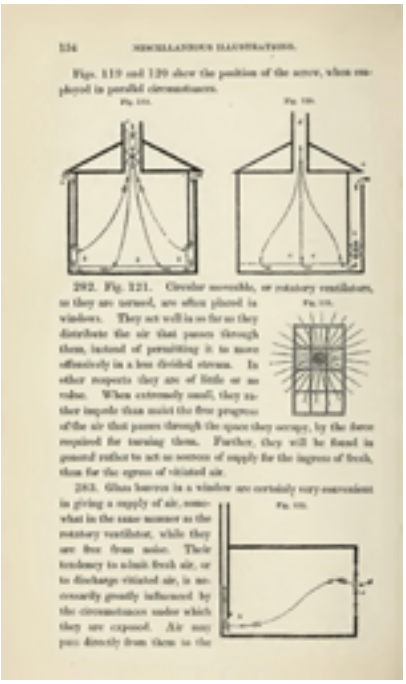


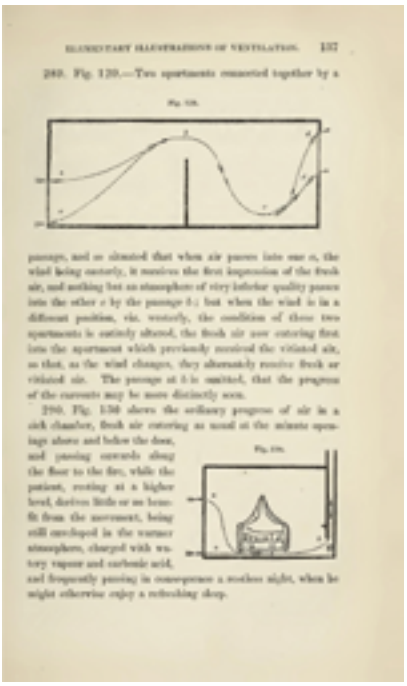
la palabra 'atmósfera' –vocablo que ayudó como nadie a introducir en la arquitectura–, destacó el médico, químico e inventor escocés David Boswell Reid (1805-1863), autor de innumerables informes sobre salubridad pública y de proyectos célebres en su época, como el sistema de ventilación y calefacción de la Cámara de los Comunes en Londres.

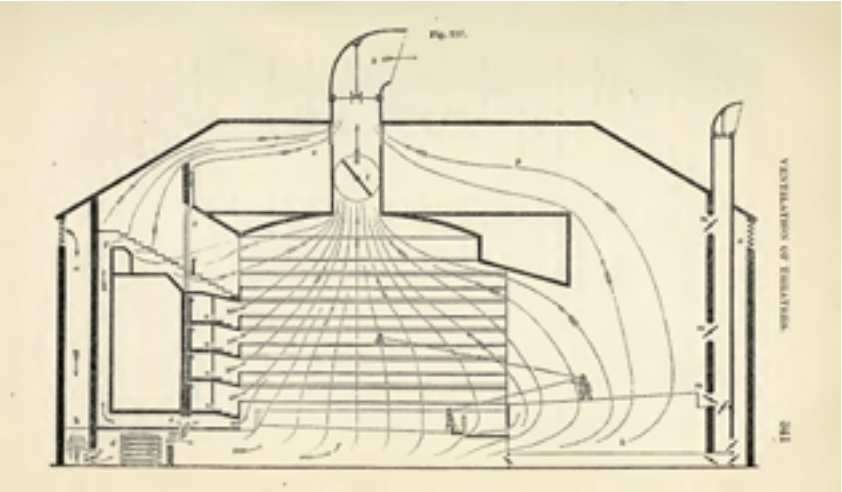
Con el objetivo de que los arquitectos e ingenieros fueran conscientes de que el diseño del hábitat pasaba por lo él denominaba, de manera bien anticipatoria, "the control over atmospheres", Reid compendió el conocimiento que había ido atesorando a lo largo de su carrera en un tratado publicado en 1844, *Illustrations of the theory and practice of ventilation with remarks on warming, exclusive lighting, and the communication of sound,* que fue, sin lugar a dudas, el manual de diseño atmosférico o ambiental más importante del siglo. Se trataba de un volumen generosamente ilustrado que no sólo daba cuenta de los sistemas aplicados con éxito en todo tipo de edificios públicos (teatros, iglesias, parlamentos), sino que también, muy en la línea del higienismo social de Edwin Chadwick, analizaba el problema de la vivienda en términos de calidad de aire, y no dejaba de advertir de la situación en la que vivían los más desfavorecidos, desde los esclavos transportados en barcos negreros hasta los labriegos y proletarios hacinados en cabañas y tugurios. "El estado actual de la atmósfera en las viviendas de los más pobres", denunciaba Reid, "es tan malo y tan repugnante como para que nadie pueda hacerse una idea de él hasta que no la experimente por sí mismo." [11]

En el tratado de Reid, la ideología del higienismo social se acompañaba de la rigurosa presentación de los procesos físicos que influyen en la conformación del entorno (radiación, transmisión y convección del calor, evapotranspiración, propagación acústica y olfativa), así como de la descripción de los principios de diseño atmosférico. Todo ello a través de textos diáfanos y extraordinarios diagramas que en su época fueron revolucionarios por su capacidad para describir la convección del aire, la transmisión de

11. Reid, David Boswell, *Illustrations of the theory and practice of ventilation with remarks on warming, exclusive lighting, and the communication of sound,* Londres: Longman, Brown, Green, & Longmans, 1844, p. 39.







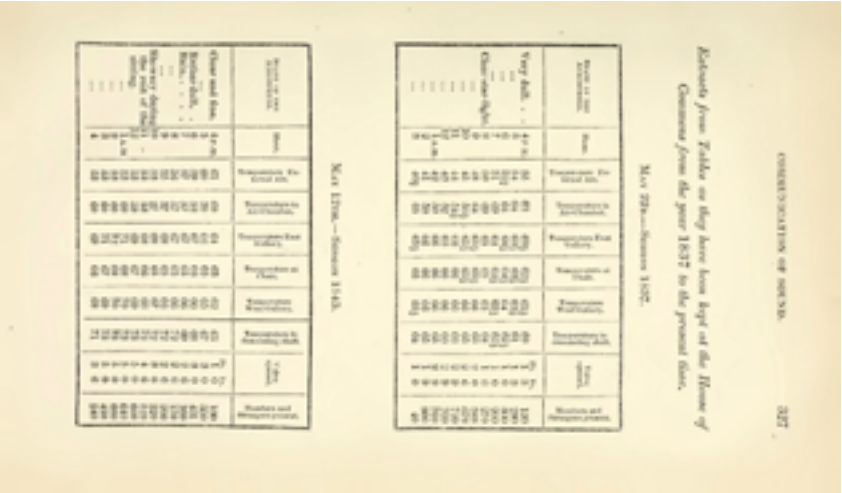
la temperatura y otros fenómenos que en rigor eran invisibles, lo cual suponía un reto para los métodos de representación tradicionales.

Pero lo más singular del abordaje de Reid al problema del 'entorno bien climatizado'[12] fue su idea de la arquitectura como adecuación o transformación del 'ambiente humano', realidad que el escocés consideraba el material fundamental del diseño de los interiores o, por decirlo de otro modo, el grado cero de la arquitectura: "Ningún agente ejerce un poder más continuado sobre los seres humanos que la atmósfera que los rodea", declaraba[13]. Reid lo tenía claro: los arquitectos se habían equivocado al dar tanto protagonismo a los muros y los ornamentos, a la envoltura de los edificios, pues lo importante era lo que quedaba entre tras los muros y los ornamentos: el aire interior, el ambiente tecnificado, la atmósfera domesticada. Se trataba de una idea que el sabio escocés enfatizaba en 1844 con palabras visionarias:

> Aunque el aire invisible es demasiado importante como para ser olvidado entre las cuestiones obvias a tener en cuenta en el arte de la arquitectura, todavía, desde el punto de vista práctico, la estructura visible se considera sólo como el simple caparazón o el cuerpo de esa atmósfera interior sin la cual la existencia no sería posible, cuando en realidad es el medio para la comunicación intelectual, así como el canal a través del cual el calor, la luz y la electricidad ejercen su influen-

12. No deja de ser sorprendente que Reyner Banham, británico y especialista en el estudio de la introducción de los sistemas mecanizados en la arquitectura, ni siquiera mencione a Reid (como tampoco menciona a otros grandes inventores y diseñadores ambientales de la Gran Bretaña del siglo XIX) en su *La arquitectura del entorno bien climatizado (The Architecture of Well-tempered Environment,* Londres: Architectural Press, 1969 [edición en español: *La arquitectura del entorno bien climatizado,* Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1975]. Tampoco hay referencias a Reid, Chabannes, Pridgin Teale y los otros grandes diseñadores ambientales del siglo XIX en *La mecanización toma el mando,* la obra clásica de Giedion en la que sí es posible, por otro lado, encontrar alusiones a otros nombres fundamentales para entender el higienismo moderno, como los naturópatas Rikli y Lahman, padres de la idea de la 'curación por el aire' (Giedion, Sigfried, *Mechanization Takes Command: A Contribution to Anonymous History,* Nueva York: Oxford University Press, 1948).

13. Reid, David Boswell, *Op. cit.*, p. 2.



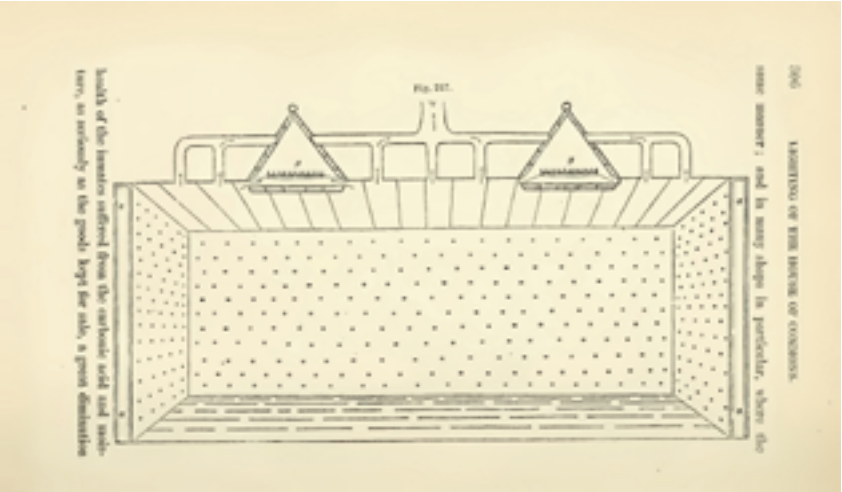
cia en el entorno humano. Por todo ello, no resulta una exageración el decir que (...) el objeto más importante y primario de la arquitectura es mantener una atmósfera artificial.[14]

La vocación ambiental de Reid se tradujo asimismo en una exhaustiva, casi obsesiva, voluntad de describir los diferentes tipos de atmósferas, las diferentes cualidades o caracteres que estas debían tener en función de cada circunstancia, y los efectos variados que producían en el sensorio y la psique humanos. De ahí que, siguiendo a los médicos tropicalistas y, en general, a los médicos geógrafos del siglo XVIII (que se habían atrevido a definir, si bien de un modo harto precario, los diferentes 'tipos de aire'), Reid utilizara un vocabulario amplísimo, compulsivo podría incluso decirse, que intentaba dar cumplida cuenta de todo el campo semántico de la palabra 'atmósfera' recurriendo a todo tipo de adjetivos que tenían que ver tanto con lo físico como con lo antropomórfico. Para Reid, así, las atmósferas podían ser *humid, dry, mild, fresh, refreshing, over-heated, warm, oxygenated, cold, clouded, ventilated, agreable o flowing,* pero también *peculiar, free, open, equal, wholesome, natural, artificial, general, common, limited, ascending, descending, ordinary, moral, acclimated, offensive, pure, impure, vitiated, bad, oppresive, saturated, dangerous, poissonous* o incluso *explosive*. Había tantos adjetivos como atmósferas posibles, y tantas atmósferas como interiores susceptibles de ser acondicionados.

Herder: la ciencia de la 'aerología'

La arquitectura era, para Reid, una cuestión de atmósferas. Y no dejaba de tener razón, toda vez que una de las características del ser humano como especie es la pulsión de alterar el clima natural en el que se ve arrojado, creando microclimas propicios a la propagación de su cultura. Cuando, a través de una pared de vidrio, una caldera, un aparato de aire acondicionado o una simple fogata, la cultura humana atempera el entorno, lo que consigue es atenuar por un tiempo la entropía y suscitar un orden térmico que acaba siendo también un orden social. Planteada en los mitos más ancestrales, la idea del control del clima como herramienta

14. Ibídem, p. 71.



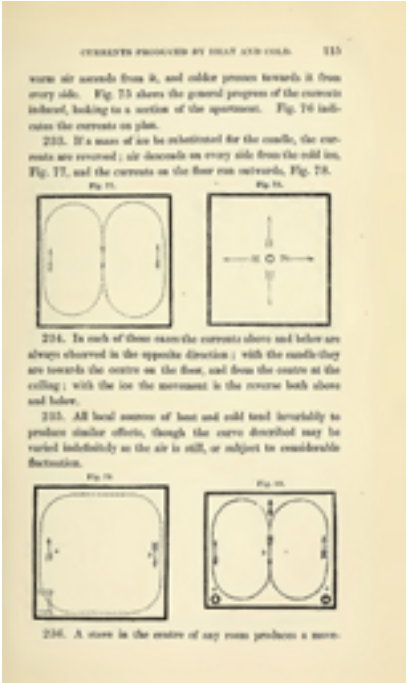
de civilización flotaba en el ambiente de la Europa victoriana obsesionada por los miasmas y fascinada por los poderes de la tecnología. Con todo, se trataba de una idea que ya había sido expuesta, con toda su fuerza y literalidad, dos generaciones antes por el filósofo Johann Gottfried Herder (1744-1803), uno de los padres del Romanticismo alemán al que cabe considerar también como el padre de la idea moderna del diseño ambiental.

Con el objetivo de fundamentar una nueva ciencia que llamó 'aerología' (a su juicio, la ciencia moderna por antonomasia), Herder declaró que el ser humano vive "rodeado de la atmósfera", en un "océano eléctrico" sometido a un "caos de causas naturales" que nuestra especie aparentemente insignificante había conseguido "reducir al orden". Con su trabajo, de hecho, los seres humanos habían "contribuido a alterar el clima", al mismo tiempo que ellos mismos habían ido cambiando conforme modificaban su entorno, de suerte y manera que la civilización podía entenderse como una especie de epopeya atmosférica. Bajando de las montañas, como si fueran "gigantes diminutos", los seres humanos habían ocupado el llano para acabar sojuzgando "la Tierra y los climas, con sus débiles brazos"; y todo ello, en palabras de Herder, siguiendo un ímpetu cuyo alcance último "sólo lo podría mostrar el futuro" [15]. Así, el ser humano modelaba su entorno creando atmósferas artificiales cada más amplias y poderosas, y este proceso, lejos de ser sólo la cifra de la modernidad, constituía para Herder la esencia del proceso de civilización en general.

Fourier: la primera utopía atmosférica

Con toda su carga antropotécnica, las tesis de Herder, ilustradas con los hallazgos técnicos de personajes como Joseph Paxton y sostenidas en las investigaciones atmosféricas de tecnólogos como Reid, dieron en parte forma al espíritu reformista de la época. Lo hicieron hasta el punto de dejar su huella en algunas de las utopías más influyentes a las que tan proclive fue el siglo XIX. De un modo u otro, el tema del entorno artificial estuvo presente en las reflexiones de pensadores como Marx y Engels, como también lo estuvo en las lucubraciones de literatos como Hoffmann,

15. Herder, Johann Gottfried, *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menscheit*, Bodenheim: Syndikat, 1995, p. 186 y ss.



CURRENTS PRODUCED BY HEAT AND COLD. 115

warm air ascends from it, and colder presses towards it from every side. Fig. 75 shows the general progress of the currents induced, looking to a section of the apartment. Fig. 76 indicates the currents on plan.

233. If a mass of ice be substituted for the candle, the currents are reversed; air descends on every side from the cold ice, Fig. 77, and the currents on the floor run outwards, Fig. 78.

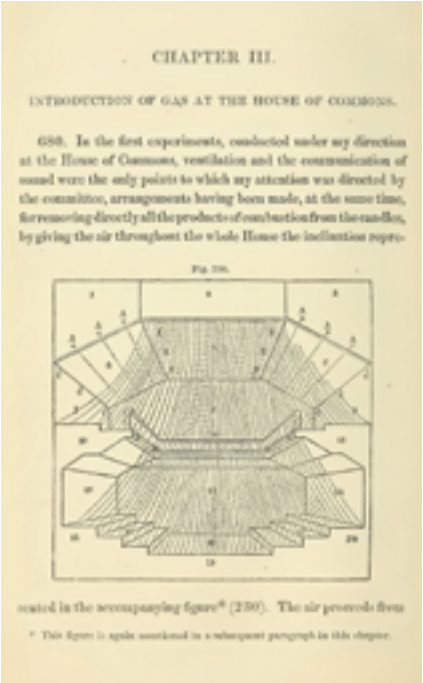
Fig. 77. Fig. 78.

234. In each of these cases the currents above and below are always observed in the opposite direction; with the candle they are towards the centre on the floor, and from the centre at the ceiling; with the ice the movement is the reverse both above and below.

235. All local sources of heat and cold tend invariably to produce similar effects, though the curve described may be varied indefinitely as the air is still, or subject to considerable fluctuation.

Fig. 79. Fig. 80.

236. A stove in the centre of any room produces a move-



CHAPTER III.

INTRODUCTION OF GAS AT THE HOUSE OF COMMONS.

688. In the first experiments, conducted under my direction at the House of Commons, ventilation and the communication of sound were the only points to which my attention was directed by the committee, arrangements having been made, at the same time, for removing directly all the products of combustion from the candles, by giving the air throughout the whole House the inflection repre-

Fig. 230.

sented in the accompanying figure* (230). The air proceeds from

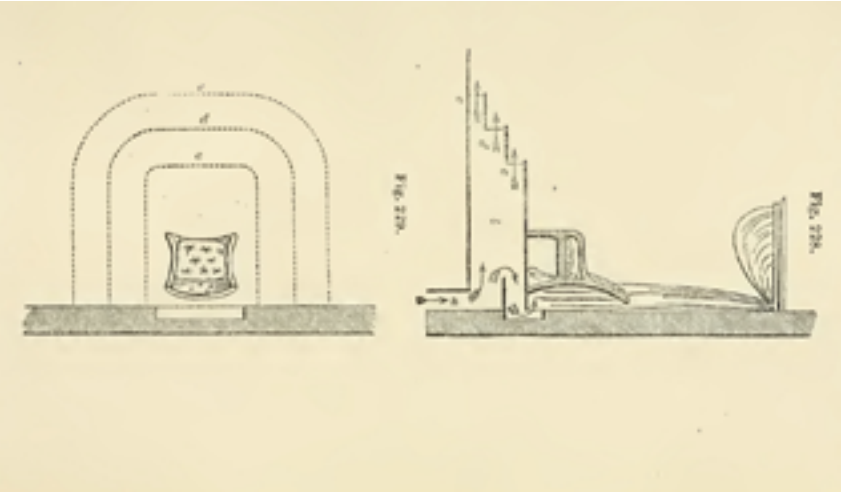
* This figure is again mentioned in a subsequent paragraph in this chapter.

Poe, Baudelaire, Huysmans, Verne o Wells. Pero, sobre todo, se materializó de una manera literal en las desaforadas visiones de Charles Fourier (1772-1837), el célebre creador del falansterio y autor también de una, mucho menos célebre, utopía atmosférica, quizá la más descabellada –por ambiciosa– que haya alumbrado la modernidad.

La utopía de Fourier no estribaba sólo atemperar las zonas comunes de los falansterios mediante sistemas de ventilación y calefacción central, sino en el proyecto fantástico de ampliar el control climático a una escala inédita: terráquea, mundial, cósmica. Partiendo de la hipótesis de que el ser humano tiende a buscar la felicidad, y constatando que "el aire es un campo sometido tanto como la tierra a la explotación industrial" [16], Fourier quiso alterar radicalmente los climas naturales, de suerte que los polos pudieran convertirse en una "nueva Andalucía" y Canadá disfrutar del "temple de la Costa Azul". De ello podrían obtenerse sustanciosas ganancias materiales, pero también beneficios físicos y morales, toda vez que el cuerpo humano, envuelto en un aire de temperatura homogénea, podría superar para siempre su debilidad esencial. Para Fourier, como hoy para los filósofos de la antropotecnia, "la atmósfera y los cobijos humanos" no eran sino prótesis inmensas que prolongaban "nuestra vestimenta"; de ahí que "perfeccionar ese vestido que se llama atmósfera y con el que estamos en contacto perpetuo" fuera, más que una posibilidad, una obligación moral del ser civilizado[17].

16. Fourier, Charles, *Oeuvres complètes de Charles Fourier: Théorie de l'unité universelle, tome 3*, Besançon: Imprimerie de L. Sainte-Agathe, 1841, p. 95.

17. Para una glosa de las utopías climáticas de Fourier, véase Barthes, Roland, *Sade, Fourier, Loyola,* París: Éditions du Seuil, 1971, pp. 120-123.



Refutando los prejuicios de "la filosofía y la superstición" [18], Fourier proclamaba que la humanidad no era una especie de 'pigmeos", sino una de gigantes que tendía a construir una poderosa "civilización universal" cuyo propósito último era atemperar o 'refinar' la atmósfera natural, es decir, hacerla 'progresar'[19]. Y este proceso civilizatorio no tendría límites: al atemperamiento general del mundo seguiría el cultivo universal de la tierra (los desiertos y los glaciares convertidos en vergeles), la ruptura de los istmos para juntar los océanos, el cambio a voluntad de la ubicación de las grandes capitales, la colonización de la Luna e incluso "el traslado y el reemplazo de los astros". Operaciones que tendrían tanto de material como de estético y lúdico, y en las que ser humano llevaría a término la tarea a la que le había destinado su esencia técnica y artística: la tarea de hacerse dueño y señor del universo no sólo para dominarlo sino para embellecerlo.

Este radical empeño utópico se traducía, así, en una gran visión sublime y antropocénica respecto a la cual se quedarían cortos los grandes soñadores atmosféricos que vendrían más tarde, incluso los más disparatados, desde los cosmistas rusos y los expresionistas alemanes de principios del siglo XX hasta los cosmonautas de la era aeroespacial. También los tecnócratas de la era de la globalización, cuyo sueño del control atmosférico puede considerarse una versión tardía y capitalista de las ideas que plantearon Reid, Herder o Fourier, los primeros diseñadores ambientales.

---

18. Fourier, Charles, *Manuscrits de Charles Fourier*, París: Imprimerie J. Voisvenel, 1858, p. 304.

19. Fourier, Charles, *Oeuvres complètes de Charles Fourier: Théorie de l'unité universelle, tome 3*, Besançon: Imprimerie de L. Sainte-Agathe, 1841, p. 93.

Bibliografía

BANHAM, Reyner, *The Architecture of Well-tempered Environment,* Londres: Architectural Press, 1969 [edición en español: *La arquitectura del entorno bien climatizado,* Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1975].

BARTHES, Roland, *Sade, Fourier, Loyola,* París: Éditions du Seuil, 1971.

BERNAN, Walter, *On the History and Art of Warming and Ventilating Rooms and Buildings, vol. 1,* Londres: George Bell, 1845.

— *On the History and Art of Warming and Ventilating Rooms and Buildings, vol. 2,* Londres: George Bell, 1845.

BUCHANAN, Robertson, *Practical and Descriptive Essays on the Economy of Fuel and Management of Heat,* Glasgow: Printed by James Hedderwich, 1810.

— *An Essay of the Warming of Mills and Other Buildings by Steam,* Glasgow, 1807.

CHABANNES, Jean-Baptiste de, *On conducting air by forced ventilation and regulating the temperatures in dwellings, with a description of the application of the principles as established in Covent Garden Theatre and Lloyd's Subscription Rooms,* Londres, 1818.

FOURIER, Charles, *Manuscrits de Charles Fourier,* París: Imprimerie J. Voisvenel, 1858.

— *Oeuvres complètes de Charles Fourier: Théorie de l'unité universelle, tome 3,* Besançon: Imprimerie de L. Sainte-Agathe, 1841

GIEDION, Sigfried, *Mechanization Takes Command: A Contribution to Anonymous History,* Nueva York: Oxford University Press, 1948.

HAWTHORNE, George, *A new mode of ventilating hospitals, ships, prisons, etc., being an efficient method of destroying contagion*, Belfast: Longman, Rees, Orme, & Co, 1830.

HERDER, Johann Gottfried, *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menscheit,* Bodenheim: Syndikat, 1995.

JOLY, V. Ch., *Traité pratique du chauffage, de la ventilation et de la distribution des eaux dans les habitations particulières*, París: J. Baudry, 1873.

PRIDGIN TEALE, Thomas, *Dangers to Health. A pictorial guide to domestic sanitary defects,* Londres: J. & A. Churchill, 1881.

PRIETO, Eduardo, "Arcadias bajo el vidrio. Tipos termodinámicos: del invernadero a la casa solar", *Cuaderno de notas,* nº 18, julio 2017.

— "Climate as Ideology: Determinisms in Architecture from Enlightenment to Modernity", en Medina Warmburg, Joaquín y Shmidt, Claudia (eds.)., *The Construction of Climate in Modern Architectural Culture, 1920-1980,* Madrid: Lampreave, 2015.

— "La culture du bien-être", en Graf, Franz y Marino, Giulia (eds.), *Les dispositifs du confort dans l'architecture du XXe siècle: connaissance et stratégies de sauvegarde,* Ginebra: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2014.

— *Máquinas o atmósferas: la estética de la energía en la arquitectura (1750-2000),* tesis doctoral, Madrid: UPM, 2014.

REID, David Boswell, *Illustrations of the theory and practice of ventilation with remarks on warming, exclusive lighting, and the communication of sound,* Londres: Longman, Brown, Green, & Longmans, 1844

RICHARDSON, Charles J., *A Popular Treatise on the Warming and Ventilation of Buildings; showed the advantages of the improved system of heated water circulation,* Londres: John Weale, architectural library, 1839.

SYLVESTER, Charles, *The Philosophy of Domestic Economy; as exemplified in the mode of warming, ventilating, washing, drying, & cooking, and in Various Arrangements contribuitng to the Comfort and Convenience of Domestic Lfe, adopted in The Derbyshire General Infirmay, and more recently, on a greatly extended scale, in several other public buildings, newly erected in this country,* Londres: H. Barnett, High Strett, 1819.

WOODBRIDGE, Samuel Homer, *Upward versus Downward Ventilation. Extracts from report prepared by professor S. Homer Woodbridge, on the ventilation of the Capitol, Washington,* Londres: Robert Boyle & Son, 1900.