

STEPHEN JAY GOULD Y RHONDA R. SHEARER

BOTES Y SILLAS DE CUBIERTA

Recientemente fallecido, Jay Gould fue el gran biólogo evolucionista de nuestro tiempo. Sus más de veinte libros y cientos de artículos lo confirman como un ensayista científico de notable transparencia expositiva. A manera de homenaje, presentamos este ensayo en el que Jay Gould y Shearer atisban, de la mano de Duchamp, los dominios de la cuarta dimensión.

EL INICIO DEL TERCER MILENIO PUEDE UFANARSE DE TENER UN extenso pedigrí como símbolo de nuevos comienzos. En una obra escrita en 1884, el héroe de la historia de ciencia ficción más celebrada sobre horizontes que se expanden contempla su mundo limitado en aquel momento crucial:

Era el último día del año 1999 de nuestra era [...] y yo estaba [...] cavilando sobre los acontecimientos del año transcurrido y las perspectivas del año siguiente, del siglo siguiente, del milenio siguiente [...] y allí estaba yo sentado al lado de mi esposa, intentando componer una retrospectiva del año 1999 y de las posibilidades del 2000.

Y mientras Un Cuadrado evalúa su vida en el universo bidimensional de *Planilandia: una novela de muchas dimensiones*, del clérigo inglés Edwin A. Abbott, una esfera de un mundo incomprensible de dimensionalidad mayor pasa a través del plano de su existencia entera, apareciendo primero como un punto y luego como un círculo cuyo radio inicialmente se expande y subsecuentemente disminuye, mientras Un Cuadrado observa con temor reverente y total perplejidad. La esfera le habla a Un Cuadrado: “Soy realmente, en cierto modo, un círculo [...] y un círculo más perfecto que cualquiera que pueda haber en Planilandia; pero, hablando con algo más de propiedad, soy muchos círculos en uno.” Un Cuadrado observa entonces su reloj de arena y advierte el momento más auspicioso del paso de la esfera: “Había caído ya la última arenilla. Había empezado el tercer milenio.”

Como técnica para alcanzar la forma más concreta de expansión mental, el estudio de las ilusiones ópticas iguala sin duda la contemplación de dimensiones que están más allá de nuestra

experiencia sensorial (o incluso de nuestro poder de concebirlas). Muchas ilusiones clásicas presentan alternativas en dos dimensiones —como las de conejo/pato o urna/rostros de la Gestalt que alternan entre figura y fondo. Thomas S. Kuhn invocó este tipo de ilusión como una metáfora básica para ilustrar su concepto central del cambio de paradigmas en *The Structure of Scientific Revolutions* (1962): “Es en calidad de prototipos elementales para estas transformaciones del mundo del científico como las conocidas demostraciones de cambios alternativos en la Gestalt visual resultan tan sugerentes. Lo que fueron patos en el mundo del científico antes de la revolución, después de ella son conejos.”

Otras ilusiones presentan disyuntivas en tres dimensiones —como en el famoso Cubo de Necker, tan eficazmente usado por Richard Dawkins en su *Extended Phenotype* (1982) para argumentar la compatibilidad de diferentes puntos de vista sobre la selección natural, unos centrados en los genes y otros en los organismos. Dawkins escribe:

Existe una conocida ilusión visual llamada el Cubo de Necker. Consiste en un dibujo a línea que el cerebro interpreta como un cubo tridimensional. Pero hay dos posibles orientaciones del cubo, y ambas son igualmente compatibles con la imagen bidimensional en el papel. Solemos comenzar por ver una de las dos orientaciones [...] Después de unos

segundos la imagen mental cambia y no deja de alternarse mientras vemos el dibujo. El caso es que ninguna de las dos percepciones del cubo es la correcta o “verdadera”. Ambas son igualmente correctas.

Si estas ilusiones familiares en nuestro mundo palpable de dos y tres dimensiones han procurado imágenes tan útiles para contemplar la naturaleza de innovaciones importantes del pensamiento científico, considérese lo que lograríamos si pudiéramos unir las dos metodologías y crear representaciones para estados alternativos en un mundo de cuatro dimensiones que no podemos dibujar y apenas sabemos concebir.

De hecho, un asombroso ejemplo de ese desafío (una ilusión óptica basada en estados alternativos en una perspectiva tetradimensional) fue construido hace más de ochenta años por uno de los artistas más innovadores del siglo: Marcel Duchamp (1887-1968). Publicó la ilusión en 1967 como un acertijo sobre un pedazo de cartulina que semejava una postal en forma y tamaño, y que contenía una pintura original en un lado y una explicación verbal en el otro. Sin embargo, su intención evidente y su brillante realización nunca se han descifrado.

Podemos identificar varias de las razones de este fracaso. Algo de responsabilidad puede atribuírsele sin duda a Duchamp, como la deseada consecuencia de sus propios procedimientos secretos. Como el *enfant terrible* del dadaísmo (en la interpretación común de los historiadores de arte) —el hombre que embellió una reproducción de la Mona Lisa con barba y bigote, el hombre que intentó incluir un orinal en una exhibición de arte de 1917—, Duchamp nunca se dignó a dar explicaciones sobre sus teorías o intenciones artísticas.

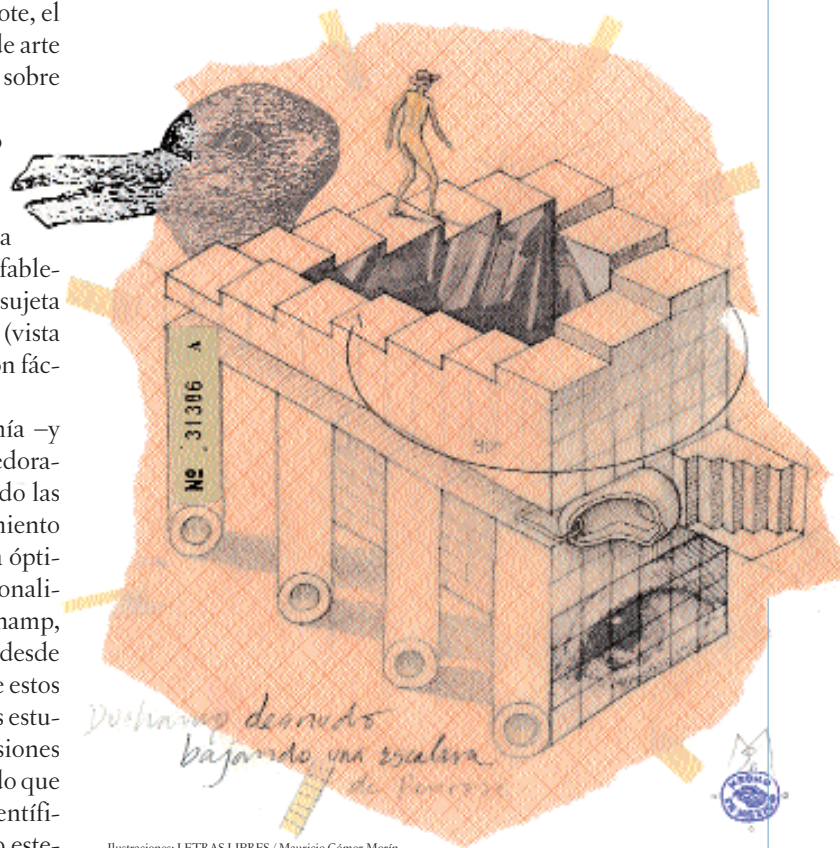
Pero un peso igual o mayor debe recaer sobre nuestro propio fracaso para formular las preguntas correctas, en gran medida porque hemos operado bajo una falsa taxonomía de las disciplinas intelectuales —una que establece la máxima separación entre el arte (visto como actividad inefablemente “creativa”, basada en la idiosincrasia personal y sujeta solamente a interpretaciones hermenéuticas) y la ciencia (vista como empresa universal y racional basada en la afirmación fáctica y en la coherencia analítica).

Duchamp califica como artista en esta falsa dicotomía —y para colmo como un miembro de su profesión enloquecedoramente críptico. Resulta, pues, que nunca hemos formulado las preguntas correctas porque no hemos reconocido el tratamiento serio y bien informado de los temas científicos —desde la óptica hasta las matemáticas de la probabilidad y la dimensionalidad—, el cual ocupa un lugar importante en la obra de Duchamp, al tiempo que ilustra, de una manera que no tiene parangón desde el propio Leonardo, la compatibilidad fundamental entre estos dos grandes territorios de la creatividad humana. Muchos estudiosos han reconocido y documentado las numerosas alusiones científicas en la obra de Duchamp, aunque dan por sentado que nunca podría considerarse un innovador de conceptos científicos por la sencilla razón de que los artistas, desde nuestro este-

reotipado punto de vista, no son capaces de desarrollar la suficiente pericia para entender temas técnicos. Las alusiones lúdicas o sarcásticas de Duchamp a la ciencia deben por lo tanto representar una gran broma grotesca, la reflexión de un espíritu creativo sobre la esterilidad de la precisión tecnológica.

A pesar de todo, muchos de los grandes iconoclastas que fundaron movimientos en el arte moderno a principios del siglo XX mostraron una preocupación seria por la ciencia contemporánea, particularmente por conceptos de geometría no euclidiana y por la cuarta dimensión, aunque usaron estas ideas únicamente de forma metafórica, si bien esclarecedora. Duchamp, sin embargo, mediante la combinación de una lucidez general y una educación rigurosa en la mejor tradición cartesiana francesa, desarrolló un entendimiento mucho más profundo de las matemáticas, cercano a la competencia profesional (al menos por la comprensión conceptual, si no por la manipulación de fórmulas). Como lo ha demostrado Rhonda Roland Shearer, Duchamp se interesó particularmente por el trabajo del gran matemático Henri Poincaré, y gran parte de su arte representa una nueva y sistemática aplicación de los puntos de vista de Poincaré sobre la naturaleza del tiempo, el espacio, la causalidad, la probabilidad e incluso la creatividad humana.

En 1967 Duchamp produjo, en una edición facsimilar de 150 ejemplares, una colección de apuntes titulada *A l'Infinifif* (a la que los conocedores suelen referirse como la *Caja Blanca*). Este trabajo contiene reproducciones de 79 notas, en su mayoría



Ilustraciones: LETRAS LIBRES / Mauricio Gómez Morín

compiladas en los años anteriores a la Primera Guerra Mundial y dedicadas en gran parte a temas científicos relacionados con su mayor proyecto artístico, el *Gran Vidrio*. Los estudiosos no han apreciado la profundidad científica de estas notas, pero el trabajo de Shearer con un físico de la Universidad de Nueva York, Richard Brandt, ha revelado la innovación genuina y explícitamente matemática de Duchamp dentro de su riguroso análisis de la forma de representar la cuarta dimensión.

En una nota que ha llamado la atención de algunos estudiosos, Duchamp compuso un metáfora aparentemente críptica sobre la cuarta dimensión. La traducción “oficial”,¹ hecha por el artista Cleve Gray bajo la supervisión personal de Duchamp, dice:

Dos objetos “similares”, por ejemplo de diferentes dimensiones pero siendo uno la réplica del otro (como dos sillas de cubierta² [*chaises transatlantiques*, en el más expresivo francés original], una grande y otra del tamaño de una muñeca), podrían usarse para establecer una perspectiva de cuatro dimensiones, no colocándolos en posiciones relativas, el uno con respecto al otro, en un espacio tridimensional, sino sencillamente considerando las ilusiones ópticas que la diferencia de sus dimensiones produce.

El reverso de esta nota muestra un dibujo de tres botes, representados a diferentes distancias del observador y con algunas guías de perspectiva proporcionadas por el paisaje circundante: árboles, montañas, una laguna. Ya que este inocente dibujo no guarda relación evidente con los apuntes de Duchamp en el anverso, los estudiosos han supuesto invariablemente que Duchamp, según su costumbre de escribir notas importantes al reverso de facturas, portavasos, etcétera, simplemente usó un pedazo de papel a la mano cuando su musa se le apareció.

Por ejemplo, el especialista en Duchamp Francis M. Naumann declara que mucho de lo que se puede encontrar en la *Caja Blanca* son “anotaciones al azar [...] sobre una variedad de temas, escritas rápidamente en cualquier superficie que estuviera disponible en ese momento. Varios apuntes, por ejemplo, aparecen en facturas con fechas desde 1914, mientras que otras están escritas al reverso de postales, fotografías, anuncios, papelería de restaurantes y otros pedazos de papel”. A continuación Naumann coloca explícitamente la nota sobre las sillas de cubierta en esa categoría, al escribir: “En el reverso de una postal, Duchamp anotó un posible medio para establecer visualmente la cuarta dimensión, considerando la ilusión óptica a que dan lugar dos sillas de cubierta” —aunque ni Naumann ni nadie más ha intentado explicar nunca la naturaleza de tal ilusión, presumiblemente porque les fue imposible descifrar la nota de Duchamp, bajo su incuestionable suposición de que, como parte de una postal irrelevante, bien se podía no hacer caso de los

botes, ya que eran accidentales y ajenos.

El objeto de Duchamp no es, de hecho, una postal comercial sino una pintura original, casi seguramente del propio Duchamp, sobre un pedazo de papel que adopta, en uno de sus acostumbrados embustes, una apariencia humilde que a simple vista oculta su verdadera naturaleza. El otro lado (con la nota de Duchamp) muestra una línea vertical en el centro y cuatro líneas horizontales del lado derecho, imitando las guías para escribir direcciones de una postal normal. Pero esas líneas fueron dibujadas a mano en este excepcional *objet d'art*. ¿Por qué, entonces, dibujó esas líneas Duchamp para sugerir la parafernalia de una postal? Y, más importante, ¿por qué pintó tres botes y del otro lado escribió una declaración aparentemente sin relación sobre unas sillas de cubierta?

Los botes debieron haber provocado, al menos, una leve suspicacia desde el principio. Suponemos, según las reglas convencionales de la perspectiva, que vemos tres botes de las mismas dimensiones, pero pintados de diferente tamaño para indicar una mayor o menor distancia con respecto al observador. Los botes, inspeccionados de cerca, se ven un poco “raros” —pero no lo suficiente como para atraer demasiada atención sobre ellos. Duchamp pinta la parte visible sobre el agua en simetría casi bilateral con el supuesto reflejo acuático. Una punta amarillenta (presumiblemente de metal) en la proa de cada bote aparece también con su reflejo espejado, al igual que una figura humana sentada en medio de cada bote. ¿Pero qué se supone que debemos interpretar del grisáceo y arrugado material en la popa de cada bote? ¿Una vela plegada (pero dónde, entonces, está el mástil, y por qué un pequeño bote carga una vela así)? ¿O tal vez algunas mantas guardadas detrás de la figura humana (pero por qué una carga tan grande e inestable)?

Todos estos problemas se resuelven claramente si atendemos con seriedad a dos de los temas recurrentes en la obra de Duchamp. En primer lugar, como ya se dijo, le gustaba esconder declaraciones importantes (con frecuencia sobre temas científicos) al representar sus trabajos originales como objetos comerciales de todos los días, disponibles en miles de ejemplares en cualquier tienda. (En un tema para otra ocasión, Shearer también ha descubierto que ninguno de los famosos *ready mades* de Duchamp realmente representa, como él sostiene, objetos de fábrica firmados por el artista pero inalterados, y reconfigurados así como obras de arte.)

Segundo, como lo han documentado con detalle los estudiosos, y como el propio artista frecuentemente lo hacía notar con deleite, Duchamp jugó una y otra vez con el tema de las rotaciones de 90° en sus trabajos (como en la fotografía de 1955 del rostro de Duchamp visto simultáneamente de perfil y de frente). Varios motivos sustentan esta inquietud, y van desde un placer inmediato y visceral por mostrar que las “certezas” visuales pueden frecuentemente trastornarse y reorientarse por un cambio tan simple, hasta el razonamiento más abstracto y técnico de que un eje dibujado en ángulo recto (90°) representa, para todos los otros ejes, una dimensión matemática adicional, y que

1 Al inglés. Aquí se presenta solamente la traducción al español. [N. del T.]

2 Prefiero “sillas de cubierta” por su fidelidad con el francés y el inglés (*deckchairs*), aunque también figuraron opciones como “sillas poltronas”, “tumbonas” o la peyorativa “camastros”. [N. del T.]

una rotación de 90° entraña, por lo tanto (al menos metafóricamente), mirar en una nueva dimensión.

Shearer y yo sospechamos, pero no lo podemos probar, que Duchamp tuvo dos motivos, uno oculto y el otro bastante manifiesto (si así quiere verse) para dibujar líneas verticales y horizontales en el reverso de su pintura: primero, para que creyéramos que el trabajo era una postal y, segundo, para decirnos, al mismo tiempo, que debemos rotar la pintura 90° para ver *ambas* orientaciones de la ilusión óptica a que se refiere la nota redactada sobre esas líneas ortogonales: una imagen (los botes) en orientación horizontal y la otra, que representa la llave de toda la obra, en una posición vertical por una rotación de 90°.

Rhonda Shearer descubrió esta llave vertical una tarde mientras disfrutábamos de nuestro pasatiempo favorito: jugar ajedrez mental con problemas duchampianos. Giró los botes los 90° prescritos, y no pudimos menos que reír ante la magnífica simplicidad que se nos revelaba, escondida a simple vista con tanta destreza y astucia. Los tres botes, vistos completamente de lado como objetos de dimensiones similares pero pintados grandes o pequeños para indicar una distancia relativa en relación con el observador en la inferida tercera dimensión, se convierten en sillas de cubierta, vistas desde arriba (desde el punto de vista de un ave que mira hacia abajo) y necesariamente se interpretan como grandes o pequeñas (“grande” y “del tamaño de una muñeca”, en palabras de Duchamp) porque la imagen, orientada verticalmente, se vuelve totalmente plana y bidimensional cuando perdemos las guías de la perspectiva (la laguna, los árboles) necesarias para inferir una tercera dimensión de profundidad en un dibujo plano.

Finalmente podemos entender por qué los botes se ven un poco “raros” desde el punto de vista horizontal: ¡Duchamp incluyó esas peculiaridades para hacer una verosímil silla de cubierta con la rotación de 90°! La punta de metal en la proa de los botes se convierte en la varilla de madera de las sillas, que se proyecta sobre el asiento de tela y el respaldo. El hombre en el bote (y su reflejo) se convierte en el brazo de la silla, mientras que las velas plegadas (o lo que creamos que representa la parafernalia en la popa del bote) se convierten en la frazada para cubrir nuestras piernas en la cubierta ventosa del *Queen Mary*.

En pocas palabras, por una simple rotación de 90° un grupo de botes, vistos *totalmente de lado* y representados como *lejanos y cercanos en tres dimensiones*, se convierte en un grupo de sillas, vistas *totalmente desde arriba* y representadas como *grandes y pequeñas en dos dimensiones*.

Lindo, astuto inclusive —¿pero qué objetivo tiene, más allá de la diversión visceral de imponer la destreza artística de un hombre a nuestra pobreza de percepción? ¿Cómo, particularmente, nos ilumina este pedazo de colorida fruslería sobre la declaración de Duchamp de que había inventado una nueva forma de representación “para establecer una perspectiva tetradimensional” —la visión de un mundo más alto imbuido de una libertad espacial que no podemos “ver” en nuestro circundante universo tridimensional de altura, anchura y profundidad?

¿Deberíamos entender a Duchamp en sentido literal, o simplemente está bromeando de nuevo, con un pomposo lenguaje científico para inflar la chanza y burlarse aún más de los alegatos matemáticos sobre magnas y universales abstracciones?

Démosle al artista el beneficio de la duda, algo de crédito por su reconocido genio, asumiendo que realmente necesitamos ingresar a un espacio tetradimensional si queremos percibir de golpe su extraño e “híbrido” objeto tridimensional —su amalgama de botes lejanos y cercanos vistos completamente de lado y sillas de cubierta grandes y pequeñas vistas completamente desde arriba. En nuestro mundo perceptual de tres dimensiones, no podemos ver un objeto al mismo tiempo desde dos puntos de mira completamente ortogonales (en ángulo recto). ¡Para tal visión simultánea necesitaríamos observar dos caras adyacentes



Los botes, vistos enteramente de lado.

de un cubo al mismo tiempo y a cada una completamente de frente! (Podemos ver estas dos caras al mismo tiempo si las observamos desde un ángulo —digamos, mirando directamente al filo entre las caras y después viendo cada cara a una inclinación de 45° desde nuestra línea de visión. Pero en nuestro mundo de tres dimensiones no podemos observar un objeto *enteramente de lado* y *enteramente desde arriba* al mismo tiempo.)

Así que ¿cómo podemos ver el híbrido bote-silla de Duchamp como una sola imagen coherente en un espacio tetradimensional? La respuesta del propio Duchamp resulta formalmente correcta: podemos ver un objeto tridimensional *enteramente de lado* y *enteramente desde arriba* de manera simultánea sólo si llevamos a cabo nuestra observación desde la cuarta dimensión. Es más, al desentrañar esta paradoja para nosotros, Duchamp ha profundizado notablemente en el tema eternamente fascinante y frustrante de los mundos de mayor dimensionalidad, que podemos conceptualizar razonablemente bien y caracterizar rigurosamente en términos matemáticos, pero que no podemos “ver” directamente, porque vivimos en un universo donde la percepción inmediata se extiende sólo en tres dimensiones.

Difícilmente otro tema supera la cuarta dimensión tanto en

fascinación pública y en dificultad de conceptualización: de ahí nuestro esfuerzo pedagógico para desarrollar herramientas que puedan funcionar como recursos explicativos. Ninguna técnica ha mejorado jamás la clásica ruta de hacer analogías entre la transición de dos dimensiones a tres —que entendemos fácilmente por experiencia directa— y la de tres dimensiones a cuatro —donde no tenemos ningún tipo de experiencia directa. *Planilandia* sigue siendo el más efectivo y querido clásico en este género. Regresemos entonces a esta fuente de autoridad mientras intentamos explicar la ilusión tetradimensional de Duchamp.

Cuando la Esfera visita Planilandia, justo en el momento auspicioso de transición al tercer milenio en el inicio del año 2000, primero intenta explicarle la tercera dimensión a Un Cuadrado con argumentos verbales. Pero Un Cuadrado no puede comprender un universo tan expandido y de mayor dimensionalidad, así que la Esfera lo arrebató del plano de Planilandia y le ofrece una visión de su universo entero desde “arriba” (una dimensión previamente inconcebible para Un Cuadrado). Desde luego, Un Cuadrado conoce las formas de edificios y compatriotas en su mundo bidimensional, pero solamente puede resolver estas formas recorriendo laboriosamente sus perímetros y midiendo sus lados y ángulos. Desde su nuevo punto de mira sobre su viejo mundo, sin embargo, Un Cuadrado puede ver de golpe la forma entera de cada objeto de Planilandia —una visión prodigiosamente nueva que puede concebir y expresar solamente como estar mirando el “interior invisible” de las cosas en una imagen grandiosa, plena e instantánea.

Pero cuando Un Cuadrado regresa a Planilandia, descubre que no puede comunicar sus nuevos conocimientos a sus compatriotas, quienes persistentemente fracasan al intentar entender esta modalidad expandida de la vista. Un Cuadrado prueba con varias herramientas pedagógicas, incluyendo metáforas sobre visiones no obstruidas de la totalidad de manera simultánea (en tanto que sus compatriotas “saben” perfectamente bien que en Planilandia uno sólo puede ver parte de la periferia de un objeto desde un solo punto de mira) y echando mano de un lema —“hacia arriba, no hacia el norte”— que entona para recordarse a sí mismo la milagrosa revelación que puede desvanecerse de su memoria y conceptualización en su renovado confinamiento en Planilandia.

Abbot esperaba que nosotros entiéramos la invisible cuarta dimensión al hacer una analogía estricta de la “promoción” de dos dimensiones a tres que protagonizó Un Cuadrado. *Planilandia* sigue siendo uno de los grandes clásicos de ciencia ficción y pedagogía matemática, pero creo que Abbot cometió

un error táctico en su explícita elección de analogías. Enfatiza el esfuerzo de Un Cuadrado por verbalizar su nueva e instantánea visión de cada objeto de Planilandia, la novedad milagrosa que Un Cuadrado sólo puede describir como una habilidad para ver el “interior” de los objetos desde un misterioso y nuevo punto de mira llamado “arriba” (“hacia arriba, no hacia el norte”). Entonces, por analogía estricta, nosotros deberíamos intentar

conceptualizar la cuarta dimensión como un lugar fuera de nuestro espacio ordinario desde el cual podemos asomarnos al interior de nuestros cuerpos.

Cuando leí por primera vez *Planilandia*, de adolescente, quedé cautivado con esa posibilidad y pasé años tratando de resolver la analogía de manera excesivamente literal —en vano. Pero la mejor verbalización de Un Cuadrado sólo representa un límite impuesto por su percepción común, no una manera óptima de expresar la promoción de tres dimensiones a cuatro. Creo que Abbot habría impulsado mejor sus objetivos pedagógicos si se hubiera enfocado en un aspecto diferente de la visión ampliada de Un Cuadrado desde arriba del plano de Planilandia, un aspecto que se traduce a una analogía más fructífera (y técnicamente más precisa) del paso de tres dimensiones a cuatro.

Un Cuadrado no sólo ve el “interior” de los objetos de Planilandia desde su nueva dimensión. También, y con la misma novedad, ve de golpe la totalidad de los objetos de Planilandia, en tanto que en el plano convencional y limitado de Planilandia sólo puede aprehender esta totalidad a través del tiempo, moviéndose trabajosamente alrededor de la periferia de cada objeto. Y esta habilidad para ver una totalidad de golpe y no parte por parte en un tiempo prolongado —mucho más que la limitada e idiosincrásica expresión de Un Cuadrado sobre su descubrimiento como una nueva visión del “interior” de los objetos— proporciona la llave que puede revelar la naturaleza de una transición de nuestro conocido mundo tridimensional al rico pero imperceptible dominio de las cuatro dimensiones, un mundo tan ajeno a nuestra experiencia como debe seguir siendo el indescriptible “arriba” para el ciudadano de Planilandia.

Así, para hacer la analogía más fructífera, debemos decir que tal y como Un Cuadrado pudo ver simultáneamente la totalidad de los objetos bidimensionales desde una tercera dimensión arriba, nosotros seríamos capaces, desde una cuarta dimensión fuera de los confines de nuestro conocido espacio tridimensional, de ver simultáneamente la superficie entera de un objeto tridimensional. Y esta visión de “totalidad simultánea” capta el aspecto de perspectiva tetradimensional que Duchamp intentó expresar tan brillantemente en su ilusión de los botes y las sillas. No po-



Las sillas, vistas enteramente desde arriba.

demostramos la superficie entera de un cubo desde un solo punto de mira en tres dimensiones. Antes bien, debemos mover los ojos alrededor del cubo en el tiempo y entonces integrar mentalmente todo el objeto uniendo nuestras visiones parciales. Pero si pudiéramos observar el cubo desde una cuarta dimensión en ángulos rectos con respecto a cada una de las tres dimensiones del mismo, podríamos ver las seis caras de manera simultánea.

Hagamos hincapié en este punto crucial de una manera al menos semitécnica: nosotros representamos el tradicional espacio tridimensional en tres ejes “mutuamente ortogonales” —es decir en tres líneas que se intersectan en un punto, con cada línea perpendicular a cada una de las otras dos. Si dirigimos la mirada sobre cualquiera de estos ejes, tendremos una visión completa de los otros dos ejes de frente, y estos dos ejes definirán un plano en el subsiguiente espacio bidimensional. Por ejemplo, cuando observamos directamente el eje de un cubo desde arriba, obtenemos la visión completa de la cara del cubo definida por los otros dos ejes cruzando en ángulos rectos para formar el plano de esa cara. Similarmente y por extensión (siguiendo el método de Planilandia de argumentar por analogías), si pudiéramos (y no podemos en el mundo que conocemos) dibujar un eje adicional en ángulos rectos en relación con cada uno de los tres ejes de un cubo convencional en un espacio tridimensional, y si entonces pudiéramos observar el cubo desde un punto de mira justamente sobre este cuarto eje, veríamos de golpe la superficie completa de este cubo tridimensional (tal y como vemos la totalidad de una cara bidimensional del cubo sobre un tercer eje perpendicular a estos dos). En otras palabras, en un mundo tetradimensional no necesitaríamos gastar tiempo moviendo los ojos alrededor del cubo para ver todas las partes de su superficie (como debemos hacer en nuestro mundo tridimensional). Antes bien, veríamos de golpe toda la superficie del cubo desde la cuarta dimensión —no a través del oscuro lente de un orden inferior de observación, sino verdaderamente cara a cara.

Ahora podemos sacar provecho de la brillante revelación de Duchamp sobre la representación tetradimensional (y al mismo tiempo entender su fascinación por el significado real y metafórico de las rotaciones de 90°). Duchamp quiere que observemos los botes y las sillas como dos visiones alternativas de una misma imagen (como el pato/conejo en dos dimensiones). Pero no podemos hacer eso en nuestro mundo tridimensional porque no podemos ver ambas perspectivas de golpe. Es decir que la imagen no pasará de un estado al otro desde un solo punto de vista, porque sólo podemos tener acceso a las dos perspectivas secuencialmente en el tiempo, al girar el objeto 90° y entonces ver sillas donde previamente habíamos visto botes.

Pero en un mundo tetradimensional podríamos ver ambas versiones del mismo objeto “híbrido” y tridimensional al mismo tiempo (botes-enteramente de lado y sillas-enteramente desde arriba). Para entender la paradoja considérense la vista de los botes y la vista de las sillas como si estuvieran en dos caras adyacentes de un cubo. Cuando observamos cualquier cara de frente (esto es *enteramente* de lado o *enteramente* desde arriba)

no podemos ver de ninguna manera la otra cara en nuestro mundo tridimensional. Pero podemos ver simultáneamente ambas caras, y cada una de frente, por el añadido eje de una representación tetradimensional.

A continuación Duchamp idea una comparación maravillosa entre esta casi inconcebible perspectiva de ver de golpe la totalidad de un objeto tridimensional y algo que podemos lograr fácilmente con nuestra análoga sensación del tacto. Supóngase que sostenemos un pequeño cortaplumas firmemente en una mano. Podemos tocar la superficie del cortaplumas simultáneamente en todos sus puntos, y podemos reconstruir la forma del objeto partiendo de esas sensaciones aunque no podemos ver simultáneamente todas sus partes desde un solo punto de mira en un mundo tridimensional. Ahora, sugiere Duchamp, supóngase que podemos considerar nuestro tacto simultáneo en tres dimensiones como análogo a la posibilidad de visión simultánea en cuatro dimensiones. Entonces entenderemos cómo podríamos “ver” de golpe toda la superficie de un objeto tridimensional. En otra de sus notas de la *Caja Blanca* escribe Duchamp: “La visión tridimensional de un plano P. corresponde en el *continuum* a un asimiento tetradimensional del que uno puede tener idea, por ejemplo, al apretar en el puño un cortaplumas.”

Duchamp esclarece el significado de esta nota con dos bocetos. Si uno intenta ver la totalidad de un objeto desde un espacio de la misma dimensionalidad del objeto mismo, no podrá hacerlo de golpe sino que deberá moverse alrededor del objeto, tomando e integrando diferentes vistas en una secuencia. Duchamp sigue el procedimiento de Planilandia de la analogía bidimensional al escribir, en otra nota de la *Caja Blanca*: “Cuando represento un espacio tridimensional por medio de una esfera tridimensional (o cubo tridimensional) soy comparable a un plano individuo A que ve la sección de un plano P dibujado. El individuo A puede moverse a A1. Mide, al moverse, los 4 lados del cuadrángulo pero en cada parada ve una proyección del cuadrángulo en un eje imaginario perpendicular a su rayo de visión.” Pero si, como lo muestra el segundo boceto, el observador bidimensional puede moverse a una tercera dimensión arriba, entonces puede ver de golpe el plano P. De manera similar, uno puede ver simultáneamente toda la superficie de un cubo tridimensional desde la cuarta dimensión, tal y como puede sentir simultáneamente toda la superficie de un cortaplumas.

Muchas otras notas de la *Caja Blanca* refuerzan esta interpretación del híbrido botes-sillas como una representación en cuatro dimensiones, con los estados alternativos como diferentes vistas tridimensionales que no se pueden observar simultáneamente en nuestro mundo tridimensional. Duchamp comienza planteando el acertijo clásico: “¿Cuál es el significado del término *cuarta dimensión* si no tiene correspondencia táctil ni sensorial como la primera, segunda y tercera dimensiones?”

Entonces Duchamp ofrece una descripción notablemente concisa y generalizada del bote-silla: “Desde la perspectiva bidimensional que da la apariencia del *continuum* tridimensional, constrúyase una perspectiva tridimensional (o tal vez bidimen-

sional) de este *continuum* tetradimensional.” Parece una nota críptica, pero una traducción concreta sobre el ejemplo de los botes-sillas resuelve tanto el significado como la intención: considérense las vistas de los botes y las sillas como pinturas bidimensionales que, al menos en el caso de los botes (dadas las guías de perspectiva incluidas), muestran un mundo en tercera dimensión. Pero ambas vistas realmente representan dos aspectos de un objeto tridimensional “híbrido” visto simultáneamente desde un espacio tetradimensional. Por fin podemos entender lo que quiso decir Duchamp cuando escribió, en el reverso de la seudo-postal de los botes (como se citó al principio de este ensayo), “establecer una perspectiva de cuatro dimensiones [de dos objetos ‘similares’] no colocándolos en posiciones relativas el uno con respecto al otro, en un espacio tridimensional, sino sencillamente considerando las ilusiones ópticas producidas por la diferencia de sus dimensiones”.

También sabemos que Duchamp invocó el ejemplo de un cubo tridimensional para expresar la visión simultánea de la totalidad de un objeto tridimensional en un espacio tetradimensional, representando así la dualidad botes-sillas como dos vistas sobre dos caras adyacentes de un cubo, ambas visibles al mismo tiempo en cuatro dimensiones. Duchamp describe esta visión simultánea del cubo entero haciendo nuevamente una analogía con nuestro tacto simultáneo de todas las partes del cortaplumas en tres dimensiones (me deslumbra su frase “circun-híper-hipo-abrazado”, esto es “sujeto todo de golpe, tanto arriba como abajo”):

La perspectiva tridimensional comienza en un plano inicial frontal sin deformación. La perspectiva tetradimensional tendrá un cubo o un medio tridimensional como punto de partida que no causará deformación: por ejemplo, aquella en la que el objeto tridimensional sea visto circun-híper-hipo-abrazado (como si estuviera sujeto por la mano y no visto por los ojos).

Por último, Duchamp anota explícitamente que, en el espacio tetradimensional, dos planos que se intersectan (los botes y las sillas en las dos caras adyacentes de un cubo) se pueden ver simultáneamente sobre un eje en la dimensión más alta: “2 planos que se intersectan no determinan un espacio —se fusionan a lo largo de un plano perpendicular a su línea común de intersección.”

Muchos libros famosos sobre la cuarta dimensión con frecuencia intentan representar este factor adicional como *tiempo*, en tanto que tratan las tres dimensiones de nuestro mundo de

todos los días como *espacio*. Esta formulación común expresa la observación de Duchamp en el sentido de que en el espacio tridimensional ordinario uno puede “ver” la totalidad de un objeto sólo a través del tiempo, porque uno debe mover los ojos secuencialmente alrededor de un objeto tridimensional para comprender la forma completa que no se puede percibir de manera simultánea. Pero nosotros podemos expresar tanto la paradoja como la realidad de la cuarta dimensión de un manera más interesante (y también matemáticamente precisa) cuando representamos la dimensión añadida *espacialmente*, como un

cuarto eje (aunque no dibujable en nuestro mundo tridimensional) en ángulos rectos con respecto a cada uno de nuestros tres ejes espaciales, y por lo tanto imbuido de la notable propiedad de ofrecer una vista simultánea de objetos tridimensionales enteros —perceptible de golpe si tan sólo pudiéramos dejar nuestro mundo tridimensional y, como Un Cuadrado sobre el plano de Planilandia, asomarnos a nuestro conocido universo desde afuera.

Tal panorama debe apreciarse como el símbolo más inquietante y como la realización potencial más emocionante (si lográramos encontrar la salida de nuestra prisión tridimensional) del objetivo mayor, del *sumum bonum*, de nuestros sueños y vidas mentales: la trascendencia a una más alta y genuina

(no confusamente metafórica) visión de la realidad. Por tanto los botes-sillas tetradimensionales de Duchamp engloban tanto nuestros sueños más queridos como nuestros esfuerzos intelectuales más profundos en un objeto de concreción tetradimensional perfectamente humilde y encantador.

Pero los eureka de las transiciones milenarias a dimensiones más altas de conocimiento presentan tantos peligros presentes como recompensas futuras. Un Cuadrado, el héroe de Abbot del año 2000, termina en prisión, condenado como peligroso radical que, al igual que Sócrates, podría corromper a los jóvenes si se le permitiera vagar libremente y predicar “el Evangelio de las Tres Dimensiones”. Como Duchamp nos lo recuerda de manera más gentil, y con humor exquisito y críptico, también vivimos dentro de un laberinto de prisiones conceptuales que puede encerrarnos incluso más estrechamente porque no percibimos las paredes. Pero si pudiéramos encontrar la entrada a un mundo expandido, donde los botes y las sillas de cubierta se fusionaran en un punto de mira, entonces esas paredes también podrían aparecer en nuestro campo visual y saludaríamos esa revelación con un alarido de júbilo más atronador que el de todo el ejército de Josué, cuando gritaba y hacía sonar sus trompetas hace tantos años en Jericó, ¡cuando las murallas se vinieron abajo! —

— Traducción de Julio Trujillo

Con la autorización de Natural History

© The American Museum of Natural History

