

# El concepto de realidad en el diseño y en la ingeniería contemporáneos. Una mirada desde la filosofía, la ciencia y la academia

**Javier Alexander Salinas Lucero**

Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
javier.salinas@unad.edu.co

**Milton Fernando Dionicio L.**

Catedrático IDEAD- Universidad del Tolima  
mfdioniciol@ut.edu.co

## Introducción

En el ámbito de la formación y del trabajo en ingeniería desde hace algunos años irrumpieron los llamados programas CAD (computer aided design) y se han convertido en un punto de apoyo digital para mover el mundo actual. En el caso de la Ingeniería contemporánea los estudiantes y profesionales hemos trabajado en programas CAD como: AutoCAD, Solid Edge, Solid Word, Inventor, entre muchos otros que se diferencian por sus especificaciones referentes a los requerimientos particulares de las distintas ingenierías.

El diseño ingenieril con los programas CAD puede ser objeto de múltiples reflexiones, pero el presente documento se va a enfocar principalmente en algunos aspectos de su uso en la práctica ingenieril contemporánea: la modelación matemática y geometría, la simulación digital, los artefactos digitales y las relaciones de los entornos virtuales con los diseñadores.

## Representación y modelación

La representación mental o imaginación es una capacidad sobre la cual los seres humanos somos conscientes y nos vanagloriamos, están las magníficas obras literarias, musicales, artísticas y científicas

entre las cuales encontramos creaciones que han sorprendido gratamente a su público, el cual ha llegado a relacionar a sus autores con la idea de genio<sup>1</sup>. En la creación técnica en sentido general, en la creación de todo tipo de artefactos la imaginación también ha jugado un papel fundamental, recordemos la orgullosa afirmación de Marx sobre el tema:

Una araña ejecuta operaciones que recuerdan las del tejedor, y una abeja avergonzaría, por la construcción de las celdillas de su panal, a más de un maestro albañil. Pero lo que distingue ventajosamente al peor maestro albañil de la mejor abeja es que el primero ha modelado la celdilla en su cabeza antes de construirla en la cera (2017).

La imaginación en esta perspectiva juega la función de simulador subjetivo de fenómenos de la realidad objetiva, sin embargo dos herramientas históricas fundamentales que nos ha dejado el desarrollo cultural y que han servido para complementar el proceso creativo haciendo más eficiente son las matemáticas y la geometría, que entre otras cosas en parte explican el paso de la técnica a la tecnología y a la ingeniería, pero cuya importancia para el pensamiento abstracto se reconoce en ya la filosofía

clásica griega, recordamos la sentencia que reposaba en la entrada de la Academia de Platón y nos ha legado la tradición “nadie entra que no sea geómetra” (Brun 1992), inclusive antes de ello el enfoque matemático de la escuela pitagórica<sup>2</sup>.

En el diseño Ingenieril, la modelación matemática ha servido para relacionar variables en una amplia y creciente gama de fenómenos, lo cual es corroborado por el desarrollo científico y tecnológico, llegando al punto de afirmaciones que no solo conciben la matemática como representación sino como potenciador de nuestras capacidades humanas “La manipulación lógica de signos es superior, según Leibniz, al razonamiento entendido como cadena de intuiciones” (Aguado 1993).

En el diseño Ingenieril la modelación geométrica utilizada para relacionar las dimensiones mediante bocetos o planos ha sido tan indispensables como la modelación matemática, de hecho, son el paso previo al paso de modelamiento físico conocido como prototipado, en el cual se pone en juego el funcionamiento del artefacto modelo que puede ser estar constituido a las dimensiones proyectadas o a escala menor, es el momento del ensayo-error (el cual se redujo por el uso de la matemática y la geometría). hoy en día también juegan un gran papel manuales de usuarios para el ensamblaje o la reparación de artefactos; y es un acercamiento de su utilidad por parte de los usuarios contemporáneos no familiarizados con los procesos ingenieriles de diseño.

## Representación en programas CAD

La representación generada con modelación geométrica y matemática abstrae aspectos de fenómenos y opera sobre ellos, en la representación

simulada no se busca abstraer solo aspectos de los fenómenos, sino acercarse a las condiciones reales de lo representado, por ello podemos encontrar en este tipo de programas, juegos, simuladores de aprendizaje (como los simuladores de vuelo o de conducción de autos), y entre muchas otros programas digitales, están los programas de diseño CAD que simulan las condiciones físicas de los artefactos diseñados.

Uno de los productos de los programas de diseño CAD son los denominados 2D o planos, se puede decir sobre ellos que actualmente la versión digital reemplaza los planos clásicos de ingeniería hechos a mano, sin embargo, el gran plusvalor que se tiene ahora con el plano (archivo) es que permite aparte de su conservación, la fácil reproducción digital o impresa, y las modificaciones del mismo ante rediseños de los artefactos sin tener que comenzar desde cero.

El desarrollo de los programas de diseño CAD mencionados inicialmente, es su capacidad de simular un espacio tridimensional sobre el cual el diseñador construye partes, las ensambla, terminando con un sólido digital el cual ya es en sí mismo la “existencia” digital de los artefactos que sirven de modelo a los que se van crear físicamente por máquinas herramienta o por seres humanos donde en los artefactos digitales está la verdad de los artefactos físicos, como una especie de entidad ideal perfecta que sin lugar a dudas nos hace pensar en Platón<sup>3</sup>. Sin embargo, la simulación hoy en día no se reduce a la existencia digital en tanto sólido del artefacto, sino que también se puede simular su movimiento, la interacción de sus partes donde el programa muestra, mediante el uso de algoritmos de ingeniería, los puntos críticos o de mayor esfuerzo y el di-

<sup>2</sup>Con respecto a este punto, véase: Coffa (1991). Hacker (1996) pp. 8-16). Hanna (2007), p. 143. Cf. Nordmann (2005), pp. 161-163. Phillips (2007), p. 167. Baker (2001), p. 80. Baker (2003), pp. 210-215.

<sup>3</sup>Con respecto a este punto, véase Carus (2004), p. 320. Hylton (2001), p. 260. Leitgeb (2007), p. 190. Mormann (2000), p. 100. Ricketts (2004), p. 191. Friedmann (1999), p. 195. Véase también los trabajos de Husserl: *Husserliana: Edmund Husserl – Gesammelte Werke (Kritische Edition). Auf Grund des Nachlasses veröffentlicht vom Husserl-Archiv Leuven. Nijhoff, Den Haag, bzw. Dordrecht / Boston / Lancaster, 1950 ff., jetzt: Springer, Berlin 2008: 42 Bände. Husserl Hua IV: Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Zweites Buch: Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution. Hrsg. von Marly Biemel. Nachdruck. 1991.*

señador determina si es pertinente realizar modificaciones; con este paso gran parte del ensayo-error se realiza digitalmente, reduciendo las fallas en los artefactos producidos, lo cual señala el camino de optimización de la producción en su lucha contra los errores, cuyo proceso visto desde la perspectiva de Hans Blumberg representa una muestra del desarrollo del camino del espíritu propio de la técnica, (2013).

### **La simulación en programas CAD y el diseñador**

Al igual que como se conciben las actuales bicicletas asistidas donde el pedaleo de los usuarios es multiplicado para el desplazamiento, los programas CAD se pueden concebir como una ayuda o asistencia del diseñador, y este tipo de asistencia no estaría referida a la capacidad física, como en las bicicletas, sino a la capacidad mental del diseñador en el ámbito mismo de la representación de la realidad física mental, a la imaginación. Sin embargo, por las restricciones y posibilidades propias del software los programas no son percibidos por el diseñador como una extensión de su imaginación sino como una realidad espacial y funcional con altos grados de identidad la realidad espacial y funcional del mundo objetivo<sup>4</sup> (salvo porque no llueve, ni hace sol, ni tiene corporalidad, pero con una exactitud geométrica y de relaciones envidiable por cualquier taller de producción), este tipo de ingenieros desarrollan su vida profesional muchas veces exclusivamente en esa realidad simulada y no en los talleres de fabricación o en las obras. En la actualidad la producción de artefactos complejos no solo participa un diseñador, sino múltiples diseñadores o departamentos de diseño lo cual muestra esta faceta transindividual que estos programas permiten.

Teniendo en cuentas la tendencia y especificidad que van tomando los actuales ingenieros diseñadores podemos señalar que “la actividad de diseñar convierte a la ingeniería en una actividad reflexiva de transformación del mundo” (Broncano 2006) ya que no es causa eficiente de la transformación directa de la naturaleza, pero es de suma relevancia porque en este proceso de producción el diseño no solo imprime propiedades funcionales y físico-químicas a los artefactos, como lo ha mostrado el abordaje axiológico del diseño, “dado que un artefacto es un producto intencional, podría haber sido diferente de lo que es” (Lawler 2008), los artefactos asumen valores que los diseñadores les imprimen y le comunican a los usuarios de los artefactos mediante la relación en la que entran, la cual también es diseñada<sup>5</sup>.

### **A manera de cierre**

El desarrollo histórico del diseño Ingenieril se presenta como una lucha en el ámbito de la producción Humana contra el ensayo-error, actualmente las empresas invierten grandes sumas de dinero en esta etapa productiva con gran interés en las simulaciones y detecciones de fallas previas a la reproducción industrial, sin embargo existe el problema de que las simulaciones de los artefactos, al igual que la mayoría de proyecciones económicas, no simulan las interacciones ambientales en los territorios, en las sociedades y en el tiempo lo cual haga que persista la ruptura entre medios y fines sociales denunciada por la Escuela de Frankfurt, aunque también hay que decir que en la medida que dichos temas toman mayor relevancia en el debate público, sus repercusiones políticas hacen que la producción tenga en cuenta estos temas para sus actividades.

<sup>4</sup>Con respecto a esta problemática, Cfr. Levine (2001), p. 80. Levine (2002), p. 395. Levine (2007). Stevens (2003), pp. 230-235. Reck (2007).

<sup>5</sup> Con respecto a esta discusión, es importante tener en cuenta la influencia de Wittgenstein y el Círculo de Viena, véase: Carus (2004), p. 320. Hylton (2001), p. 260. Leitgeb (2007), p. 190. Mormann (2000), p. 100. Ricketts (2004), p. 191. Friedmann (1999), p. 195.

Respecto a la “naturaleza” de los programas CAD se puede señalar que están más en el ámbito de la simulación que en el de la asistencia de la imaginación, por ello sus productos están condicionadas por las características incorporadas a dichos programas que, si bien se han aumentado en grandes cantidades en poco tiempo, presentan las limitaciones de cada versión respecto a la realidad y a la época.

El hombre contemporáneo debe saber la utilidad de artefactos digitales como es el caso de los programas CAD, sin los que sería por lo menos sumamente difícil realizar muchas de sus proezas productivas, pero sin dejar de valorar la bella imaginación que, si bien no nos libra por sí sola del error, si es la génesis humana de la creación de lo realmente nuevo.

## Referencias bibliográficas

Aguado, Aguado. 1993. «Todo pasa como si... o La simulación en la filosofía de Leibniz». *Revistas de Filosofía* 3 época, VI, núm. 9:73-88.

Baker, G. (2001), 'Wittgenstein's "Depth Grammar"', *Language and Communication* 21, 303-19; repr. in Baker 2004, 73-91.

Baker, G. (2003), 'Wittgenstein's Method and Psychoanalysis', in Baker 2004, 205-22; orig. publ. 2003.

Blumenberg, Hans. 2013. *Historia del espíritu de la técnica*. España: Editorial Pre-Textos.

Broncano, Fernando. 2006. «Diseño y representación en la ingeniería». en *Curso sobre Ingeniería y Pensamiento*. Fundación del Monte.

Brun, Jean. 1992. *Platon y la Académia*. España: Paidós.

Bubner, R. (1991). *Wozu Philosophie?* Berlin: De Gruyter.

Carus, A. (2004). 'Sellars, Carnap, and the Logical Space of Reasons', in Awodey and Klein 2004, 317-55.

Coffa, J. (1991). *The Semantic Tradition from Kant to Carnap*, Cambridge: Cambridge University Press.X

D'Agostini, G. (2000). *Analíticos y continentales. Guía de la filosofía en los últimos treinta años*. Madrid: Cátedra.

Friedman, M. (1999). *Reconsidering Logical Positivism*, Cambridge: Cambridge University Press.

Hacker, P (1996). *Wittgenstein's Place in Twentieth-Century Analytic Philosophy*, Oxford: Blackwell.

Hacker, P. (1997). 'The Rise of Twentieth Century Analytic Philosophy', in Glock 1997, 51-76.

Hanna, R. (2007). 'Kant, Wittgenstein, and the Fate of Analysis', in Beaney 2007a, 142-63.

Hylton, P. (2001). "The Defensible Province of Philosophy": Quine's 1934 Lectures on Carnap', in Floyd and Shieh 2001, 257-75.

Jaran, F. (2011). *Como la tradición continental y la tradición analítica se enfrentan con la tradición filosófica*. *Revista de filosofía*, (1), (171-192).

Lawler, Diego. 2008. «Una Incursión Ontológica al Mundo de los Productos de la Acción Técnica». *ArtefaCToS* (vol. 1, n.o 1):4-17.

Leitgeb, H. (2007). 'A New Analysis of Quasianalysis', *J. Phil. Logic* 36, 181-226

Levine, J. (2001). 'Logical Form, General Sentences, and Russell's Path to "On Denoting"', in *Gaskin 2001*, 74-115.

Levine, J. (2002). 'Analysis and Decomposition in Frege and Russell', *Phil. Quar.* 52, 195-216; repr. in *Beaney and Reck 2005*, Vol. IV, 392-413.

Levine, J. (2007). 'Analysis and Abstraction Principles in Russell and Frege', in *Beaney 2007a*.

Marx, Karl. 2017. *El Capital*. España: Siglo XXI.

Mormann, Th. (2000). *Rudolf Carnap*, München: C.H. Beck.

Nordmann, A. (2005). *Wittgenstein's Tractatus: An Introduction*, Cambridge: Cambridge University Press.

Phillips, D. (2007). 'Complete Analysis and Clarificatory Analysis in Wittgenstein's Tractatus', in *Beaney 2007a*, 164-77.

Quintanilla, P. (2014). *Filosofía analítica y filosofía continental: La apropiación de un debate por la filosofía peruana*. *Revista, Solar*, (2), (31-42).

Reck, H. (2007). 'Frege-Russell Numbers: Analysis or Explication', in *Beaney 2007a*.

Ricketts, Th. (2004). 'Frege, Carnap, and Quine: Continuities and Discontinuities', in *Awodey and Klein 2004*, 181-202.

Stevens, G. (2003). 'The Truth and Nothing but the Truth, Yet Never the Whole Truth: Frege, Russell and the Analysis of Unities', *History and Philosophy of Logic* 24, 221-40.

## Referencia

Javier Alexander Salinas Lucero, Milton Fernando Dionicio.  
El concepto de realidad en el diseño y en la ingeniería contemporáneos.  
Una mirada desde la filosofía, la ciencia y la academia.  
*Revista Ideales* (2022), Vol. 13, 2022, pp. 16-20.  
Fecha de recepción: Febrero 2021 Fecha de aprobación: Septiembre 2021.