

 **Impacto Científico**

**Revista Arbitrada Venezolana  
del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago**

Vol. 16. N°2. Diciembre 2021. pp. 245-264

## **Gráficos, diagramas e infogramas para la notación científica**

*Marcos Fidel Barrera Morales*

*Centro Internacional de Estudios Avanzados, Ciea-Sypal*

*marfibamo@outlook.com*

### **Resumen**

Las formas gráficas representativas del saber empleadas en apoyo de los conceptos y razonamientos característicos de cualquier argumentación, son de variada concepción y, en consecuencia, de efectos diversos y alusiones particulares. Por sus implicaciones comunicacionales importa tener presente variados criterios destinados a precisar el uso de dibujos, gráficos, figuras, esquemas e infogramas. Especialmente importa cuando el propósito comunicacional de un documento académico y científico se apoya en recursos de esta naturaleza. En este artículo se definen estos elementos del gráfico, diagramas e infogramas para la notación científica recurriendo a nociones teóricas provenientes de la teoría de la imagen y de los análisis semánticos que permitieron su caracterización.

**Palabras clave:** gráficos, infogramas, diagramas

## *Graphs, diagrams and infograms for scientific notation*

### **Abstract**

The representative graphic forms of knowledge used to support the concepts and reasoning characteristic of any argumentation, are of varied conception and, consequently, of diverse effects and particular allusions. Due to its communicational implications, it is important to keep in mind various criteria aimed at specifying the use of drawings, graphs, figures, diagrams and infograms. It is especially important when the communicational purpose of an academic and scientific document relies on resources of this nature. In this article, these elements of the graph, diagrams and infograms are defined for scientific notation, resorting to theoretical notions from image theory and semantic analysis that allowed their characterization.

**Keywords:** charts, infograms, diagrams

### **Introducción**

El uso de gráficos, figuras, dibujos, esquemas, infogramas y demás recursos comunicacionales de apoyo a la actividad informativa, representa una oportunidad de privilegio para todo intelectual interesado en emplear formas complementarias -a la exclusivamente semántica-, con el propósito de dar cuenta, de mejor manera, del contenido de sus escritos. Históricamente, los gráficos y esquemas -como soporte ideográfico- han acompañado la actividad científica. Sin dejar de mencionar, por supuesto, su uso en la actividad artística.

El empleo de los recursos adicionales al lenguaje con exclusiva finalidad científica es cada día más frecuente. Ayuda a esta decisión el que, a la hora de elegir maneras didácticas capaces de soportar buena porción del peso informativo, estos recursos complementarios se destacan en una producción científica cualquiera por su efecto comunicacional. Por esto, el conocimiento de variados recursos gráficos e infográficos es factor coadyuvante en la tarea del investigador. A través suyo se puede incidir, entre tantas asignaciones, en las siguientes finalidades: simplificar un contenido; representar esquemáticamente cualquier constructo; ejemplificar una situación dilemática; y, en ocasiones, describir evento, suceso o cosa. Esto, porque los gráficos y esquemas cumplen, cada uno de ellos, una finalidad determinada que está en relación directa y proporcional al escrito, a la oportunidad y a su contexto.

El presente acercamiento temático busca advertir la importancia de los recursos gráficos destinados a potenciar la condición informativa de los productos intelectuales-, lejos de conflicto binario alguno, por ejemplo, el de la obsoleta confrontación entre

texto versus imagen y la vieja y superada pugna entre lo cualitativo y lo cuantitativo. Como lo admiten variados investigadores a lo largo del pensamiento científico, “la diferenciación cualitativa-cuantitativa es estadística, no sustancial –que dirían los filósofos-, y resulta un tanto borrosa en muchísimas ocasiones: muchas variables consideradas típicamente como cualitativas pueden también ser abordadas de forma cuantitativa” (Aguirre, 1995: 182) y viceversa.

Se trata, entonces, en esta reflexión, de propiciar la valoración de las ayudas simbólicas de importancia para la actividad científica, soportadas unas en técnicas cuantitativas y, otras, en técnicas cualitativas. Así como la misma valoración de estos usos en la gestión científica caracterizada por la notación alfanumérica.

Hecha la alusión anterior conviene comentar que otrora se llegó a pensar que los esquemas considerados racionales, amén de científicos, estaban determinados por la presentación matemática -los que estaban caracterizados por el formulismo simbólico y por presentar una estructuración por lo regular cartesiana-, por lo que eran considerados cuantitativos. Por otro lado, se consideró que los exclusivamente cualitativos estaban soportados en la geometría, de igual manera que en la pictografía, en la iconografía, muchos de ellos con énfasis en las formas y la volumetría. Pronto se superó esta falsa aporía al admitirse en la ciencia que las formas geométricas también son matemáticas, así como también que las simplificaciones numéricas aluden directamente a representaciones marcadas por la cualidad de los eventos y por la relativa precisión de los detalles.

De igual manera, quedó demostrado que lo que se presenta a través de una ecuación matemática también puede registrarse en forma iconográfica, cosa que potencia la forma representacional métrica y amplía las posibilidades de identificación formal de la información y, por ende, del conocimiento. En otras palabras, se fortaleció la convicción según la cual reducir las formas de la ciencia a la ejemplificación cualitativa o, en su defecto, a la notación cuantitativa constituye reduccionismos capaces de afectar notablemente el saber y su progreso.

La alusión a esquemas, gráficos, grafos, infogramas, en fin, a variadas maneras que de carácter simbólico, geométrico, ideográfico, iconográfico, semántico y numérico subsisten en apoyar la actividad de notación, corresponde a un campo de mucha importancia científica. Esto, porque cada recurso contempla autoría, historicidad, matematización, teorización, esteticidad y pare de contar.

Además, constituye cada uno de ellos un recurso válido para el doble propósito de conocer y de dar cuenta, a su vez, del saber, a profanos y a expertos. De ahí que es importante su consideración y estudio, a fin de propiciar la inclusión de los mismos en la actividad científica, en cualquiera de las fases que le caracterizan. Esto se aprecia especialmente en los documentos que con propósitos de divulgación se dan a conocer a través de los espacios académicos y científicos correspondientes.

## **Consideraciones previas**

Los gráficos, cuadros, esquemas y recursos afines empleados para la representación conceptual, en apoyo a la actividad por lo regular divulgativa de la ciencia, son de extraordinaria importancia dado el valor sintético de los mismos y el aporte didáctico que representan en la tarea comunicacional. No es para menos, dado que estos recursos constituyen por lo regular maneras apropiadas para la ejemplificación y son ayuda necesaria para la concreción esquemática de los postulados. También cumplen la finalidad de brindar apoyo explicativo, especialmente cuando se trata de procesos, secuencias, progresiones, proyecciones e, incluso, cuando importa representar efectos relativos a la ejemplificación de determinados algoritmos.

Son variadas las formas representativas a las cuales apela el científico cuando toca efectuar esquematizaciones. Para esto se vale de líneas, imágenes, conjunciones, trazos, letras, palabras, números, entre otros elementos válidos para la representación ideográfica. Esto propicia una línea argumental conjuntiva en la cual están presentes la literalidad semántica, el estilo, el contenido comunicacional, el diseño y la plástica.

Al respecto, es importante tener presente que para un intelectual, en oportunidades, es oportuno y exigente combinar dos opciones: el contenido comunicacional de su constructo y el criterio estético que caracteriza su presentación. Por ello, “Un producto infográfico, como medio de organización documental de contenidos, participa de los dos, es decir, tiene estructura, navegación, rotulación, pero también una presentación y diseño de información” (Rodríguez, 2008: 29).

Algunas de las opciones gráficas más empleadas en el lenguaje de la ciencia son de vieja data y otras son de elaboración reciente. Sin embargo, todas son de capital importancia a la hora de elegir la mejor manera de dar cuenta de un determinado saber, dado también el aporte motivacional de los mismos y –como se advirtió– el valor adicional estético que su uso otorga. Por esto, elegir la forma más adecuada concierne al tino del investigador, a fin de proseguir con sus propósitos comunicativos, en la oportunidad que corresponde.

## **Palabras demostrativas**

La actividad denotativa de orden esquemático asociado con las formas de significación simbólica cuenta con una serie de recursos -cual caja de herramientas representacionales-, a la orden de los interesados. Las formas más comunes para referirse a ellas están en consonancia con el evento de interés, además del momento, la circunstancia y público destinatario. Para ello, cuentan esquemas, gráficos, ideogramas, diagramas, cuadros y figuras. Sin embargo, conviene tener presente que cualquier preferencia también está relacionada con el origen y el sentido inicial que se le atribuye a cada uno de estos recursos.

Los aspectos mencionados con respecto a los criterios que emergen al momento de elegir formas representativas, si bien no son obligantes, son recomendados para la

actividad comunicacional complementaria, especialmente cuando se quiere efectuar un registro riguroso que implique la precisión de variados efectos. Entre tantos, la forma, los rasgos, la geometría, la dirección, el sentido, la periodicidad, la intensidad. Claro está, los esquemas, gráficos y recursos afines no aspiran a lograr necesariamente una totalidad conceptual ni tampoco un cierre semántico (Bunge: 1993: 427), tampoco un cierre categorial (Bueno, 1992), puesto que sustancialmente se orientan a apoyar la información y a suministrar orientación complementaria -en variadas oportunidades de carácter simbólico-.

Lo mismo ocurre cuando se trata de afirmar tesis o de precisar definiciones y especificar conceptos. Esto hace que la conjunción entre maneras, estilos, recursos y aditamentos comunicacionales corresponda a expresiones novedosas del escrito y de la literalidad científica, especialmente por las implicaciones, vínculos y efectos que imperan en los variados constructos. Por esto, “Semiólogos, lingüistas y psicólogos cognitivos destacan el desarrollo de una relación cada vez mayor entre signos icónicos y lingüísticos, que no es producto del azar, sino del surgimiento de formas de comunicación nuevas” (Otero, 2004: 11). Y este aspecto es crucial en el uso de los recursos estilísticos, de imagen e iconográficos: la posibilidad de asomar novedades en las formas denotativas de la ciencia es también asunto de motivación y esfuerzo.

El uso de los recursos gráficos y esquemáticos, la valoración de su importancia y el requerimiento necesario de estos recursos amerita, en consecuencia, efectuar algunas precisiones semánticas destinadas a potenciar este acercamiento y su correspondiente uso representacional bajo el concepto de infografía. Este término lo configuran dos ingredientes: el precepto de información -asociado, a su vez, con difusión y divulgación- y el concepto de *graficación* -con fines de complemento, ampliación y potenciación del contenido-.

Si bien, inicialmente pudo haber estado asociada la infografía con la comunicación y el periodismo (Gómez, 2018), como disciplinas, la misma amplía su radio de acción hacia otros ámbitos, especialmente como lenguaje complementario de la ciencia. La infografía, en consecuencia, puede ser apreciada como el conjunto de instrumentos gráficos de apoyo comunicacional, particularmente asociados al texto escrito y, en un sentido más amplio, con la actividad comunicacional multimedia, destinado este conjunto a presentar situaciones, resumir conceptos, delinear procesos, determinar acciones, especificar secuencias. Y más. Por esto, representa la infografía una excelente posibilidad para la tarea de difusión de la ciencia y en todo propósito comunicacional que requiera de ayudas visuales, también audiovisuales e hipertextuales destinadas a facilitar la comprensión, estudio y afirmación del conocimiento.

## **Conceptos iniciales**

La actividad de precisión esquemática pasa por el conocimiento de términos característicos de estos ejercicios, entre los cuales destacan expresiones como esquema, gráfico, dibujo, grafo, algoritmo, secuencia, procedimiento, tabla, circuito, red, entre

otros. Grosso modo, algunas de estas expresiones pueden resumirse de la siguiente manera:

## **Infograma**

La expresión infograma está referida, desde su inicio, a las maneras complementarias de la información basadas en gráficos y esquemas, inicialmente con propósitos descriptivos. Ahora bien, este término admite en su consideración todo recurso informativo que se adicione a un texto cualquiera -o a un contenido de naturaleza audiovisual-, que apele a gráficos, imágenes, ilustraciones, trazos, esquemas, colores y otros elementos válidos para el efecto comunicacional. Lo anterior está ordenado a los propósitos comunicacionales, tales como potenciar la información y dar cuenta de determinado conocimiento.

Por ello, la infografía se inscribe en la tarea intelectual destinada a proveer conocimiento, vista esta como divulgación, información o sea que tenga propósitos formativos, de instrucción y de orientación. A su vez, tiene mayor lucidez esta actividad si se cumple en escenarios vinculados con saberes, ocupaciones, oficios y profesiones. Dado esto, puede ser vista la infografía como la “aportación informativa, realizada con elementos icónicos y tipográficos, que permite o facilita la comprensión de los acontecimientos, acciones o cosas de actualidad o algunos aspectos más significativos, y acompaña o sustituye el texto informativo” (Valero, 2001: 21).

## **Esquema**

Si bien el origen griego del término *-skhema-* permite equiparar su definición a la de forma, se refiere el esquema a la manera mediante la cual -en sentido abreviado, con rasgos de anticipación y criterio gestáltico-, se esboza una propuesta, iniciativa, actividad y finalidad determinada. Caracterizan el esquema la precisión de los aspectos esenciales, constitutivos, del asunto que le concierne y el valor instructivo que le corresponde (Rumelhart, 1980).

A manera de ejemplo, en un desarrollo gramatical asociado con un eje temático cualquiera, puede tomarse lo siguiente: Un expositor desea elaborar una presentación sobre el genoma humano y para ello prefigura el contenido general, con base en la secuencialidad característica de su presentación. Luego, el esquema a seguir puede corresponder, a:

Tema: Genoma humano.

Esquema de contenidos:

1. Antecedentes.
2. Características.

3. Conceptos.
4. Implicaciones.
5. Fuentes.

## **Gráfico**

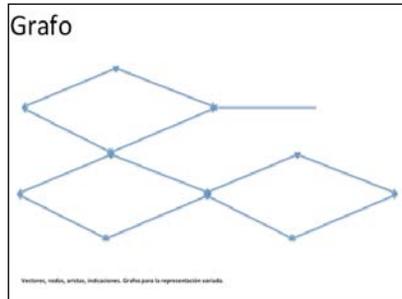
Este vocablo tiene una acepción particular relativa a la práctica del escrito, por supuesto, acompañada del propósito adicional de representación, con rasgo de mayor perfección o, en otros casos, como complemento ideográfico. Este propósito incluye el interés explicativo, cuando no también semántico (Leborg, 2013). Si bien *graphé* en sentido griego alude a la escritura, también en su forma latinizada remite a pintura y dibujo.

Por esto, el gráfico ampara el escrito, también el rasgo geométrico, el trazo, la figura y la implicación simbólica, insumos que apoyan la apreciación artística de cualquier producto intelectual. Esta apreciación incluye gráficos asociados con la escritura, como es el caso de la caligrafía de Scott Kim, basada en el estilo de las letras y la composición de las mismas en el texto con acento artístico (Addison, 1999: 670). También importan las maneras complementarias requeridas cuando la codificación proveniente de tablas y de notaciones especiales, en cualquier escrito científico, exige mayor despeje en la presentación, mediante apoyo visual.

## **Grafo**

Si bien corresponde el grafo a la manera mediante la cual se precisan matemática y geoméricamente rasgos alusivos a una explicación cualquiera, se reserva este término para aquellas representaciones geométricas, matemáticas y simbólicas que cumplen un cometido de concreción intelectual, expresado este a través de ecuaciones, tales como la modalidad  $G = (V, E)$ , en donde V corresponde a vértices, E alude a las aristas en una ejemplificación por lo regular vectorial -ver figura 1 alusiva al grafo-.

En forma escueta, un grafo es considerado como “un conjunto finito de puntos y enlaces” (Addison, 1999: 6), en el que los puntos se llaman vértices y los enlaces aristas (op. cit: 1999: 6). Las formas representativas de los grafos son similares en cualquier aplicación, pese a las variantes en su diseño, de orden iconográfico o según la semántica representativa de cada uno de ellos. Un grafo puede expresarse como tendencia, vector o según sus relaciones, también como nodos e incluso arcos (Campos, 2018).



**Figura 1:** Infograma 1

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Pese a la aplicación especializada de los grafos, el empleo de este recurso se ha extendido, especialmente allí donde se precisan caminos y se establecen circuitos. Con base en sus características, el grafo cumple cometidos de orientación esquemática de procedimientos de relativa complejidad alusivos a variados contextos, tales como urbanismo, mercadotecnia, psicología, vialidad, política administrativa, economía, gerencia de procesos. También tiene aplicaciones en planificación, diseño, educación, topografía, psicología, cosmología...

## Figura

Esta expresión -la de figura-, alude a la forma representativa creada a fin de dar cuenta de los referentes formales de cualquier propósito comunicacional. Por ello, la expresión figura está directamente relacionada con imágenes, ilustraciones, objetos y cosas que presentan relación directa de correspondencia, en un sentido inicial y epistemológico entendido como fenoménico. De ahí el énfasis en lo evidente, en lo que se manifiesta.

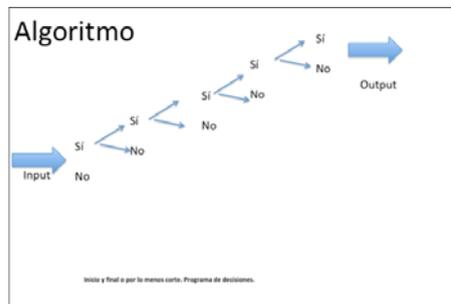
En el lenguaje de la ciencia la figura alude a la representación de objetos, también de seres, eventos (Rubino, 2018). Tiene que ver esta con la representación geométrica, lo que remite a formas y volúmenes. Estos aspectos se tienen en cuenta a lo largo de la historia del conocimiento y del arte, desde tiempos inmemoriales.

A las figuras acuden los griegos, inicialmente con alusiones fantasiosas, imaginativas, que más tarde son racionales. La analogía costumbrista de su uso se complementa con las abstracciones y las elaboraciones provenientes de las ciencias iniciales: física, astronomía, matemática, geografía, geometría –por ejemplo las tesis de Euclides (1482) y Kepler (2003). Sin olvidar los recursos de la lógica a través de los implementos de estilo propios de esta ciencia.

## Algoritmo

Remite el algoritmo a un proceso conceptual, intangible, el cual se apoya en la notación dinámica de pasos, según variadas opciones y tareas, de igual manera que alternativas. Esta precisión supera brevemente la afirmación tradicional que, también brevemente, equipara el algoritmo con simple “método para resolver un problema” (Vázquez, 2012: 16).

A través de las representaciones algorítmicas -asociadas estas por lo regular con diagramas de flujo y árboles probabilísticos (ver figura 2)-, se determinan acciones, se especifican procedimientos y se definen protocolos. Esta forma lógica se estructura por lo regular binariamente, a fin de facilitar su ejecución técnica y tecnológica en ambientes cibernéticos marcados por las decisiones, por imperativos determinísticos, por ciclicidad y recursión. Por ello, un algoritmo puede indicar única y exclusivamente un Sí y un No, por lo que en esta alusión el Sí representa alternativas y el No, igualmente opciones, a la manera de la descripción de procedimientos capaces de soportar decisiones de urgencia.



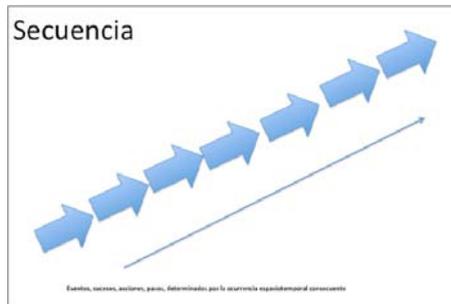
**Figura 2:** Infograma 2

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Por ejemplo: Si se toman p y q para la ejemplificación, con el input: ¿Está la luz encendida? En p: Sí: → Alarma. En q: No: → Tranquilidad. Luego, en p corresponde: Revise el mecanismo de seguridad. Y en q: Revise el manual de control. Así, en lo sucesivo.

## Secuencia

Los esquemas de secuencia remiten a la serie de eventos que se desarrollan de manera progresiva, serial y concatenada, por lo regular de naturaleza causal. Por ello, la linealidad es característica de las formas representativas de la secuencialidad, sea a través de líneas horizontales, diagonales, circulares o mediante la forma de espiral (ver figura 3).



**Figura 3:** Infograma 3

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

## Diagramas

Los diagramas corresponden a recursos de orden esquemático, de variado aspecto, empleados con el propósito de proporcionar información adicional a una actividad comunicacional de variado formato. Claro está, el uso de los diagramas también se extiende a la actividad multimedia. Dia, en su origen griego, refiere a través de, por intermedio de, y el radical grama alude a gráfico, trazo. Por esto, el diagrama se refiere al recurso esquemático empleado para apoyar información específica, a través del cual se provee información complementaria para el propósito comunicacional, justificado el diagrama por la circunstancia en la que se inscribe. De esta manera se deriva hacia infografía complementaria, como también a expresiones de orden lingüístico, en un contexto determinado.

## Estructura de los infogramas

Tal vez no sea imperativo establecer una clasificación de los infogramas, susceptibles estos de ser empleados en el marco de la actividad comunicacional propia de la ciencia, dada la versatilidad y recursividad de los mismos. Sin embargo, sí es importante identificar criterios que permitan reconocerlos, a fin de orientar su aplicación, de igual manera que facilitar, en una fase creativa, su invención.

En oportunidades se han propuesto formas de clasificación de los recursos complementarios de orden infográfico (Lazcorreta y Pérez 2014), pero las mismas tienen la dificultad de combinar criterios de clasificación que pueden propiciar confusiones, dada la vastedad del tema y la amplitud de las maneras taxonómicas. Ante esta circunstancia, la rigurosidad intelectual y la finalidad didáctica del propósito de orientar su estudio y comprensión exigen precisar por lo menos un criterio de clasificación, el cual pueda ser asumido como constante.

Esto obliga a tener presente que para proceder a la clasificación de las formas representacionales inscritas en la infografía, conviene precisar criterios que se soporten -en esta oportunidad- en características esenciales de los mismos, según un principio compositivo aquí aplicado, asociado con el estructuralismo. Esto indica que de acuerdo a la armazón de las variantes infográficas se pueden precisar diferenciaciones, ya que si se apela a otros criterios -por ejemplo, aplicación, contexto, arte, disciplina-, se simplifica en exceso tal propósito y se neutraliza la actividad clasificatoria. Si el criterio a seguir en la clasificación es teleológico, de igual manera existe confusión puesto que prácticamente los recursos infográficos se ordenan a los mismos fines: coadyuvar en la tarea de comunicar, de dar cuenta de un saber determinado.

Impera, en la tarea de precisar criterios de clasificación de los recursos infográficos, entonces, un efecto básico de economía intelectual que permita el reconocimiento práctico de los elementos gráficos, diagramas e infogramas preferidos para la notación científica, como lo advierte el título del presente documento. Sin embargo, antes de precisar los criterios destinados a favorecer la clasificación de los recursos asociados con la escritura científica, conviene tener en cuenta algo que ha costado reconocer a la ciencia en general, como lo es la cualidad metafórica del saber presente en las maneras expresivas, de igual forma que la imposibilidad real de precisar en forma absoluta cualquier conocimiento. Esto, porque el saber requiere para conocer, un saber determinado y, a su vez, una vez que se sabe esta circunstancia se ordena a nuevos descubrimientos, nuevos desarrollos, en fin, nuevos saberes.

Las maneras que se exponen como convenciones, normas, principios y demás efectos tienen que ver con el propósito didáctico, también parsimonioso de aproximación al conocimiento, con la opción siempre presente de dar paso a nuevas comprensiones. Esto, como consagración de la importancia de un principio de valor gnoseológico: conocer para conocer, he ahí el propósito, con el imperativo de proseguir la misma tarea.

## **Criterios de clasificación**

Con base en lo anteriormente expuesto y según el criterio referencial de factura estructural pueden ser apreciados los infogramas -de cara a una pretendida clasificación-, según los siguientes aspectos: estaticidad, dinamismo, relacionabilidad, configuración e integración. En sentido amplio, estos criterios se aplican a cada recurso gráfico en general pero, en sentido riguroso, cada uno de los criterios remite a determinado infograma, de manera particular. Luego, este énfasis origina la guía comprensiva de las formas complementarias en el lenguaje de la ciencia, para una potencial clasificación, así:

## Infogramas estáticos

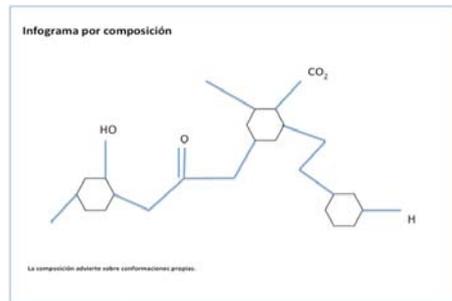
Los infogramas estáticos están caracterizados por una estructura preestablecida en la cual se vierte información según especificaciones predeterminadas (ver figura 4). La alegoría a la inmovilidad se justifica por estar identificada la información de inicio con una suerte de anticipación, dado que sobre lo prefigurado se realiza el correspondiente llenado de las formas. O sobre ellas se vacía información exclusivamente relacionada con lo ya prefigurado, y no otra. Ejemplo de recursos estáticos se tiene en la denominada matriz de doble entrada en la cual existen espacios en los que se alimenta la información a partir de los rasgos informativos demandados con antelación. Existe una suerte de mutualismo, pues la información se procesa para este formato y el formato sólo admite la información correspondiente a este diseño de acopio.

Infograma. Matriz de doble ingreso				
	Titulo	Titulo	Titulo	Titulo
	Información	Información	Información	Información

**Figura 4:** Infograma 4

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

También tienen el carácter estático los recursos esquemáticos de propósito descriptivo, aquellos que hacen énfasis en la forma como están constituidos los eventos, en apariencia y en estructura (ver figura 5). Estos infogramas tienen la fuerza comunicacional en la determinación de los aspectos constitutivos del evento al cual se remite la información que proveen. Estas opciones también pueden ser consideradas como infogramas de composición, pues están destinados a dar cuenta sobre la manera como está conformado un objeto, evento o condición cualquiera –física, química, material-. Se especializan en la precisión de partes, componentes, elementos. Además, pueden integrar cantidades, proporciones y regulaciones. La precisión puede estar dada en números absolutos, también en relativos o a través de iconografía destinada a indicar cantidades, intensidades y a establecer proporciones.



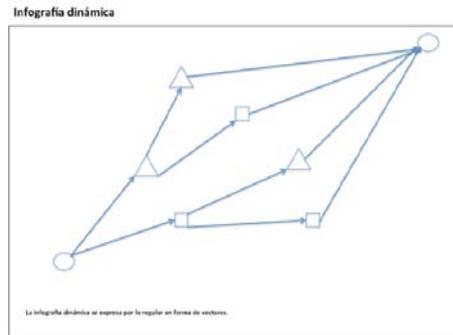
**Figura 5:** Infograma 5

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Dentro de los diagramas estáticos se ubican los infogramas estructurales. Estos se caracterizan por presentar la manera mediante la cual una condición relacional se encuentra instituida o cómo un evento se conforma. Otros infogramas, como los esquemas de distribución, los de proporción y de partes, aplican a esta denominación. También los histogramas, las tablas y los gráficos de barras, igual que algunas tortas. En general, aplican: Tabla holopráxica (Hurtado, 2012). Matriz de doble entrada. Calendario. Mapa coroplético. Mapa de árbol. Mapa de calor con matriz. Gráfico de rango. Tablas. Diagramas de sectores. Gráfico de líneas. Gráfico de Marimekko...

### **Infogramas dinámicos**

Los recursos dinámicos corresponden a infografías destinadas a ilustrar procesos, a presentar secuencias y dar cuenta de regulaciones caracterizados por la alusión progresista de los eventos. También están presentes en las oportunidades en las que el dinamismo está mediado por la circunstancia mecanicista, de causa y efecto. Los infogramas dinámicos propenden, inductivamente, a la prefiguración de eventos, en los cuales determinadas acciones ilustran su complejidad y desarrollo. En estos recursos las figuras empleadas, por lo regular geométricas (ver figura 6), de igual manera que la orientación y el uso de colores, proveen datos de importancia relacionados con densidades, proporciones, tareas, acciones, implicaciones.



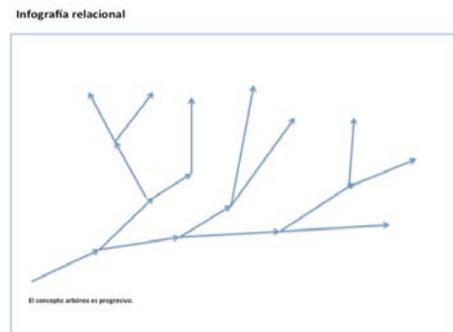
**Figura 6:** Infograma 6

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Pueden considerarse como infogramas dinámicos los flujogramas, los diagramas de procesos, las secuencias, los algoritmos. Además, los *time line*, el diagrama de Gantt, el diagrama de flujo, el mapa de flujo. A su vez: Gráfico de bala. Diagrama de red. Diagrama de Sankey. Diagrama en espiral. Gráfico de torrente. Circuito hamiltoniano (Addison, 1999: 33). Ciclo holístico (Hurtado 2012). Espiral holística (*op. cit.*: 2012). Diagramas de Feynman.

## Infogramas relacionales

Es propio de los infogramas relacionales precisar vínculos, establecer nexos entre elementos, partes, contenidos, efectos, contextos y situaciones. Estas relaciones tienen la particularidad de corresponder a realidades, también remitir a probabilidades o estar inscritos en el estudio de posibilidades, sin negar que en variadas circunstancias estos recursos constituyen formas deterministas destinadas a precisar formalmente dichas vinculaciones (ver figura 7).

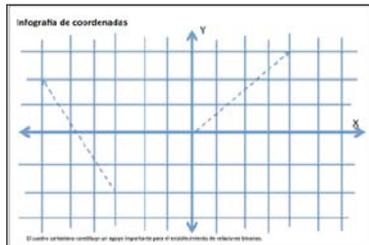


**Figura 7:** Infograma 7

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Los infogramas de relaciones tienen un rasgo distintivo como lo es el dejar abiertas opciones de desarrollo y apertura, ya que el concepto que los anima justamente estriba en la posibilidad de extensión que contienen. Destacan, entre los diagramas relacionales, los basados en coordenadas, los de proyección abierta y los derivados de procesos aleatorios, caológicos y estocásticos.

Los infogramas de coordenadas (ver figura 8) remiten necesariamente al filósofo y matemático francés René Descartes -1596 a 1650-, con la determinación de una forma esquemática para el análisis de eventos caracterizado por la presencia de dos rectas de valor numérico, abscisa y ordenada, una horizontal y otra perpendicular -X e Y-, que al cruzarse en un punto origen (probablemente 0,0) y proyectadas *ad infinitum* originan cuadrantes en los cuales se precisa información de valor numérico positivo ((0) (+1)) y negativo ((0) (-1)). Los puntos en el plano cartesiano corresponden a la relación P (X, Y), en donde el valor de X corresponde a la notación de las abscisas y el valor de Y refiere al cálculo de las ordenadas.



**Figura 8:** Infograma 8

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Es importante tener presente que la orientación analítica, de sustrato matemático, en la influencia cartesiana impacta sucesivamente las formas de representación, de manera que a través de variada infografía subsiste el mismo ejercicio cartesiano. “La geometría analítica desarrolló la fortaleza de los gráficos cuantitativos con Descartes” (Casanova, 2017: 73), sin dejar de tener presente que “paralelamente se creaba la metáfora artística y estética que usaría la perfección analítica” (*op. cit:* 73).

Pueden incluirse en esta forma de representación, además, los gráficos de Kagi, los cuales a través del eje *yang* –línea gruesa del gráfico- y del eje *yin* –línea delgada-, registran fluctuaciones por lo regular económicas, sobre un plano de fondo de dos coordenadas. También pueden mencionarse los gráficos de Carroll, los árboles de probabilidades, las redes -*networking*-, los árboles de relaciones.

Además: Cuadro de variables. Cuadro cartesiano. Árbol cartesiano. Diagrama de cuerdas. Mapa de conexión. Gráfico de área. Gráfico de barras. Histograma. Pirámide de población. Barras de error. Gráfico de líneas. Gráfico de Marimekko. Gráfico de

barras múltiples. Gráfico de coordenadas paralelas. Conjuntos paralelos. Gráficos de sectores circulares. Gráfico de punto y figura. Gráfico proporcional de área. Gráfico radial. Gráfico de barras radiales. Gráfico de columnas radiales. Gráfico de áreas apiladas. Diagrama de árbol. Mapas mentales. Nubes de puntos. Gráfico de burbujas. Gráfico de dispersión. Gráfico de Open *high low close*, OHLC. Y más.

## Diagrama aleatorios

Los diagramas marcados por la aleatoriedad están relacionados con la estadística, el cálculo de probabilidades, la proyección, la caología y la estocástica. Se consideran estos diagramas la representación de eventos probabilísticos, según los registros de dispersión y los criterios de variabilidad que potencian su reconocimiento, igual que su interpretación (ver figura 9). Entre estos se destacan el diagrama de puntos, las mallas, los derivados de la imagenología y variados productos asociados también con la determinación de puntos en coordenadas X, Y y Z, a fin de ilustrar acerca de procesos complejos y tridimensionales. Esta infografía, con variado soporte tecnológico, cumple las actividades de apoyo a la exploración, al reconocimiento, a la identificación y permite acceder a predicciones y proyecciones de importancia. La actividad de mercado, la bursátil, el estudio de tendencias, los procedimientos asociados con *dataminig*, entre otros, se apoyan en la información que esta infografía resume.



Figura 9: Infograma 9

Fuente: Elaboración propia (2021)

Entre tantos, se inscriben bajo este concepto los árboles de probabilidades, las redes -networking-, los árboles de relaciones y cuanta figura representacional establezca vinculaciones de amplio espectro.

## Infogramas configuracionales

Se consideran gráficos configuracionales aquellos destinados a ilustrar la información con base en figuras, pictografías y alegorías de imágenes. Son de viejo

registro y, por supuesto, susceptibles de variada creación. Se identifican básicamente por el énfasis en la figura, sin embargo, el uso, sentido y orientación corresponden a variadas aplicaciones, por lo que la presente denominación refiere al uso iconográfico, independientemente de la naturaleza de la información que suministra (ver figura 10).

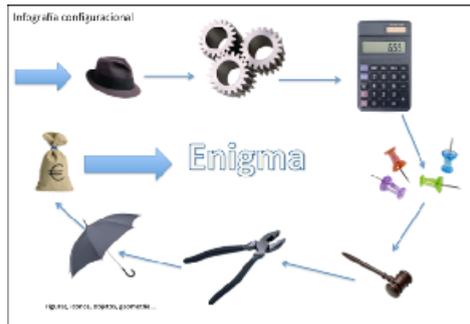


Figura 10: Infogramma 10

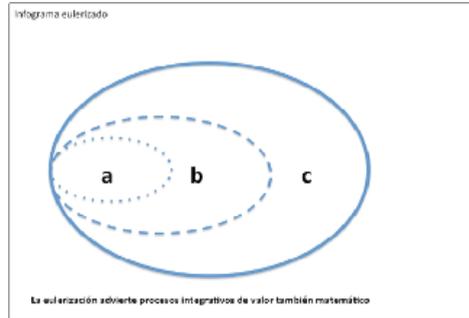
Fuente: Elaboración propia (2021)

Pueden considerarse configuracionales: Pictogramas. Árbol de Porfirio. Diagrama de arco. Diagrama de cajas y bigotes. Gráfico de velas. Gráficos de densidad. Diagramas de Thompsom. Gráfico de anillos. Gráfico de matriz de puntos. Diagrama de espina de pescado. Mapa de burbujas. Torta de distribución. Rosa de Nightingale. Diagrama de acordes sin cintas. Diagrama de tallo y hoja. Diagrama de rayos de sol. Diagrama de violín. Gráficos de span o de lapso.

### **Infogramas integrativos**

Los infogramas integrativos tienen que ver con recursos intelectuales y simbólicos destinados a ilustrar procesos mediante los cuales determinada data se incorpora esencialmente a otra, a fin de emerger la misma con características distintas a las de los aspectos y elementos que constituyen la integración (ver figura 11). Esta resultante es totalmente diferente a la que ocurre por agregación, también por sumatoria y según la disposición, ya que el proceso integrativo, cuando está presente, conduce a la emergencia de condiciones distintas a las de todos y cada uno de los aspectos convocados en este proceso.

La infografía integrativa puede ser vista como eulerizada, tomada esta expresión del matemático europeo Euler -1707-1783- (Addison, 1999:7). Mediante estos esquemas se representan actividades sustanciales que reconocen, por ejemplo, que un elemento (a) está en contenido en otro (b) y, a su vez, este está contenido en uno más (c). Luego, en este registro, (c) contiene a (a) y a (b), pero como (c). La resultante (c) es algo totalmente distinto a (a) y a (b), o a la suma de estos.



**Figura 11:** Infograma 11

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Los procesos integrativos pretenden advertir que, como resultante de la interactividad y dinámica de los eventos, emerge una situación novedosa, distinta a aquellas que originaron la comprensión emergente (Barrera, 2009: 56). Un sencillo ejemplo lo constituye la elaboración de una comida cualquiera. Por ejemplo, la elaboración de una torta.

En esta oportunidad, se tienen como ingredientes harina, azúcar, mantequilla, especias, entre otros. La resultante constituye un producto totalmente diferente, en el que es difícil precisar en dónde está cada componente o en qué proporción, pese a que sí pueden identificarse cada uno de ellos, dada la variedad de indicios. Sin embargo, el objetivo no es el desglose de elementos sino el disfrute de la resultante, en donde radica el valor de la eulerización. Por ello, en la actividad eulerizada los procesos integrativos permiten estimular acciones en las cuales están contempladas potencial y coincidentemente otras tareas y opciones, a fin de producir mejores y mayores efectos.

Pueden considerarse de carácter integrativo: Grafos de Euler. Esquema eulerizado. Diagrama integrativo. Infogramas de Venn -aplicados al estudio de relaciones de implicación de áreas-. Gráficos de clúster para presentación de resultantes. Infografía de big data. Infogramas de procesamiento final de datamining. Entre otros más.

## Consideraciones finales

El uso deliberado de las formas estilísticas de carácter ideográfico, igual que de valor representacional -llámense simbólicas y geométricas-, inscritas en la denominada infografía, es indicio de buen criterio y es, a su vez, rasgo de inteligencia aplicada a la tarea informativa. En primera instancia, este uso constituye una ayuda práctica para quien acude a ellas, puesto que así potencia el registro de los esfuerzos intelectuales que caracterizan la actividad comunicacional. En segunda instancia, acudir a estas formas representativas constituye un acierto, especialmente cuando las mismas están debidamente contextualizadas y cuando el valor teórico, además de práctico, están

presentes. Esto ocurre en mejor proporción si se privilegia el carácter heurístico de su uso y de su estructuración.

La selección de las formas representacionales más adecuadas corresponde a una sutil tarea donde triangulan el contexto, el evento de estudio y la población objetivo. A su vez, corresponde esta notación a un propósito intelectual específico, pues lo que se quiere con estos aditamentos es propiciar la comprensión de los eventos, en relación a la oportunidad, según el contenido y de acuerdo al objetivo de la actividad que motiva. Claro está, privilegiando lo esencial: los infogramas se ordenan a la información, al contenido, al conocimiento, más no lo contrario.

El esfuerzo científico de buscar apoyos expresivos se hace más exigente debido a que en el quehacer de la ciencia –aún en las más pretendidas miradas de amplitud-, se requieren precisiones formales, amén de afirmaciones puntuales. Por supuesto, precisiones conceptuales de implicación amplia, máxima, en lo posible, pero concreciones en fin. Este requerimiento, con la fuerza del realismo, permite reiterar la advertencia, según la cual el investigador no puede observar globalmente todo el universo; por fuerza debe aislar, para observar y experimentar, un subsistema S, cuya evolución interna sea relativamente independiente de la del resto del universo

Esto, desde la comprensión holista, se expresa de la siguiente manera: el todo se expresa como totalidad pero se percibe a través de eventos. Luego, el evento es indicio de totalidad. El evento está contenido en la totalidad, pero este nunca es el todo. Es tan sólo una evidencia (Barrera, 2014).

La importancia del uso de los grafos, gráficos, figuras, esquemas e infogramas, en general, obedece a dos propósitos destacados: uno, potenciar significativamente el propósito comunicacional y el sentido del saber que un soporte cualquiera proporciona en clave ideográfica, por supuesto alfabética, numérica y alfanumérica. Para ello, el aporte infográfico es significativo. Y dos, acceder a otro nivel de significación susceptible de incentivar la racionalidad y, por ende, la inteligencia, a fin de coadyuvar en los procesos signados por la heurística. Gracias a estas posibilidades –la potencial de apoyo significacional y aquella de naturaleza creativa- los grafos, gráficos, figuras, esquemas e infogramas empleados para la notación científica tienen su lugar de privilegio, mantienen su vigencia en el uso comunicacional y presentan una perspectiva utilitaria garantizada.

## **Referencias bibliográficas**

- Addison, W. (1999). *Las matemáticas en la vida cotidiana*. Madrid: Addison Wesley Iberomerica. Universidad Autónoma de Madrid.
- Aguirre, A. (1995). *Etnografía. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural*. Bogotá: Alfaomega.
- Barrera, M. (2009). *Análisis en investigación*. Bogotá: Quirón

- Barrera, M. (2014). *Holística*. Bogotá: Quirón
- Bueno, (1992). *Teoría del cierre categorial*. T.1. Introducción general. Oviedo: Pentalfa.
- Bunge, M. (1993). *La investigación científica*. Bogotá: Planeta/Ariel.
- Casanova, H. (2017). *Graficación estadística y visualización de datos*. Revista Ingeniería. México. Universidad Autónoma de Yucatán. En <redalyc.org>.
- Euclides. (1482). *Elementa geometríae*. Bancroft Library. University of California. Berkeley: [<http://www.rarebookroom.org/Control/eucgeo/index.html>].
- Campos, J. (2018). *Matemáticas discretas: un eslabón tecnológico*. Editorial American Academy of Pediatrics.
- Gómez, L. (2018). *Infografistas: guía de infografía y visualización de datos para periodistas*. eBook Kindle. Amazon Mexico Services, Inc.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Quirón.
- Kepler, J. (2003). *Las Armonías del mundo*. En *A hombros de gigantes*. Hawking. Barcelona: Critica –p. 563 ss-.
- Lazcorreta, E y Pérez, A. (2014). *Lenguajes infográficos. Recursos infográficos para el artista*. Alicante: Universitat de València. Universidad Miguel Hernández.
- Leborg, C. (2013). *Gramática visual*. Madrid: Gustavo Gili.
- Otero, M. (2004). *El uso de imágenes en la educación en ciencia como campo de la investigación*. Revista Enseñanza de la física. Vol. 17. Nro. 1. Buenos Aires: Unicen.
- Rodríguez, F. ( 2008). *Tipografía técnica para el diseño de información*. Revista Encuadre. Vol II. Núm. 13. México: Corporación de Artes y Letras.
- Rubino, P. (2018). *Modelado de figura humana*. Madrid: El Drac.
- Rumelhart, D. (1980). *Schemata: the building blocks of cognition*. En *Theoretical Issues in Reading Comprehension*. Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Valero, J. (2001). *La infografía. Técnicas, análisis y usos periodísticos*. Barcelona: Universidad de Valencia.
- Vázquez, J. (2012). *Análisis y diseño de algoritmos*. México: Red Tercer Milenio.