

# La Sección Áurea en el Arte y el Diseño: Explorando la Armonía Divina en la enseñanza

## The Golden Section in Art and Design: Exploring Divine Harmony in education

**M.E. Mónica del Carmen Aguilar Tobin**

*monica.aguilar@unison.mx*

*Universidad de Sonora*

*Hermosillo, Sonora, México*

*ORCID: 0000-0002-7854-5604*

**M.E. Andrés Abraham Elizalde García**

*andres.elizalde@unison.mx*

*Universidad de Sonora*

*Hermosillo, Sonora, México*

*ORCID: 0000-0003-2528-2633*

### Resumen

A lo largo de la historia, el estudio de las proporciones y las retículas en el arte, la arquitectura y ahora en el diseño ha sido sujeto de interés por expresar la integración del arte y la ciencia. Sin embargo, a través del tiempo, se ha llegado a cuestionar el abuso de las retículas como base de la composición, al grado que se ha logrado plantear la pertinencia de su enseñanza en los programas actuales de estudio. Este trabajo presenta las aplicaciones actuales del uso de retículas y reflexiona sobre la pertinencia de enseñar la utilización y aplicación de estas herramientas.

Palabras clave: Sección Áurea, retículas, divina proporción, Fibonacci.

### Abstract

Throughout history, the study of proportions and grids in art, architecture and now in design has been the subject of interest to express the integration of art and science. However, over time, the abuse of grids as a basis for composition has been questioned, to the extent that the relevance of their teaching in current study programs has been raised. This work presents the current applications of the use of grids and reflects on the relevance of teaching the use and application of this tools.

KeyWords: *Golden Ratio, grids, divine proportion, Fibonacci.*

### Introducción

La Sección Áurea representa un símbolo del fascinante campo que combina el arte y la geometría de manera consciente en la creación artística; a lo largo de la historia, esta temática ha sido abordada desde múltiples enfoques que van desde las ciencias duras hasta la filosofía y la estética. En este trabajo se

analiza la utilización de una relación de proporción como la fórmula de la estética universal en diferentes manifestaciones artísticas. Se observa cómo los artistas y diseñadores recurren a la geometría en busca de la perfección en sus obras dentro del campo del diseño gráfico. Se discute, además, la validez y la pertinencia de su enseñanza en la actualidad, ¿Es el uso de la Proporción Áurea algo obsoleto? ¿Es pertinente su utilización en los proyectos de formación?

### Definición

El concepto de Sección Áurea se refiere a una relación de proporción matemática entre dos elementos. Esta proporción se basa en la división de una línea en dos partes de manera que la relación entre la longitud total de la línea y la longitud de la parte más larga sea igual a la relación entre la longitud de la parte más larga y la longitud de la parte más corta.

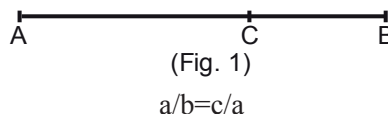


Figura 1. Relación de proporción matemática entre dos elementos

Los primeros estudios formales sobre este tema datan de la Antigua Grecia, concretamente de los estudios de Euclides (300-265 a.C.), sin embargo, descubrimientos arqueológicos hacen suponer que en la cultura mesopotámica (2000 a. C.) ya se utilizaba la proporción áurea. Euclides, en su libro “Los Elementos” (aprox. 260 a.C.) demuestra que la Sección Áurea se trata de un número irracional, Luca Pacioli (d.C. 1445-1517) matemático y teólogo italiano, en su libro “De Divina Proportione” (La Divina Proporción) sugiere la conexión divina, afirmando que está definido por tres segmentos de recta, como la Santísima Trinidad, que es inabarcable Dios, entre otras metáforas sagradas. Describe cómo dividir una línea en dos partes de manera que la proporción entre la longitud total y la longitud más larga sea igual a la proporción entre la longitud más larga y la longitud más corta. Esta relación se aproxima a 1.618, que es el número áureo.

Basado en los estudios de Pacioli, Albert Durero, (1471-1528) diseña la espiral áurea, el artista describe como trazar una espiral basada en la divina proporción con regla y compás, más adelante, se le conoce a esta como “La espiral de Durero”.

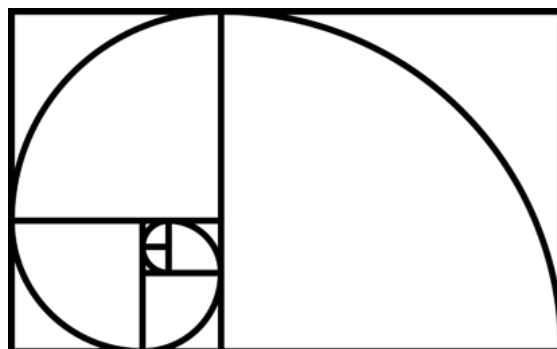


Figura 2. Espiral de Durero.

Luca Pacioli, define esta proporción como una relación entre la suma de dos cantidades donde la cantidad mayor es igual al cociente entre la cantidad mayor y la cantidad menor.

En términos matemáticos, si tenemos dos cantidades, A y B, se dice que están en la divina proporción si:

$$(A + B) / A = A / B = \Phi \text{ o } \tau$$

En donde Phi ( $\Phi$ ) = 1.618

En términos estéticos, la proporción áurea se manifiesta cuando un objeto visual o una obra de arte se divide en dos partes de manera que la relación entre la parte más grande y la más pequeña es igual a la relación entre la parte más grande y la totalidad. Esta relación expresada matemáticamente arroja como resultado  $\Phi$  (phi) o aproximadamente 1.618.

Cuando se aplica la proporción áurea en el diseño visual o en la composición artística, se cree que crea una sensación de equilibrio y armonía estética, ha sido utilizada a lo largo de la historia como una guía para crear ese tipo de composiciones.

#### Interpretación geométrica

Reescribiendo la ecuación cuadrática, según Castro (2015) tenemos:

$$(\Phi - 1/2)^2 = 5/4 = 1^2 + (1/2)^2$$

Aplicando el teorema de Pitágoras, la hipotenusa del triángulo rectángulo con catetos iguales a 1 y  $1/2$  es igual a  $\Phi - 1/2$ . Esto nos da pie a la construcción geométrica de  $\Phi$  y del rectángulo áureo, mostrado en la figura 3.

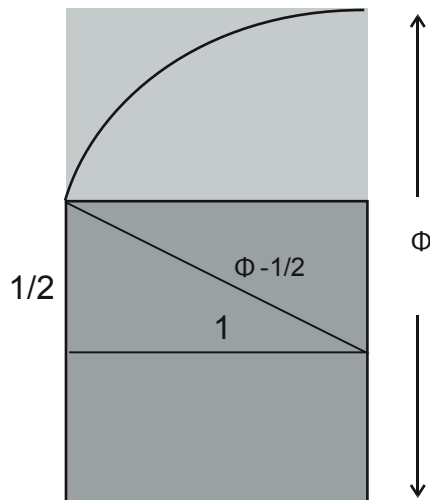


Figura 3. Construcción geométrica de  $\Phi$  y del rectángulo áureo

áureo

Pero además de ser utilizada por el hombre, esta proporción la podemos encontrar en la naturaleza en forma más frecuente de la que suponemos, de ahí el término de “Divina” que se le adjudica. La podemos observar en la disposición de las hojas en algunas plantas, las ramificaciones de los árboles, la estructura de algunas flores y las formas de los animales. Esto ha llevado a la idea de que la proporción áurea es intrínseca a la belleza y está relacionada con los principios fundamentales de la armonía y el equilibrio en el universo. De ahí el interés que puede llegar a despertar por igual entre artistas y científicos.



Figura 4. Nautilus

### **Fibonacci**

La sucesión de Fibonacci consiste en una secuencia numérica que fue descubierta por el matemático italiano Leonardo de Pisa, también conocido como Fibonacci, en el siglo XIII. La secuencia comienza con los números 0 y 1, y cada número posterior se obtiene sumando los dos números anteriores. Por lo tanto, la sucesión comienza de la siguiente manera:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...

De manera general, podemos definir la sucesión de Fibonacci mediante la siguiente fórmula recursiva:

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2)$$

donde  $F(n)$  representa el  $n$ ésimo término de la sucesión.

La sucesión de Fibonacci tiene varias propiedades interesantes. Una de ellas es que a medida que los términos aumentan, la relación entre un término y el siguiente se acerca cada vez más al número áureo ( $\phi$ ,  $\Phi$ ), que es aproximadamente 1.618. Esta relación se vuelve más precisa a medida que se consideran términos más grandes de la sucesión. Es decir, si tomamos dos términos consecutivos de la sucesión de Fibonacci y calculamos su cociente, se acerca al valor de  $\phi$ .

Es por eso que también se dice que se encuentra presente en diferentes estructuras de la naturaleza, tales como plantas y animales o incluso en la proporción de ciertas partes del cuerpo humano, como lo demostró Leonardo da Vinci en su "Hombre del Vitrubio". Otras aplicaciones más precisas, son análisis de algoritmos, la geometría, la teoría de juegos, entre otros campos de estudio.

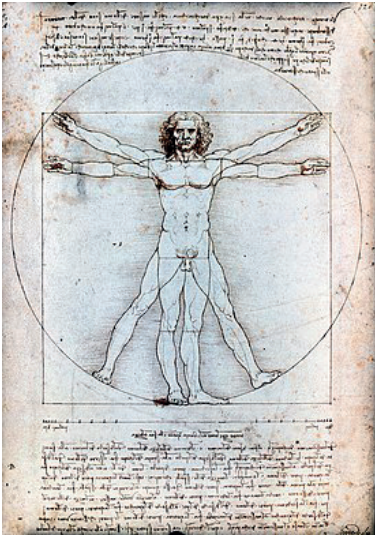


Figura 5. Hombre del vitrubio, Leonardo da Vinci

A esta proporción, también se le llama Phi ( $\Phi, \varphi$ ) gracias al famoso escultor griego Fidias (siglo 5 a. C.), autor del Partenon de Atenas. Debido a que los historiadores sostenían que Fidias había utilizado frecuentemente la proporción áurea en sus obras, Mark Barr (1871-1950) nombra a esta proporción con su inicial griega Phi ( $\Phi, \varphi$ ).

### La Sección Áurea a través de la historia del arte

Los primeros indicios de aplicaciones de la proporción áurea en el arte, se dieron en las civilizaciones antiguas, principalmente en la arquitectura griega y egipcia, se construyeron edificaciones en armonía con el entorno, templos y pirámides de esa época dan cuenta de simetría y equilibrio basados en esta proporción, como lo podemos apreciar en la fachada del Partenón o en las pirámides de Egipto, entre muchos otros ejemplos de arquitectura antigua.

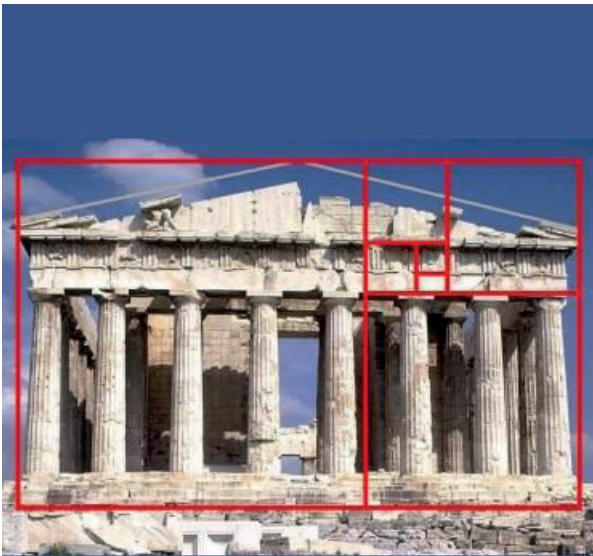


Figura 6. El Partenón

Durante el período del Renacimiento, tanto artistas como arquitectos retoman el concepto, y sienten una fascinación por el tema, sus principales promotores como Leonardo de Vinci entre muchos otros, le otorgan el nombre de “Divina

Proporción”, durante esta época, “se mantiene la dimensión exclusivamente geométrica, con toda la carga estética antigua, pero quizá más cercana a su aplicación en el arte que a su dimensión teórica estricta”. (Casans, 2001).

Ejemplos notables renacentistas, existen muchísimos, entre los que destacan el diseño de la cúpula de la Basílica de San Pedro en el Vaticano: Diseñada por Miguel Angel y completada por Giacomo della Porta y Domenico Fontana, la cúpula de la Basílica de San Pedro es conocida por su imponente tamaño y su uso de la proporción áurea en la relación entre su altura y su diámetro. (Gombrich, 2008)

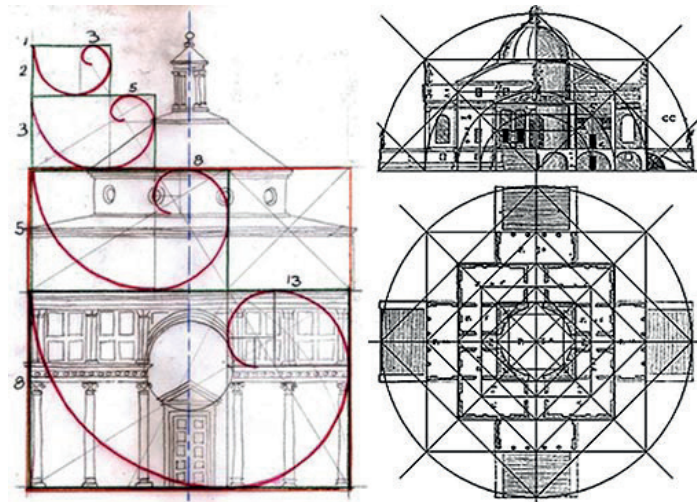


Figura 7. Basílica de San Pedro, el Vaticano.

## La importancia de la proporción áurea en la composición visual

La Sección Áurea tiene una capacidad única para crear armonía y equilibrio visual en una obra de arte. Al dividir una forma en dos partes de manera que la relación entre el todo y la parte más grande sea igual a la relación entre la parte más grande y la parte más pequeña, se genera una sensación de equilibrio estético.

En “La historia de la belleza” Eco, (2010) examina distintos enfoques estéticos y discute cómo la proporción áurea ha sido considerada un ideal de belleza y de armonía en distintas culturas y épocas. Sin embargo, señala que la aplicación de la proporción áurea en el arte visual no es una condicionante para llegar al goce estético, y que la belleza y la armonía se pueden lograr a través de muchas otras maneras. Hay que recordar que Eco desarrolla las ideas estéticas y su evolución a través de la historia, desde su punto de vista cultural, social y literario. Su enfoque va más allá de la mera composición visual.

La aplicación de la Sección Áurea en la composición puede ser evidente o sutil. La disposición de elementos principales y secundarios siguiendo esta proporción crea un flujo visual agradable y equilibrado. Obras famosas como “La Gioconda” de Leonardo da Vinci y “La Noche Estrellada” de Vincent van Gogh utilizan la proporción áurea para estructurar sus composiciones, logrando una estética cautivadora.

## Música

Uno de los recursos más utilizados por los compositores en el siglo XX fue precisamente la sección áurea, misma que utilizaban los compositores para estructurar las secciones de las obras o para establecer puntos culminantes en la intersección de dos segmentos, justo en el punto en el que situaría el número áureo con respecto a la duración de la pieza.

Se asevera que compositores como Mozart, Bethoven y Debussy han utilizado la proporción áurea en la estructura de sus obras, creando una sensación de armonía y equilibrio en la secuencia musical, sin embargo, esto no se ha podido comprobar del todo y algunos teóricos atribuyen estas proporciones a la casualidad.

En el primer movimiento de la sonata no. 1 en Do mayor K.279, según estudios del matemático John F. Putzm la sección áurea se manifiesta así: el movimiento consta de 100 compases y se divide en dos secciones; la primera corresponde a la exposición y dura 38 compases, la segunda dura 62. Por otro lado, Dereck Haylock, según Arrio (2016), ha estudiado el lugar en el que se producen las apariciones del motivo más famoso de la quinta sinfonía de Beethoven, y descubre que, de los 600 compases que conforman el movimiento (sin incluir la coda) este motivo reaparece en su forma original en los compases 228 y 372, lo que nos da una gran aproximación a Phi.

Esta proporción se puede detectar en cualquier pieza musical multiplicando el número total de compases por 1.618 cuando se utiliza el mismo compás en toda la obra.

## Aplicaciones funcionales

En el ámbito de la fotografía, el diseño gráfico, y el diseño industrial la proporción áurea también juega un papel importante. Fotógrafos y diseñadores utilizan esta proporción para componer imágenes visualmente atractivas. La colocación de elementos clave y la distribución del espacio basada en la Sección Áurea resultan en composiciones equilibradas y estéticamente agradables. Dadas las proporciones del cuerpo humano, el diseño industrial basado en la ergonomía, está también basado en la Divina Proporción.

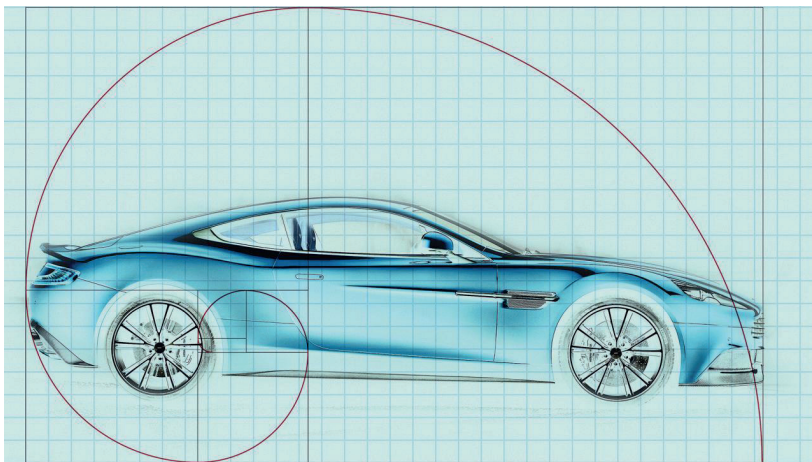
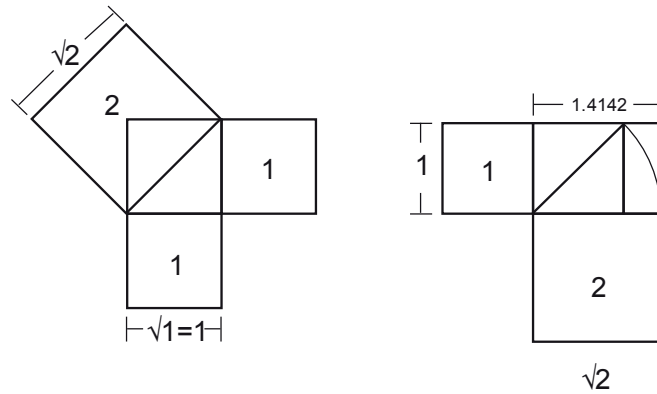


Figura 8. Ejemplo de sección áurea aplicada a la industria automotriz

Debido a su asociación con la armonía y el equilibrio, actualmente, fotógrafos y diseñadores utilizan esta proporción para componer imágenes que sean visualmente atractivas, utilizando la colocación de elementos clave y distribuyendo el espacio basado en las reglas de aplicación de *phi*. Podemos encontrar incluso en los principales software de diseño gráfico retículas guías de composición basados en esta proporción, para facilitar el diseño áureo.

## La importancia de implementar la sección áurea dentro del campo del diseño gráfico

Existen diversos recursos para la composición dentro del diseño. Dentro de las ya mencionadas encontramos a la proporción áurea, la sucesión de Fibonacci así como las retículas estáticas y dinámicas, como el caso de la retícula raíz de 2, donde la proporción se realiza en base a la diagonal del doble del cuadrado (1.4142). En la figura 9 podemos observar cómo se van generando los puntos significativos, haciéndolos semejantes a los puntos de interés en la retícula áurea.



De aquí se derivan las siguientes retículas:

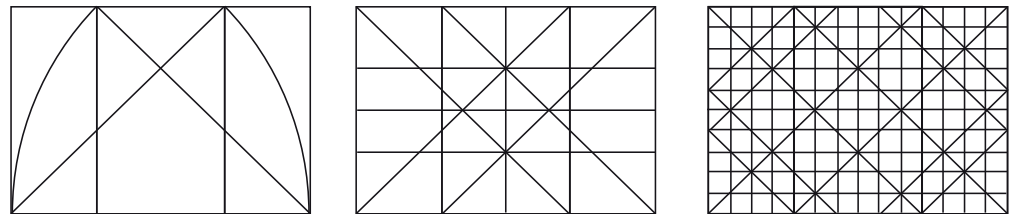


Figura 9. Origen y ejemplo de retícula raíz de dos con puntos de interés

Algunos de los logotipos más destacados en el último siglo fueron diseñados bajo la retícula áurea, como lo podemos ver en los siguientes ejemplos:

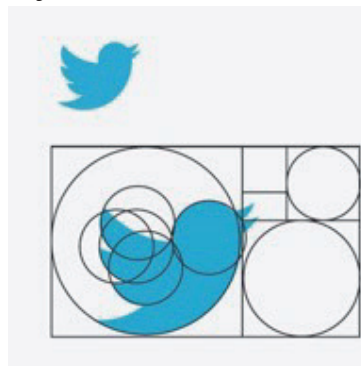


Figura 10. Logotipo de Twitter



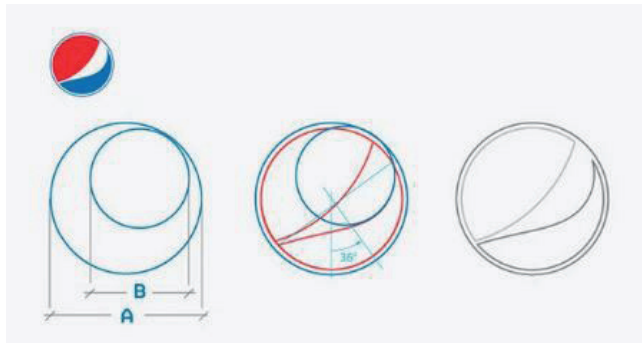


Figura 11. Logotipo de Pepsi



Figura 12. Logotipo de National Geographic

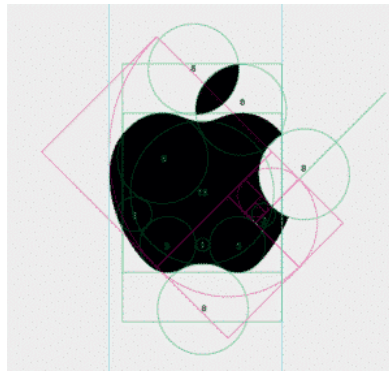


Figura 13. Logotipo de Apple

También se aplica dentro del campo del diseño web. Para diseñar un prototipo de página los elementos que la contienen y los espacios dentro de ella, puede utilizarse la fórmula de la divina proporción, usando los valores que tenemos de la página, así obtendremos las dimensiones ideales para cada uno de nuestros elementos de la página web.

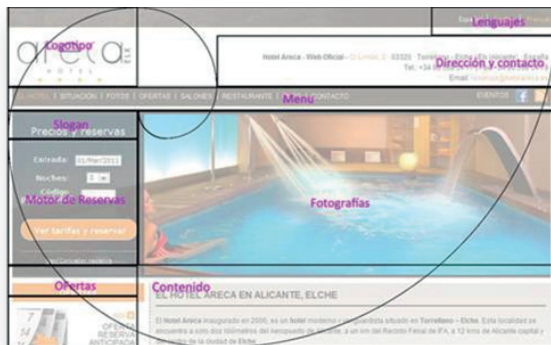


Figura 14. Aplicación de la proporción áurea en el diseño web

En fotografía el encuadre tradicional de una persona al centro de la imagen puede reemplazarse por una toma donde el objeto principal se encuentra a la altura de alguno de los tercios de la imagen, convirtiéndola en una imagen atractiva y que tocará alguno de los puntos principales de la proporción áurea



Figura 15. Aplicación de la proporción áurea en la fotografía

La pregunta que nace al revisar esta información es ¿Es necesario utilizar la sección áurea en el diseño? La respuesta es no, pero definitivamente su uso aporta atractivo visual para el espectador. Cuando utilizamos retículas dependerá en mayor medida el fin para el cual vaya a ser utilizado. En ocasiones bastará con utilizar una retícula estática para conservar proporciones, en otras será necesario usar retículas dinámicas para mayor interactividad visual y en ocasiones también será necesario crear elementos de mayor impacto, es ahí donde el recurso de utilizar la proporción áurea se vuelve importante, porque le brindaremos al espectador los elementos en un acomodo que, por naturaleza llamará su atención probablemente, sin entender el origen de la atracción de ese arte.

Trasladando este tema al ámbito de la formación del creador visual, consideramos pertinente e importante el implementar el uso de retículas desde los primeros ejercicios, ya que esto va formando al estudiante en el aspecto de incluir orden en las creaciones, el estudiante debe contar con la información de las posibilidades de una composición, cuáles son las opciones dentro de los diferentes órdenes posibles, y entonces poder tener el criterio para poder crear las composiciones más acertadas acerca del uso de las retículas, es necesario conocer las reglas para saber romperlas.

De esta manera, los planes y programas de estudio, no deben de poner en duda la permanencia de estos lineamientos en las enseñanzas, que si bien, se apegan a lo clásico, son la base de las composiciones modernas. Aún con el uso de las nuevas tecnologías y la transferencia de los soportes, antes papel, lienzos o incluso maquetas, y que ahora en una gran mayoría son electrónicos, la percepción visual no cambia, es el medio el que lo hace, las reglas de composición seguirán funcionando.

## **Conclusión**

La presencia de la Sección Áurea en el arte a lo largo de la historia demuestra su relevancia y poder estético. Esta proporción matemática ha sido empleada

por artistas para crear obras de belleza aceptable, al comprender y aplicar la proporción áurea, podemos enriquecer nuestra apreciación y creación artística, generando composiciones que reflejen la armonía divina. Nos invita a contemplar y apreciar la belleza que puede emerger de las proporciones perfectas y la armonía en el arte, su uso ha sido ampliamente explorado y aplicado debido a su asociación con la “fórmula de la belleza” en muchas disciplinas artísticas, incluyendo el diseño y la arquitectura. Sin embargo, es importante tener conciencia de que una composición puede ser buena por sí misma, y no necesariamente por coincidir con esta proporción. Una buena fotografía, por ejemplo, puede ser buena por su enfoque, por su encuadre, por su expresión y no necesariamente por el uso de la proporción áurea. De un tiempo para acá, ha sido tal la apreciación de la sección áurea, que se ha utilizado mucho de manera inversa, es decir, tomando un buen diseño y forzándolo a que coincida con esta proporción para de alguna manera “justificar” el éxito de la composición. Debemos pues, ser conscientes de que debe de ser una herramienta más y no la panacea que vaya a garantizar la belleza de la composición, para esto ser requieren muchos otros factores. Al estar aplicando esto en el aula, si bien, es pertinente brindar toda la información existente, es válido cuestionar el uso de estas retículas y estos parámetros, todo ello es parte de la formación del estudiante, es conveniente también establecer comparación de composiciones realizadas con y sin este orden y estudiar ampliamente sus efectos y consecuencias en la percepción de las composiciones, para poder así, tomar las mejores decisiones en el orden compositivo.

---

## Referencias:

- Arrio, L. (14 de Octubre de 2016). La tabla armónica. Obtenido de La tabla armónica: <https://latablaarmonica.wordpress.com/2015/10/19/el-numero-de-oro-en-la-musica-en-busca-de-la-cancion-perfecta/>
- Casans, a. (2001). *Aspectos estéticos de la Divina Proporción*. Tesis Doctoral. Madrid: UCM.
- Eco, U. (2010). *La Historia de la belleza*. Lumen. México.
- Gombrich, E. H. (1995). *Historia del Arte*. Alianza. Madrid.
- Martin, P. (1992). *El numero phi y su manifestación en la naturaleza*. Fundación Ernesto Koplowitz. Madrid.
- López, V. (2008). Entre la razón y el mito: Arte y ciencia en la divina proporción. *Educatio Siglo XXI*, n.o 26 · 2008, pp. 267-288
- Pacioli, L. (1509) *La divina proportione*. Venecia. Ed. Castellana: (1946), *La divina proporción* Buenos aires: Losada y más reciente (1987). *La divina proporción* Madrid: akal.