

El **lenguaje visual** en el diseño de imágenes para **billetes de banco**: funciones sígnicas de la talla dulce en el Modelo Upid

The Visual Language in the Design of Images for Banknotes: Semiotic Functions of "Talla Dulce" in the Upid Model

Rubén **Amador Arauz***

Recibido

11 de mayo de 2024

Aceptado

27 de septiembre de 2024

*Rubén Amador Arauz es licenciado en Artes Plásticas, con especialidad en Pintura, por la Universidad Veracruzana. Actualmente estudia la maestría en Diseño y Comunicación Visual en la Universidad Nacional Autónoma de México. Se ha desempeñado en distintos ámbitos del diseño y de las artes visuales, destacando su interés por el dibujo, la pintura, el grabado, la fotografía, la animación y el modelado 3D. Desde 2019 se desempeña como grabador a buril en la Oficina de Diseño del Producto del Banco de México, en donde ha participado en el diseño del billete conmemorativo de 20 pesos de la Independencia de México, así como en los de 50 y 100 pesos de la familia G.

Resumen

El presente estudio cualitativo busca profundizar en la comprensión de un aspecto compartido por gran parte las imágenes principales de los billetes de banco: el lenguaje visual conocido como “talla dulce” que aún hoy en día se aplica en la elaboración de buena parte de las imágenes principales de los billetes de banco. El análisis se lleva a cabo desde dos puntos de vista: 1) desde la perspectiva del diseño centrado en el uso; y 2) partiendo del proceso de semiosis de las imágenes en billetes. Para ello se han combinado los conceptos de dos modelos pertinentes: en primer lugar, las funciones del billete descritas en el *Modelo para el diseño de instrumentos de pago centrado en el uso (Modelo Upid)*, sustentado por Hans De Heij; y, en segundo lugar, la teoría de los signos de Charles W. Morris. A partir de esta visión conjugada se hace una revisión de la aplicación de este lenguaje visual en la elaboración de imágenes principales para billetes que arroja luz sobre su potencial para cumplir en mayor o menor medida con las funciones propuestas por De Heij. El resultado del análisis puede servir como punto de partida para el diseño de billetes, la elaboración de imágenes para billetes y la exploración de nuevos lenguajes visuales que faciliten el uso de los mismos.

Palabras clave: diseño de billetes, talla dulce, signo visual, grabado, papel moneda.

Abstract

The present qualitative study aims to deepen the understanding of a common aspect shared by most of the main images on banknotes: the visual language known as “talla dulce”, which is still used today in the creation of many primary banknote images. The analysis is conducted from two perspectives: 1) from a user-centered design approach; 2) from the perspective of the semiosis process of banknote images. To achieve this, concepts from two relevant models have been combined. First, the functions of banknotes as described in the *Model for the Design of User-Centered Payment Instruments (Upid Model)* proposed by Hans De Heij. Second, the theory of signs by Charles W. Morris. Through this combined approach, the study examines the application of this visual language in the design of main banknote images, shedding light on its potential to fulfill, to varying degrees, the functions outlined by De Heij. The findings of this analysis may serve as a starting point for banknote design, the creation of banknote images, and the exploration of new visual languages that enhance usability.

Keywords: banknote design, *talla dulce*, visual sign, engraving, paper currency.

Descargo de responsabilidad

La investigación y los hallazgos presentados en este artículo son responsabilidad de su autor y de ninguna manera representan la opinión, las políticas ni las actividades del Banco de México.

Introducción

La mayoría de los billetes de banco¹ presentan una imagen que denuncia el tema principal de la pieza. En el ámbito de la notafilia y del diseño de billetes, estas imágenes se denominan “imágenes principales”, aunque son también conocidas como grabados o retratos y viñetas.² Estas imágenes trascienden lo meramente decorativo, ya que juegan un papel importante en las diversas funciones utilitarias de los billetes, sin olvidar el impacto social y cultural que pueden llegar a tener en las comunidades que los utilizan.

La presente investigación parte de un interés personal, como grabador y diseñador de billetes, por comprender de mejor manera los requerimientos para el diseño y elaboración de imágenes para billetes, así como de una exploración acerca de sus posibilidades.

Históricamente, la mayoría de las imágenes principales de los billetes se han elaborado con el lenguaje del grabado conocido como “talla dulce”, descrito por Javier Blas Benito como un “lenguaje visual que caracteriza a la estampa europea de los siglos XVII y XVIII, resultado de la conjunción de dos técnicas de grabado calcográfico —el aguafuerte y el buril— y de un método normalizado para el trazado de líneas —la teoría de trazos—”.³ Sin embargo, en las últimas décadas, los fabricantes y los bancos centrales han implementado otras técnicas para la elaboración e impresión de estas imágenes, como la implementación de herramientas digitales para el trazo y el grabado de las matrices originales, o el uso de técnicas planográficas para su impresión, entre otras.⁴ Estos cambios han arrojado resultados

- 1 En esta primera parte, se especifica que se está hablando de billetes “de banco” para evitar confusiones con otras acepciones empleadas por los hispanoparlantes, como el billete de viaje o el billete para una función de teatro, entre otras. Así mismo, cabe señalar que no utilizaremos la nomenclatura “papel moneda”, debido a que hoy en día una proporción considerable de estos objetos son impresos en sustrato polímero o de materiales mixtos.
- 2 Véase Mark D. Tomasko. *The Feel of Steel: The Art and History of Bank-Note Engraving in the United States*. New York, American Numismatic Society, 2012.
- 3 Javier Blas Benito, Ascensión Ciruelos y Clemente Barrena (coords.). *Diccionario del dibujo y de la estampa. Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*. Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, 1996. Disponible en línea: www.realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/arte_grafico/diccionario.pdf, p. 81.
- 4 Eduardo Arturo Motta Adalid. *Un estudio de los aspectos de impresión del papel moneda en México* [Tesis]. México, Universidad Autónoma de México (UNAM), Facultad de Artes y Diseño (FAD), doctorado en Artes y Diseño, 2019, p. 83.

sumamente diversos en cuanto a la solución gráfica, el estilo o las estrategias en el trazo de las imágenes principales en los billetes.

Actualmente podemos encontrar abundante literatura y publicaciones en diversos formatos sobre cómo se ejecuta el grabado a buril; qué se necesita para grabar en términos de preparación o formación artística;⁵ así como los análisis semióticos aplicados a estudios de caso, es decir, al estudio de una familia de billetes en específico, que nos hablan del impacto y la importancia cultural de los temas y la iconografía que se utiliza en los billetes, como los billetes de Costa Rica,⁶ o su importancia histórica en México,⁷ o el impacto cultural en Malasia⁸ o en Dinamarca,⁹ entre muchos otros. Por otra parte, desde la perspectiva del diseño, encontramos una investigación notablemente amplia y bien fundamentada sobre el diseño de billetes que nos proporciona conceptos, herramientas y recomendaciones para abordar el diseño de billetes de banco, por ejemplo, la tesis doctoral de Hans de Heij, presentada en 2017, de la que hablaremos más adelante. Sin embargo, incluso esta última investigación habla poco sobre cómo opera el lenguaje visual en las imágenes de los billetes, cuáles son las estrategias formales de este lenguaje o sus posibilidades, o sobre el impacto que una u otra solución gráfica puede tener en las funciones del modelo centrado en el uso descrito por Heij.

- 5 Véase Adrianus Cornelis Jacobus Stijnam. *A History of Engraving and Etching Techniques Developments of Manual Intaglio Printmaking Processes, 1400–2000* [Tesis de doctorado]. Amsterdam, Universidad de Amsterdam, Facultad de humanidades, 2012.
- 6 Véase José María Castro Madriz. “Procedimientos técnicos, semióticos y artísticos del papel moneda desde el diseño numismático”, en: *El artista: revista de investigaciones en música y artes plásticas*. Pamplona, España, no. 19, 2022.
- 7 Véase Nitzia Vázquez Carrillo y Manuel Díaz Mondragón. “Uso e importancia histórica del billete mexicano en la propaganda de ideas liberales y políticas gubernamentales”, en: *Economía UNAM*. México, Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Estudios Superiores de Acatlán, Facultad de Estudios Superiores Aragón y Facultad de Economía, vol. 18, no. 54, septiembre-diciembre, 2021.
- 8 Véase Oskar Hasdinor Hassan *et al.* *International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014)*. Singapore, Springer Science + Business Media, 2015.
- 9 Véase Anders Ravn Sørensen. *Studies in Central Bank Legitimacy, Currency and National Identity: Four Cases from Danish Monetary History* [Tesis de doctorado]. Copenhagen, Dinamarca, Doctoral School of Organisation and Management Studies, Copenhagen Business School, 2014.

Es así como surge la necesidad de un estudio cualitativo que profundice en la comprensión de un aspecto compartido por gran parte las imágenes principales de los billetes de banco: el lenguaje visual conocido como “talla dulce” que aún hoy en día se aplica en la elaboración de buena parte de las imágenes principales de los billetes de banco. El análisis se lleva a cabo desde dos puntos de vista: 1) desde la perspectiva del diseño centrado en el uso; y 2) partiendo del proceso de semiosis de las imágenes de los billetes. Para ello se han combinado los conceptos de dos modelos pertinentes: en primer lugar, las funciones del billete descritas en el *Modelo para el diseño de instrumentos de pago centrado en el uso (Modelo Upid)*, sustentado por Hans De Heij; y, en segundo lugar, la teoría de los signos de Charles W. Morris. A partir de esta visión conjugada se hace una revisión de la aplicación de este lenguaje visual en la elaboración de imágenes principales para billetes con la intención de descubrir su potencial para cumplir en mayor o menor medida con las funciones propuestas por De Heij.

El papel de las imágenes principales en las funciones del billete en el Modelo Upid de Hans de Heij

Los billetes de banco se diseñan y las imágenes que aparecen en ellos atraviesan también por un proceso de diseño, es decir, un proceso creativo de planeación, exploración y elaboración. La creación de nuevos billetes suele representar una tarea compleja que requiere tomar en cuenta múltiples factores además de la participación de especialistas de diversas disciplinas, pues deben considerarse aspectos que abarcan desde las técni-

cas de impresión y temas de seguridad, así como cuestiones estéticas y semánticas con importantes implicaciones culturales, políticas y sociales. Con todo esto en mente, Hans de Heij ha publicado en diversos medios su investigación acerca del diseño de billetes de banco. En su tesis doctoral *A Model for Use-Centered Design of Payment Instruments Applied to Banknotes: Upid-Model* presentada en 2017, se mencionan tres funciones económicas que poseen los billetes:

1. Unidad de cuenta
2. Medio de pago
3. Depósito de valor

En este mismo documento Heij subraya que el interés principal para el diseño de estos objetos debería estar en el usuario y, más específicamente, en el uso. Señala, además, que es recomendable considerar por separado las funciones de interfaz del usuario, de las funciones relacionadas con la experiencia del usuario. De esta manera, él propone las siguientes funciones centradas en el uso de los billetes:

Funciones de interfaz del usuario (FIU), es decir, las funciones de uso cotidiano para realizar pagos:

- FIU 1. Reconocimiento del valor.
- FIU 2. Manejo.
- FIU 3. Comprobación de autenticidad.
- FIU 4. Recepción de un mensaje.

Funciones de experiencia del usuario (FEU), es decir, las funciones de la experiencia del usuario durante el primer encuentro con el billete y cuando éste es observado con atención y detenimiento.

- FEU 1. Reconocimiento de la identidad.¹⁰
- FEU 2. Juicio estético.
- FEU 3. Preservación de la confianza.
- FEU 4. Conexión entre el usuario y la imagen principal.
- FEU 5. Demanda de sustentabilidad.
- FEU 6. Vinculación con tecnologías de la información.

Posteriormente, en la misma tesis, De Heij señala que la función prioritaria de la imagen principal de un billete es el reconocimiento instantáneo del valor del billete (FIU 1) y, de manera secundaria, la comunicación de un mensaje (FIU 4). Más adelante agrega que la conexión del usuario con la imagen principal (FEU 4) es de suma importancia para que se genere entre el público una recepción positiva del billete.¹¹ Y al respecto, De Heij recomienda “una escala de sonrisa”¹² para ayudar al diseño de la imagen principal de un billete. Esta escala es una clasificación ordinal de los billetes existentes en función de su apariencia percibida de alegría, desde triste hasta grullo y feliz”.¹³ Otras recomendaciones importantes en su tesis: cuando la imagen principal del billete es un retrato “debe tener un nombre y la imagen debe ser reconocible y comprensible”;¹⁴ Los billetes de diferentes denominaciones deben presentar imágenes principales de diferentes categorías, esto cambia la ruta neurológica en la lectura de los usuarios, haciéndolos más conscientes de su manejo del billete.

Funciones s3gnicas de la imagen principal: la imagen en billete como signo de acuerdo con Morris

Las imágenes de los billetes aluden a algo fuera de sí, sin embargo, sus funciones s3gnicas no se limitan a la representación de un mensaje lineal y 3nico. Para abordar el fenómeno de la semiosis de la imagen en los billetes de banco podemos apoyarnos en la teor3a de los signos de Charles William Morris. De acuerdo con su esquema, el proceso de la semiosis, es decir, el proceso por el que algo funciona

10 De Heij se refiere a la identidad de manera amplia, incluyendo la identidad nacional, pero siempre habla de un sentido de pertenencia entre el billete y la comunidad que lo utiliza.

11 Hans de Heij. *A Model for Use-Centered Design of Payment Instruments Applied to Banknotes: Upid-Model* [Tesis de doctorado]. Países Bajos, Tilburg University, 2017, p. 128.

12 *Ibid.*, p. 127.

13 *Id.*

14 *Id.*

como un signo y se lleva a cabo a través de estos tres componentes: el vehículo sígnico (S), el *designatum* (D), y el interpretante (I). Asimismo, Morris plantea que cualquier signo se puede estudiar a través de sus tres dimensiones semióticas, las cuales integran las relaciones entre los componentes antes mencionados de la siguiente forma:

- Dimensión semántica: la relación entre el signo y su significado.
- Dimensión pragmática: la relación entre el signo y el intérprete.
- Dimensión sintáctica: la relación del signo con otros signos, o bien, de los elementos formales que lo componen.

En nuestro esquema (fig. 1) la imagen impresa en el billete es el vehículo sígnico (S); aquello que representa o a lo que se refiere la imagen es el *designatum* (D); y el efecto que provoca en el usuario es el interpretante (I). No está de más aclarar que bajo el esquema propuesto por Morris, el usuario, o intér-

prete, se considera un cuarto componente y es distinto del interpretante anteriormente descrito.

A continuación, se enlistan algunas consideraciones que integran el fenómeno de la semiosis de la imagen del billete de banco. La parte semántica y pragmática sólo incluye menciones para futuras investigaciones o temas que ya se han tocado en otros textos. El análisis más detallado se realizará para la parte de la sintaxis que es a quien le corresponde el tema del lenguaje visual del billete.

Dimensión semántica de la imagen para billete

La dimensión semántica de la imagen para un billete se puede abordar respondiendo a la pregunta ¿qué representa la imagen? La respuesta debe estar en línea con el tema que representa en el billete, aunque no necesariamente tendrán la misma respuesta.

La selección de temas e iconografía puede tener un impacto importante en diversos aspectos: cultural, social y hasta económico.

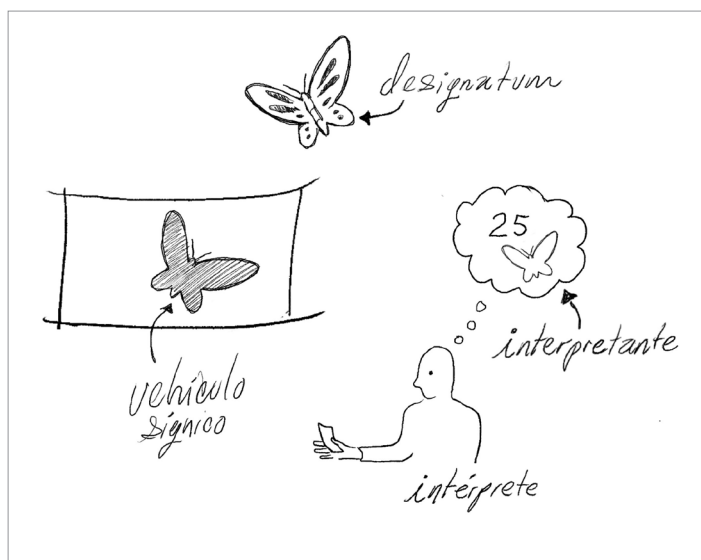


Figura 1.

Esquema de las dimensiones semióticas de la imagen principal de un billete. Ilustración de Rubén Amador Arauz.

En los últimos años algunos bancos centrales están adoptando una política de mayor participación del usuario, realizando grupos focales y encuestas desde el principio del proceso de diseño de billetes próximos (p. ej. Noruega, Dinamarca, el Banco Central Europeo, India, etc.).

Sobre el valor denominativo, podemos comentar que la fuerza con la que se representa un tema o un elemento en un billete no debe superar la función primaria del billete de banco: que es empleado como medio de cambio. El objeto, persona o tema representado no pueden interponerse ante la función primaria del billete como medio de cambio. El usuario debe poder identificar, antes que cualquier otra cosa, la denominación del billete. Por lo anterior, uno de los mensajes secundarios o connotados de la imagen para un billete de banco se convierte entonces en el mensaje primario en función de su tarea como elemento identificador del billete, así pues, la iconografía utilizada, así como el color de la tinta con la que se ha impreso dicha imagen quedan vinculados al valor denominativo del billete y, con el tiempo, siempre que los billetes se mantengan en circulación, dicha iconografía y color se vuelven sinónimos del valor denominativo.

Cuando el Banco Central Europeo (BCE) pidió al neurocientífico David Eagleman que realizara un estudio de neurociencias para determinar la forma de hacer los billetes más seguros, Eagleman hizo las siguientes recomendaciones:

1. Es recomendable que la marca de agua sea un rostro, debido a que “El cerebro humano está masivamente especializado”¹⁵ en ellos. El BCE implementó este cambio en la serie de billetes de la segunda serie, sin embargo, Eagleman replicó que “Dado que eligieron un rostro mitológico sin una sola versión “correcta”, es un poco menos útil que un rostro que todos reconocerían”.¹⁶
2. Descartar cualquier elemento decorativo que distraiga al usuario al momento de revisar la autenticidad del billete. En su opinión, un billete debería ser “Una hoja de papel en blanco con un solo holograma en el medio”,¹⁷ de manera que no pueda ser reproducido en una impresora.

Sin embargo, la respuesta del BCE fue que había una carga simbólica muy importante en los billetes que no podía ser descartada.

Sobre la posible ausencia de la figura humana y figuras en general, tenemos el caso de los euros de la primera y la segunda serie. A diferencia de los euros puestos en circulación en 2002, los euros del 2013 integraron el retrato del personaje mitológico Europa en una marca de agua y en la banda holográfica, esto tras haber realizado distintos estudios de grupos focales, que arrojaron el resultado de que los rostros ayudan a los usuarios a recordar con mayor facilidad un elemento de seguridad. Esto puede tomarse

15 David Eagleman. “Money and our minds: can neurosciencecounterfeiting?”, en: *Financial Times Magazine (Series Masters of Science March)* [en línea]. 1.º de marzo del 2017, www.ft.com/content/a4b295ca-fe07-11e6-96f8-3700c5664d30

16 *Ibid.*

17 *Id.*

en cuenta la hora de evaluar las ventajas y desventajas de utilizar rostros en las imágenes principales. Otro tema relevante en esta dimensión semántica es el *Zeitgeist* o la cosmovisión: el billete puede funcionar como testigo, ya que representa y sintetiza la visión del momento biopolítico dentro de la que se gestionó.

Por último, cabe mencionar que es de suma importancia la comunicación de la institución con los usuarios antes, durante y después de la emisión del billete, esto es, es necesario que haya apoyo audiovisual, comunicación efectiva y constante por diversos medios para comunicar el tema de la imagen de manera clara y precisa y evitar interpretaciones erróneas.

Dimensión pragmática de la imagen en los billetes

La dimensión sémica de la imagen del billete responde a la pregunta: ¿Qué efecto tiene en el usuario?, o también, ¿cómo es recibido por los usuarios y por la población en general? Para abordar los detalles sobre esta dimensión, primero, tenemos que describir quiénes son los usuarios del billete. Siguiendo la política de “los usuarios primero” a la que pertenece esta investigación, los usuarios del día a día son nuestro primer objetivo. Los otros interesados son el impresor o fabricante, el emisor (banco central), el falsificador, el coleccionista, el investigador en ciencias sociales.

Otros temas interesantes que se pueden abordar desde la perspectiva pragmática de la imagen de los billetes y que algunos estudios ya han tratado son:

- El impacto económico, político y social, considerando la posición privilegiada de la imagen en el billete, que no tienen otras imágenes.
- La iconografía grabada en la memoria colectiva y la imagen del billete como futura referencia iconográfica para otras obras u acciones.

Dimensión sintáctica de la imagen para billete

Esta dimensión responde a la pregunta ¿Cómo lo representa? El análisis de la sintaxis, aplicado en los billetes, describe los elementos formales y sus relaciones. Los billetes se diseñan con una configuración y un lenguaje visual característico (tipografía, ilustraciones, composición, colores, etc.) que lo hacen fácilmente reconocible como objeto o documento con valor de cambio.

El lenguaje visual del billete funciona como una característica distintiva de los billetes y aún hoy en día se encuentra vinculado con la seguridad y la autenticidad de los billetes, esto a pesar de que los billetes se han enfrentado a tres grandes amenazas de falsificación: la fotografía alrededor de 1850; la impresión *offset*, a partir de 1920; y, la revolución digital, desde los años ochenta del siglo xx.¹⁸ A continuación se presenta un estudio más detallado sobre las estrategias gráficas comúnmente utilizadas en el lenguaje visual de las imágenes de los billetes.

El lenguaje visual de la imagen para un billete de banco

Aplicado en los billetes, el análisis de la sintaxis podría describir el aspecto formal

¹⁸ Hans de Heijl. *op. cit.*, p. 87

del lenguaje de líneas cruzadas y punteadas que integran buena parte de las imágenes en los billetes, gracias a estas estrategias o soluciones gráficas, es posible encontrar expresiones como “estilo de grabado de billete de banco”. Para describir mejor esta propiedad de las imágenes de los billetes acudimos nuevamente a Morris para indagar en su concepto de lenguaje, el cual describe como un “tipo particular de sistema sígnico”,¹⁹ “un sistema de signos interconectados”²⁰ con una “estructura sintáctica”.²¹ Esto hace posible que su teoría de los signos sea aplicable a la visualidad, como nos indican Susan Petrilli y Augusto Ponzio en su libro *Semiótica sin límites*:

Otro aspecto clave del trabajo de Morris es que no consideró la presencia de palabras, de sonidos hablados, como un requisito para el lenguaje, aunque el lenguaje también lo es. En otras palabras, en opinión de Morris, el lenguaje no se reduce al habla, y el habla es una forma específica de lenguaje. Por “lenguaje”, Morris se refería al lenguaje acústico tanto como al visual, el táctil, etc., dependiendo de la naturaleza del vehículo de signos interviniente, que no tiene por qué limitarse a lo verbal en un sentido estricto.²²

Es así como en adelante podemos profundizar sobre las propiedades del sistema de signos que integran los lenguajes visuales en las imágenes de los billetes. Si observamos

billetes de estilo más tradicional, como los dólares estadounidenses, podemos notar que comparten un lenguaje visual que consiste en modulaciones de grosores de línea, tramados en ángulos que crean rombos que en ocasiones cuentan con un punto en el centro, es especialmente característico en muchos de los retratos de los billetes. Las minúsculas manchas que pueden interpretarse como puntos y líneas que a la distancia del brazo extendido se fusionan a la vista en tonos casi continuos, o formas y figuras, son las partículas elementales del grabado para billetes, los signos fundamentales, las letras que constituyen palabras y a su vez proposiciones visuales. Así pues, podemos decir que las líneas y puntos dejan de serlo para convertirse en formas, sin embargo, no abandonan del todo su unidad, sino que conservan un punto intermedio (en correspondencia con la geometría fractal de Benoit Mandelbrot: un grabado para billete se encuentra en una proporción fractal entre la evidente técnica con la que fueron impresos y la imagen pura que se requiere presentar.) Este lenguaje lo diferencia incluso de otros huecograbados o estampas calcográficas.

El lenguaje de la talla dulce

En la actualidad, al observar con detenimiento las líneas y puntos que componen las imágenes estampadas en los billetes de banco, notamos que cuentan con ciertas particularidades que las hacen diferentes de las

19 Morris, Charles William. 1985. *Fundamentos de teoría de los signos*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica. Pág. 36.

20 Morris, Charles William. 1985. *Fundamentos de teoría de los signos*. Barcelona: Ediciones, Paidós Ibérica. Pág. 37.

21 Charles William Morris. Pág. 37 (1ª edición castellana 1985).

22 Susan Petrilli y Augusto Ponzio. *Semiotics Unbounded: Interpretive Routes Through the Open Network of Signs*. Canada, University of Toronto Press, 2005, p. 197.

ilustraciones que podemos encontrar en otros objetos impresos, como libros, revistas, diarios e incluso de la mayor parte de las obras artísticas de estampa contemporánea.

La asociación entre este lenguaje visual de puntos y líneas con los billetes de banco es tal en nuestra época, que incluso cuando encontramos un retrato ejecutado con este estilo fuera de un billete de banco, es posible que nos remita a un contexto numismático, sobre todo cuando el personaje representado está relacionado con la política, como podemos apreciar en el retrato del expresidente estadounidense Barack Obama elaborado por Christopher Madden.

Este lenguaje visual es especialmente consistente en muchos de los retratos de los billetes de banco, y se debe principalmente a que la mayoría de ellos se siguen estampando con técnicas calcográficas (o con técnicas que la simulan), utilizando un estilo gráfico característico conocido como talla dulce, puesto que a diferencia del resto de la industria de las artes gráficas en donde tanto la calcografía como la solución clásica de puntos y líneas ha dejado de utilizarse casi por completo para la impresión de ilustraciones, pues ha sido desplazada para esta tarea por el *offset* y la flexografía, entre muchas otras técnicas. Y aunque la calcografía se ha utilizado desde el siglo XV, no se utilizaron estas normas para los trazos sino hasta mucho tiempo después: podemos encontrar ejemplos muy similares de este lenguaje visual hasta el siglo XVII, como podemos ver en las estampas de *Lumen Picturae* (abajo), del manual de dibujo editado por Frederick de Wit y publicado en Amsterdam entre 1660 y 1675.

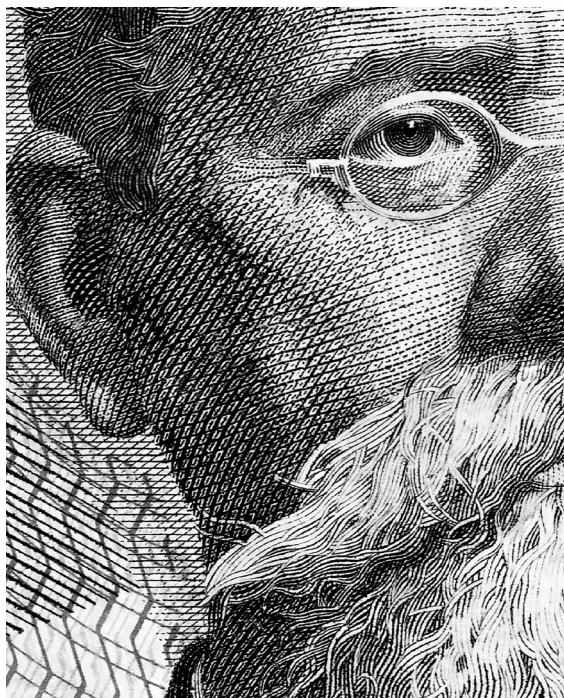


Figura 2.

Detalle de un grabado de *Lumen Picturae*. The Miriam and Ira D. Wallach Division of Art, Prints and Photographs: Print Collection, The New York Public Library. New York Public Library Digital Collections. <https://digitalcollections.nypl.org/items/b65226eo-6633-0133-f06d-00505686d14e>



◀
Figura 3.
Detalle de *La crítica*, autorretrato de Julio Ruelas, ca. 1907, aguafuerte, 15×19 cm. Acervo del Museo Nacional de Arte, Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL), Ciudad de México. Fotografía de Rubén Amador Arauz.



◀
Figura 4.
Detalle del retrato de Venustiano Carranza en el billete de cien pesos mexicanos, puesto en circulación por el Banco de México en 1975 (billete desmonetizado). Fotografía de Rubén Amador Arauz.

Pero ¿qué hay de otras ilustraciones que también emplean líneas y estampa calcográfica? ¿Qué es exactamente lo que hace que este lenguaje visual sea tan particular? Para ilustrar este problema, tomaremos dos obras de la misma época: *La crítica* de Julio Ruelas (fig. 3) y el retrato de Venustiano Carranza, del billete de cien pesos mexicanos, puesto en circulación en 1975 (fig. 4).

A continuación, se enlistan las características que son evidentes en el grabado de Ruelas y que no se pueden encontrar en el retrato de Carranza:

- Líneas que se superponen unas a otras, que no caen exactamente en el mismo lugar, pero realizan casi el mismo recorrido, creando un efecto de “línea repasada”.
- Zonas donde el achurado está compuesto por tres o más grupos de líneas que cruzan entre sí y cuyos grosores y distancias entre sí son muy similares, ninguna de ellas está punteada.
- Zonas de “plasta”, es decir, de saturación total en donde no es posible identificar las líneas que componen el achurado.
- Grupos de achurado en los que las líneas tienen una modulación de separación irregular, es decir, que la distancia entre ellas crece y decrece de manera irregular.
- Grupos de achurado donde algunas líneas tienen ángulos distintos a las líneas contiguas y terminan por tocarse en algún punto (o casi lo hacen).

Todas estas particularidades crean una sensación de dibujo “libre” o “suelto” o “manual” que otorgan un gran valor artístico a la ilustración de Ruelas y que, sin embargo, es muy poco común encontrar en los retratos de billetes de banco (aunque hay excepciones).

En cambio, en el retrato de Carranza y a nivel general en una gran mayoría de los billetes de banco, podemos identificar las siguientes propiedades:

- Grupos de trazos paralelos o que guardan cierta distancia entre sí, incluso cuando son curvos.
- Grupos de trazo y que a su vez cruzan con otros grupos de trazos también paralelos formando rombos con ángulos entre 45 y 60 grados para describir la piel en los estilos más conservadores, y de entre 30 hasta 90 grados sobre todo para describir otros materiales o en grabados con estilos menos conservadores.
- Rombos que pueden distinguirse con relativa facilidad. Esto debido a que las figuras descritas en el papel moneda están limitadas a las dimensiones habituales de menor tamaño en el papel moneda, sobre todo en las piezas de las décadas recientes.
- Las líneas principales en muchas ocasiones pueden estar intercaladas por líneas punteadas, lo que complementa el tono, o bien puede colocarse un punto en el centro del rombo, lo cual permite que el patrón de achurado pueda ser apreciado con mayor facilidad. El mismo valor tonal podría ser alcanzado con la misma cantidad de líneas, todas con el mismo grosor, pero menor y sin puntear; esto generaría un tono continuo y uniforme donde sería más difícil apreciar las líneas individuales y por tanto los rombos que se forman en los cruces.
- Las costuras o la fusión entre dos conjuntos de achurado son menos evidentes. Los grabadores de billetes suelen poner especial atención en la manera en que las texturas conviven entre sí en sus bordes, de manera que no se generen ángulos demasiado

agudos (menores a 30 grados). También se suele desvanecer o esconder el inicio y el final de las líneas, ya sea disminuyendo su grosor, puntéandolas o fusionando el final de una línea con el comienzo de otra línea de un módulo de achurado contiguo.

- La mayor parte de las líneas que describen el rostro se realiza con cortes de buril, el cual describe líneas con bordes bien definidos y uniformes, a diferencia de las líneas hechas con grabado al ácido (aunque el efecto irregular de las líneas hechas con grabado al ácido no se debe confundir el “barbeado”, el cual es provocado por la absorción de la tinta en las fibras del sustrato en la estampa de cualquier técnica calcográfica). En algunos casos se conjuga el grabado a buril con el grabado al ácido (por ejemplo, para la ropa, el cabello, los accesorios que pueda usar la persona retratada, o las sombras que sirven de fondo, entre otros). En muy pocos casos todo el retrato se realiza con grabado al ácido.

La solución “clásica” en la descripción de la anatomía del rostro

Tras observar algunas similitudes en soluciones empleadas por diseñadores o grabadores de muy distintas regiones y épocas, se formuló la pregunta de si existía una estrategia gráfica común para describir la anatomía del rostro y si ésta podía rastrearse hasta algún manual de dibujo o un común denominador numismático. Con esta idea en mente se estudiaron, en primer lugar, a través de la observación activa del dibujo,

los grabados de los billetes ganadores de la International Bank Note Society, ya que esta selección anual nos ayuda a concentrarnos directamente en piezas de calidad gráfica destacable, además de que pueden darnos pistas sobre otras piezas relacionadas o sobre los equipos de trabajo que los crearon. Posteriormente se estudiaron piezas producidas por organizaciones con valor histórico preponderante, como los dólares estadounidenses actualmente en circulación de la American Bank Note Co. y las libras esterlinas de Inglaterra. Y por último se abordó un personaje en común representado por distintos grabadores, en momentos diferentes, de una misma institución emisora: el Banco de México.

A continuación, en la figura 5, se describen los hallazgos que estos retratos tienen en común, así como una selección de ejemplos de los estudios realizados de dibujo que indican las direcciones principales para el trazo de las líneas.

- Se puede apreciar un grupo principal de líneas que describen una V invertida, en donde el vértice de la V coincide con el nacimiento de la parte superior de la nariz y se extiende hasta las mejillas. Este grupo de líneas puede cruzarse con otros grupos secundarios que tienen distintas modulaciones de grosores (pueden ser más o menos gruesas, dependiendo de la zona, es decir, en algunas partes las líneas principales pasan a ser las secundarias).
- El mentón, dependiendo de la forma y de las proporciones del rostro, está tejido por transiciones suaves entre las líneas que vienen en el sentido de

la V invertida y un grupo de curvas que describen una semiesfera o en ocasiones sólo una “cuna” o “cuen-co”, como la parte inferior de la esfera.

- Rombos que se generan en el cruce de achurado con ángulos de entre 45 y 60 grados para la piel del rostro. En ocasiones se puede continuar el trayecto de las líneas siguiendo la curva que describe el volumen, pero si se llegan a presentar ángulos menores a 30 grados, que generen rombos demasiado largos, esto puede provocar un efecto *moiré* (patrones de ruido o interferencia) que hace confusa la descripción del volumen. Un ejemplo de este efecto no deseable puede verse en este grabado de *Lumen Picturae* (derecha). De igual manera, cruces con ángulos cercanos a los 90 grados

pueden generar texturas monótonas que suelen preferirse en materiales rígidos o inertes.

- El cabello suele describirse con líneas continuas, sin cruces, a través de las cuales se modula el grosor (y en ocasiones también la profundidad) para dar brillo o sombra.
- Un arreglo de líneas curvas a modo de “cuna” describe la esfera de la punta de la nariz. Estas líneas se fusionan de manera sutil con las líneas que dibujan las aletas de la nariz que también procuran seguir su forma redondeada y que son un eco de la V invertida.
- El labio superior suele estar indicado por una serie de diagonales gruesas en el centro y con puntas alargadas hacia arriba.

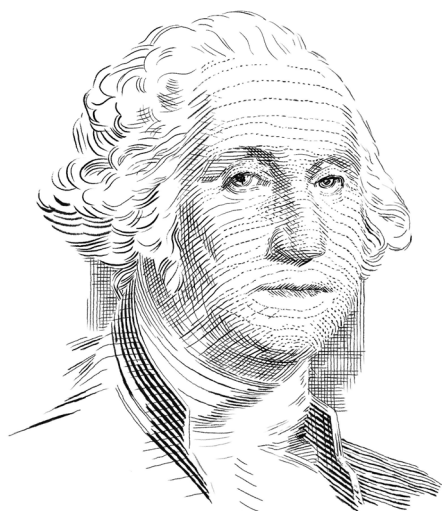
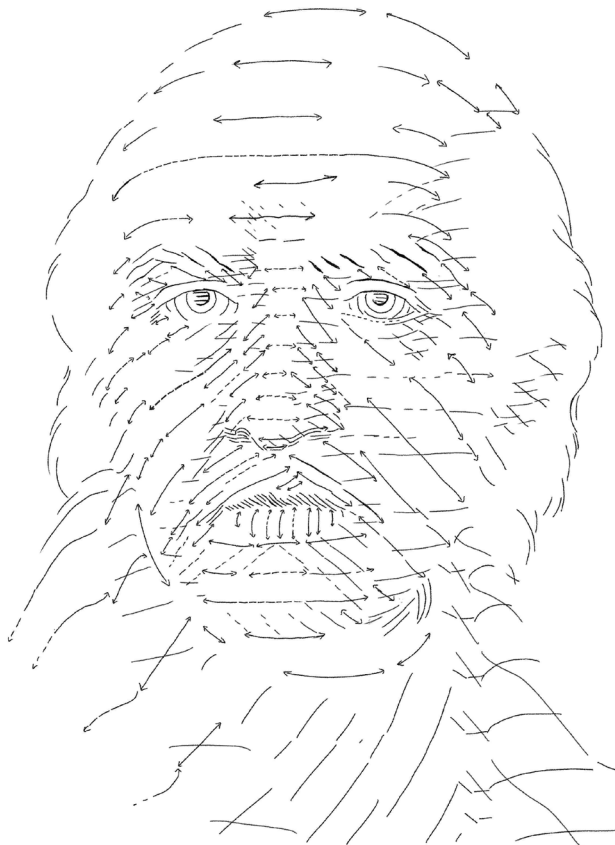


Figura 5.

Estudio de las direcciones de línea del retrato de George Washington en el billete de un dólar estadounidense, puesto en circulación en 1963 (izquierda). Detalle de la V invertida, con el vértice en la parte superior de la nariz y las curvas en forma de cuna que describen el mentón (derecha). Ilustración de Rubén Amador Arauz.

- La mayoría de los retratos presenta una solución de círculos concéntricos para la representación del ojo. De igual manera se suele utilizar un solo sentido de líneas continuas para los párpados, lo cual ayuda a describir el volumen y separarlo del espacio entre éste y la ceja. La ceja se suele representar con líneas en diagonal muy gruesas, pero con puntas delgadas y alargadas hacia arriba para desvanecerlas, algo parecido a las que se utilizan para el labio superior.
- La frente por lo general se soluciona con líneas paralelas en sentido horizontal que suelen estar punteadas en las zonas claras y a su vez pueden estar apoyadas por líneas secundarias en las zonas de sombra.



► **Figura 6.** Estudio de las direcciones de línea del retrato de Miguel Hidalgo en el billete de doscientos pesos mexicanos, puesto en circulación en 2019. Se pueden apreciar los círculos concéntricos en los ojos y el patrón de los párpados y de las cejas. Ilustración de Rubén Amador Arauz.

Imágenes en billetes con lenguajes visuales alternativos

En la familia de billetes suizos de actual circulación y en los billetes de 40 francos de Djibouti podemos apreciar lenguajes muy distintos. Las viñetas en las que aparecen manos con distintos gestos de los francos suizos están integradas por microtextos o micro números. No así las del tiburón ballena de los francos de Djibouti que se asemejan a una impresión *offset* comercial. Algunos ejemplos de billetes que presentan imágenes cuyo lenguaje visual o método de elaboración es distinto al lenguaje de la talla dulce son:

1. El anverso y reverso del billete de 50 coronas de las Islas Feroe, emitidos por el Banco Nacional Danés, que cuentan con un acabado que simula a la acuarela.
2. El reverso del billete de Djibouti de 10,000 francos y el anverso del billete de 40 francos, ambos con un acabado muy similar al del *offset* comercial.
3. Los billetes de Suiza transitaban desde una composición y lenguaje visual de talla dulce hacia propuestas de diseño con marcadas líneas diagonales que dan una apariencia de modernidad, y, finalmente, en la serie emitida entre 2016 y 2019 se vertieron hacia un patrón de minúsculos símbolos y números que se deforman para describir el volumen de las manos.

Impacto del lenguaje visual en las funciones de uso del billete

Las estrategias y recursos gráficos anteriormente descritos son los que, en su conjunto, detonan experiencias visuales determinan-

tes en la lectura y el reconocimiento de un lenguaje visual tradicional para el grabado de imágenes principales en billetes, que no es exclusivo del retrato, sino que puede encontrarse también en las viñetas principales y en las complementarias. Las calidades descritas por este lenguaje visual sirven como apoyo para que los usuarios perciban a los billetes como:

1. Documentos oficiales, emitidos por una institución o figura de autoridad, es decir, en favor de la función FEU 3 (preservación de la confianza) del Modelo Upid de De Heij;
2. Como objeto con valor de cambio, es decir, en favor de la FIU 1 (reconocimiento del valor);
3. Y, como documento de seguridad auténtico, en favor de la FIU 3 (comprobación de autenticidad).

Finalmente, tras el análisis y la exploración de las diversas soluciones formales podemos enlistar algunas propiedades importantes de las imágenes en los billetes que no se abordan en el Modelo Upid de Hans de Heij:

1. Se diseñan con una configuración y un lenguaje visual característico que las hace fácilmente reconocibles, por esta razón, las imágenes aportan al reconocimiento del billete como tal.
2. Presentan un lenguaje visual que le dice al usuario, de manera implícita, que el billete se fabrica con tecnología que no está disponible para el público en general.
3. Es necesario explorar nuevas tecnologías no sólo en el sentido de la fabricación, sino también en el sentido

de la percepción de los usuarios, explorar nuevos lenguajes visuales que integren las funciones de experiencia del usuario, para que al mismo tiempo ayuden al usuario a identificar de manera hábil y expedita la autenticidad del billete.

Conclusiones

Como parte de los hallazgos se postula que una de las razones por las que se utilizó en el pasado y se sigue utilizando hoy en día este lenguaje visual en los billetes es principalmente la aparente dificultad o inaccesibilidad de la tecnología necesaria para elaborarlos.

A pesar de que existen otras soluciones gráficas satisfactorias en la elaboración de las imágenes principales, como podemos observar en los billetes de Suiza, podemos decir que el lenguaje de la talla dulce funciona aún en la actualidad como una característica distintiva de los billetes. La unión de estos dos conceptos, tanto la característica distintiva como la noción de estar fabricados con tecnología que no está disponible al público arrojan pistas sobre lo que se puede buscar en el diseño y planeación de futuros billetes.

Referencias

- Benito, Javier Blas, Ascensión Ciruelos y Clemente Barrena (coords.). *Diccionario del dibujo y de la estampa. Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*. Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, 1996. Disponible en línea: www.realacademiabellasartes-sanfernando.com/assets/docs/artes-grafico/diccionario.pdf
- Castro Madriz, José María. "Procedimientos técnicos, semióticos y artísticos del papel moneda desde el diseño numismático", en: *El artista: revista de investigaciones en música y artes plásticas*. Pamplona, España, no. 19, 2022.
- De Heij, Hans. *A Model for Use-Centered Design of Payment Instruments Applied to Banknotes: Upid-Model* [Tesis de doctorado]. Países Bajos, Tilburg University, 2017. Disponible en línea: <https://acortar.link/TjblN1>
- De Heij, Hans. *The Pyramid-Model and other methodological tools for the underpinning of use-centered banknote design*. Artículo. Inclusion and access to banknotes for all. ResearchGate Online, 2019.
- Eagleman, David. "Money and our minds: can neuroscience counterfeiting?", en: *Financial Times Magazine (Series Masters of Science March)* [en línea]. 1.º de marzo del 2017. Disponible en línea: <https://acortar.link/A9FX59> (consultado el 31 de marzo del 2024)
- Hassan, Oskar Hasdinor et al (eds.). *International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014)*. Singapore, Springer Science+Business Media, 2015.
- Morris, Charles William. *Fundamentos de teoría de los signos*. Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica, 1985.
- Motta Adalid, Eduardo Arturo. *Un estudio de los aspectos de impresión del papel moneda en México* [Tesis de doctorado]. México, Universidad Autónoma de México (UNAM), Facultad de Artes y Diseño doctorado en Artes y Diseño (FAD), 2019.
- Petrilli, Susan y Augusto Ponzio. *Semiotics Unbounded: Interpretive Routes Through the Open Network of Signs*. Canada, University of Toronto Press, 2005.

- Ravn Sørensen, Anders. *Studies in Central Bank Legitimacy, Currency and National Identity: Four Cases from Danish Monetary History* [Tesis de doctorado]. Copenhagen, Dinamarca, Doctoral School of Organisation and Management Studies, Copenhagen Business School, 2014.
- Stijnman, Adrianus Cornelis Jacobus. *A History of Engraving and Etching Techniques Developments of Manual Intaglio Print-making Processes, 1400–2000* [Tesis de doctorado]. Ámsterdam, Universidad de Ámsterdam, Facultad de humanidades, 2012. Disponible en línea: <https://acortar.link/buBfGI>
- Tomasko, Mark D. *The Feel of Steel: The Art and History of Bank-Note Engraving in the United States*. New York: American Numismatic Society, 2012.
- Vázquez Carrillo, Nitzia y Manuel Díaz Mondragón. “Uso e importancia histórica del billete mexicano en la propaganda de ideas liberales y políticas gubernamentales”, en: *Economía UNAM*. México, Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Estudios Superiores de Acatlán, Facultad de Estudios Superiores Aragón y Facultad de Economía, vol. 18, no. 54, septiembre-diciembre, 2021. Disponible en línea: <https://acortar.link/utcpVL>
- Bibliografía**
- Albinus, Bernhard Siegfried. 1749. *Tabulae sceleti et musculorum corporis humani*. Londini: Typis H. Woodfall. Impensis Johannis Et Pauli Knapton., M.DCC.XLIX.
- Banco de México. 1999. *El Billete Mexicano*. México: Banco de México.
- Banco de México. 2014. *Análisis Teórico de los billetes del Banco de México: Familias “B” y “F”*. México: Banco de México. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Banco de México. *Evaluación teórica y de percepción en torno a las propuestas temáticas para la nueva serie de billetes que emita el Banco de México*. Informe de resultados. México: Banco de México. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Becerra Prado, Gonzalo. 2011. “El manual de Instrucción para grabar en cobre de Manuel de Rueda a 250 años de su publicación”. *Diseño y Sociedad*, Universidad Autónoma Metropolitana, no. 31 (Otoño)
- Blas, Javier (coord.). 1996. *Diccionario del Dibujo y de la estampa. Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*. Madrid: Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional.
- Blaxter, Loraine. 2010. *How to Research*. Cuarta edición. New York: Open University Press, McGraw-Hill Education.
- Braynen-Kimani, Niccole and Weir, Melinda. 2020. “Star Turn”. *Finance and Development*, 57, no. 2 (junio)
- Castro Madriz, José María. 2022. “Procedimientos técnicos, semióticos y artísticos del papel moneda desde el diseño numismático”. *El Artista*. no. 19 ISSN: 1794-8614.
- Dahanukar, Rukmini. 2005. *Money Talks-Currency notes as communication media*. Tesis para el grado de Maestría en Artes. Universidad Estatal de California.
- Dahanukar, Rukmini. 2021. *Money talks: “Back to the Future” Challenges in Banknote Design*. SIST, volumen 221. <https://link.springer.com/> (Consultado el 20/02/2024)

- Dahanukar, Rukmini. 2023. *Money talks: Innovative Applications of Typography on banknotes*. <https://www.typoday.in/> (Consultado el 31/03/2024)
- Eco, Umberto. 2000. *Tratado de Semiótica General*. Quinta edición. Barcelona: Editorial Lumen, S.A.
- European Central Bank. 2024. *The redesign process ECB*. European Central Bank, Bank Notes. https://www.ecb.europa.eu/euro/banknotes/future_banknotes/redesign/html/index.en.html
- Griffiths, William H. 1959. *The Story of American Bank Note Company*. New York: American Bank Note Company
- Hernández Sampieri, Roberto. 2014. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Education.
- Hessler, Gene. 2005. *The International Engraver's Line: Paper Money and postage stamp engravers and their work from the 1700s to the euro*. Cincinnati: Gene Hessler. El editor es el autor.
- Hessler, Gene. 2006. "Engravers of Postage Stamps and BankNotes Deserved Recognition". *Philately-Graphics quarterly publication of the Graphics Philately Association*. 28 no. 4 (October) ISSN 9739-6198
- Krishnaswamy, Narayanan. 2012. "Development of banknote design: a study on application of indigenous knowledge and innovation" *Participatory Innovation Conference 2012*, Melbourne, Australia.
- Luján Ornelas, Claudia. 2015. *Análisis de ciclo de vida de billetes mexicanos de polímero y papel de algodón de alta durabilidad*. Tesis para optar por el grado de maestro en ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Bibliotecas: Tesis digitales.
- Mazzarri, Hector. 2022. *Martha Sasian: The Pioneer's Line*. Banknote Art Concept. <https://banknoteartconcept.com/marthasasian-the-pioneers-line/> (Consultado el 31/03/2024)
- Morales Mejía Héctor Raúl. 2014. *El grabado al buril como oficio y disciplina gráfica*. Tesis que opta por el grado de Doctor en Artes y Diseño. Universidad Autónoma de México, Dirección General de Bibliotecas: Tesis Digitales.
- Ramírez Alemán, Arturo. 2017. *Disminuir el tiempo de paros referente a la fabricación del billete, por los diferentes problemas que se presentan en el área de calcografía*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial. Universidad Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. Dirección General de Bibliotecas: Tesis Digitales.
- Robertson Frances. 2005. "The Aesthetics of Authenticity: Printed Banknotes as Industrial Currency" *Technology and Culture The Johns Hopkins University Press and the Society for the History of Technology*. vol.46 no. 1 (Enero)
- Salmon, Chris y Baldwin, George. 2011. *Balancing security and aesthetics: the evolution of modern banknote design*. Londres: British Numismatic Society, Warburg Institute.
- Sebeok, Thomas A. 2015. "El icono en la doctrina de los signos". *Cuadernos de Información y Comunicación*, Universidad Complutense de Madrid vol. 20, ISSN: 1135-7991
- The International Bank Note Society. 2022. *The IBNS Introduction to Banknotes and Banknote Collection*. International Bank Note Society.
- Van Stipriaan, Alex et al. 2023. *Caribbean Cultural Heritage and the Nation*. Aruba,

Bonaire, and Curacao in a Regional Context. Países Bajos: Leiden University Press.

Vaquer, D. Enrique. 1927. *El grabado en talla dulce, como expresión artística aplicada a documentos de garantía*. Discursos para su recepción pública. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Vives Piqué, Rosa. 2003. *Guía para la identificación de grabados*. Madrid: Editorial ARCO/LIBROS, S.L.

Wit, Frederick (Compiler). 2011. *Lumen Picturae*, NYPL CATALOG, Collection Lumen Picturae et Delineations Divisum in Sex Partes. <https://www.perlego.com/book/586231/> (Consultado el 31/03/24)

Zamora Águila, Fernando. 2019. *Filosofía de la imagen: lenguaje, imagen y representación*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Zeid, Richard. 2004. *Money. The branding of a country through the design of its currency*. <https://www.underconsideration.com/speakup/archives/Money-Branding.pdf>.

Agradecimientos

A Gabriela y Santiago, pues sin su apoyo y motivación esta investigación no se habría llevado a cabo. A mis compañeros de la Oficina de Diseño del Producto en Banco de México por compartir sus conocimientos y experiencias. A los diseñadores y grabadores de billetes que tuvieron la amabilidad de aportar con sus respuestas a esta investigación: Jorge Peral, Martha Sasián, Debbie Marriot y Carlos Almenar. A Julio Frías por su orientación y paciencia y, finalmente, a las instituciones que hicieron posible esta investigación: El Banco de México, la UNAM y el CONAHCYT. ►