

ENERGÍA NUCLEAR, LA OTRA CARA DE LA MONEDA

La Numismática es una ciencia y, al igual que la ciencia nuclear, tiene un valor intrínseco; ambas añaden su valor artístico en el diseño y su capacidad didáctica en la comunicación. Las dos conforman una oportunidad única para investigar y conocer de cerca los diferentes acontecimientos y la evolución de la sociedad a través de la otra cara de la moneda.

INTRODUCCIÓN

La adquisición de monedas de temática nuclear va más allá del puro coleccionismo. Por una parte, se adquiere un producto de valor reconocido. Por otra, se guarda un fragmento de historia y de los acontecimientos más representativos moldeados en las diferentes piezas.

La Numismática como ciencia que estudia las monedas es un auxiliar de la investigación arqueológica e histórica, tiene cuatro principales divisiones: monedística, billetística, medallística y taserología.

Nos basaremos principalmente en la monedística, aunque se ha recuperado alguna información billetística y medallística de forma puntual, por ser de interés temático. Se ofrecerá un breve recorrido de diversas conmemoraciones en España, como la acuñación de la medalla con motivo de la inauguración de la primera central nuclear española, en 1968.

La Real Casa de la Moneda acuñó, en 2011, una moneda sobre Marie Curie para celebrar los logros de la química y su contribución al bienestar de la Humanidad.

Otras casas de la moneda en el mundo también han acuñado monedas para mostrar la tecnología nuclear, como la Casa de la Moneda francesa que representó al primer submarino nuclear francés *Le Redoutable*.

La Casa de la Moneda de Alemania acuñó monedas de plata para conmemorar a Albert Einstein y el centenario de la Teoría de la Relatividad, en 2005.

Asimismo, se han acuñado monedas sobre seguridad nuclear como la que realizó el Banco de Corea, en 2012, con el lema *Más allá de la seguridad hacia la paz*.

ETIMOLOGÍA

La palabra numismática viene de la palabra latina *numismatis*, que a su vez se deriva del griego νομισμα y esta de νόμος. Los griegos la usaron como significado de "moneda legal".

El nombre moneda proviene del latín *moneta*, apelativo con que se nombraba a la diosa Juno, cuyo templo en Roma era usado para acuñar las monedas; estas son sinónimo de dinero.

HISTORIA

El origen de la moneda es casi imposible de detectar, se sabe que en África se utilizaron los denominados *caurí* que permitieron dejar el intercambio de mercancías y recibir un pago por estas.

Si aceptamos la versión del historiador Heródoto, vemos que las primeras monedas surgen cuando el hombre conoce el metal, en Asia Menor, sobre el siglo VII a. C. Se mandaron hacer para facilitar la recaudación de los impuestos. Estaban fabricadas a partir de electro, una aleación de oro y plata, y acuñadas a martillo con su peso y la marca de la autoridad emisora (ceca). Aunque se utilizaron otros metales, como el cobre, el bronce o el hierro, se preferían el oro y la plata por su escasez, lo que las hacía más valiosas, mejor para su



**M.ª TERESA TORRES
DE LA PEÑA**

Responsable de Documentación del FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA y coordinadora del Comité de Documentación Energética.

Graduada en Información y Documentación por la Universidad Complutense de Madrid.

NUCLEAR ENERGY, THE OTHER SIDE OF THE COIN

Numismatics is a Science and, like Nuclear Science, has intrinsic value; both add their artistic value in design and their didactic capacity in communication. Both constitute a unique opportunity to investigate and learn about the different events and the evolution of society through the other side of the coin.

almacenaje, sin que se deterioraran con el paso del tiempo y más difíciles de falsificar.

ARTE Y MONEDA

La conexión entre el arte y la numismática es real y palpable, debido a que la producción de monedas está asociada a procesos de grabado, una técnica para trabajar diferentes soportes que permite la transcripción de motivos y su reproducción seriada. Para fabricar las monedas es necesaria la apertura de cuños o sellos, actividad para la cual las casas de moneda, denominadas cecas o lugar de acuñación, acudieron siempre a talladores de oficio.

Tradicionalmente, la numismática ha sido una de las disciplinas más áridas a la hora de darlas a conocer a un gran público. Igual que la energía nuclear es compleja de explicar y comunicar, la numismática es difícil de exponer. Para empezar, las monedas tienen un anverso y un reverso y mostrar ambas en una vitrina no es tarea fácil. En nuestro caso se mostrarán las dos caras de la moneda -el anverso y el reverso- ya que en algunos casos la conmemoración o el acto comunicativo nuclear se encuentra en el anverso y en otros en el reverso. Ambos valores, el mercantil y el artístico son importantes y dignos de mostrar, como veremos a continuación.

MEDALLAS Y MONEDAS HISTÓRICAS

En este estudio se muestran las medallas y monedas dedicadas a la conmemoración de distintos aniversarios de personajes, hitos, o acontecimientos



Figura 1. Medalla de la primera central nuclear en España: José Cabrera.

científicos célebres de la energía nuclear.

La primera central nuclear en España

En 1968, con motivo de la inauguración de la central nuclear José Cabrera, Unión Eléctrica Madrileña decidió conmemorar este hecho acuñando una medalla obra del escultor Juan de Ávalos (Figura 1). En el anverso figura la imagen de un atleta de frente y con los brazos en alto, respaldado por la energía del átomo. En el reverso se la leyenda: Unión Eléctrica Madrileña, el edificio de la central nuclear y debajo otro texto: "la central nuclear José Cabrera inició en España la era atómica industrial". Asimismo, el año de acuñación en números romanos.

Grecia clásica

Grecia acuñó, en 1988, monedas de 10 dracmas haciendo referencia al átomo; aunque anteriormente ya las había acuñado en 1976 y 1984, y más recientemente en 2000. La moneda átomo, electrón y neutrón representa a la antigua Grecia en su anverso, mediante la imagen del filósofo griego Demócrito. En el reverso se puede visualizar un átomo, electrones y neutrones, por la teoría del atomismo¹, el valor y el año de acuñación: 1988.

ENERGÍA NUCLEAR Reactores nucleares

Tras las elecciones presidenciales ucranianas de 2004, el Banco Nacional de Ucrania emitió, el 29 de octubre de 2004, una moneda de 2 ₴ -Hryvnia Ucraniana- (Figura 2). En el anverso hay una rueda de fuego convencional que simboliza el movimiento y el progreso tecnológico. La energía atómica sirve como un motor colocado en el centro de la rueda. En el fondo de ésta, alrededor de su circunferencia, está el pequeño emblema nacional de Ucrania y las inscripciones: "2 ГРИВНІ" (2 hryvnia) debajo: "УКРАЇНА, 2004" (2004 / Ucrania), el año de acuñación y la casa de la moneda, logotipo del Banco Nacional de Ucrania.

En el reverso, en el contexto del encapsulamiento de un reactor nuclear hay una representación simbólica de 15 reactores nucleares en forma de

¹El atomismo es un sistema filosófico que surgió en Grecia durante el siglo V a. C. y en la India hacia el año 200 a. C.- 100 a. C., aunque tal vez mucho antes (Mosco de Sidón), según el cual el universo está constituido por combinaciones de pequeñas partículas indivisibles denominadas átomos (en griego significa que no se puede dividir).



Figura 2. Moneda reactores nucleares en Ucrania.

barras de combustible, dos de los cuales están designados con brotes que simbolizan nuevas unidades de energía nuclear.

Medalla del décimo aniversario del accidente de la central de Chernóbil

Ucrania emitió una medalla, en 1996, para conmemorar el 10.º aniversario del accidente de Chernóbil. Realizada en oro de 24 kilates, en su anverso podemos ver una figura en recuerdo de los "liquidadores" que acudieron en primer término a la central siniestrada, y la misma central junto al símbolo de la radiactividad; todo ello coronado por una leyenda en caracteres cirílicos, debajo el año del accidente.

En el reverso hay una representación de una campana, con la inscripción en caracteres cirílicos: ЧОРНОБИЛЬ (Chernóbil) sobre ella. Debajo de la campana hay una franja con la inscripción 1986-1996. En el fondo, unas grullas volando: tres -a la izquierda de la campana- y dos -a su derecha-. Alrededor de la circunferencia de la moneda hay una inscripción: ТРАГЕДІЯ ПОДВИГ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ (tragedia, enviar advertencias).

Submarinos nucleares

Le *Redoutable* fue el primer submarino nuclear con capacidad de misiles balísticos construido en Francia. Fue inaugurado en 1967 en Cherburgo, en presencia del general De Gaulle. El *Redoutable* fue retirado del servicio en 1991. Desde 2002, se encuentra en un dique seco en Cherburgo y es el mayor submarino abierto al público en el mundo.

En 2014 se puso a disposición de los coleccionistas una nueva moneda de oro de 50 euros de valor nominal, correspondiente a la serie *Grandes Barcos Franceses*. La Casa de la Moneda de Francia, Ceca de París, ha dedicado la octava moneda de la serie a dicho submarino nuclear.

El reverso muestra la leyenda con el nombre de la emisión *Grandes Barcos Franceses*, por encima de las siluetas

de los cinco buques militares en esta colección, junto a su valor facial. Un arco con eslabones de una cadena, el año de emisión, 2014, y las marcas de la Ceca de París y del grabador jefe cierran los motivos. En el anverso se muestra al Redoutable en inmersión. A su lado, un celacanto se representa nadando en las profundidades del mar junto a otros peces; en la parte superior, la pantalla del sonar del submarino. Completan el campo la leyenda con el nombre del submarino y las siglas del país emisor "RF".

SEGURIDAD NUCLEAR

Con motivo del congreso anual *Nuclear Security Summit*, que en 2012 se celebró en Seúl, además de los 47 países participantes que asistieron a la cumbre anterior de Washington, fueron invitados otros seis nuevos países: Azerbaiyán, Dinamarca, Gabón, Hungría, Lituania y Rumanía. Asimismo, cuatro organizaciones internacionales: la Unión Europea, el Organismo Internacional de Energía Atómica, la Interpol y las Naciones Unidas. La cumbre de 2012 se centró en tres temas principales: medidas de cooperación para combatir la amenaza del terrorismo nuclear, protección de materiales nucleares e instalaciones relacionadas, y prevención del tráfico ilícito de materiales nucleares.

Para celebrar este evento el Banco de Corea del Sur emitió una moneda conmemorativa de 50 000 won (Figura 3), en cuyo reverso figura la inscripción: "Beyond Security Towards Peace" (Más allá de la seguridad hacia la paz).

En el anverso se pueden apreciar unas manos unidas que sujetan el mundo, a favor de la protección del medioambiente y para fortalecer la seguridad nuclear.



Figura 3. Moneda Congreso Nuclear Security Summit.



Figura 4. Moneda Año Internacional de la Química.

CONMEMORACIONES CIENTÍFICAS

Año Internacional de la Química

Con el lema *Química: nuestra vida, nuestro futuro* se celebró, en 2011, el Año Internacional de la Química, una iniciativa de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada y la Unesco, para celebrar los logros de la química y su contribución al bienestar de la humanidad. Por este motivo, en España, la Real Casa de la Moneda acuñó una moneda de colección cuyas leyendas y motivos están dedicados al Año Internacional de la Química y al centenario de la concesión del premio Nobel de Química a Marie Curie (Figura 4).

En el reverso se reproduce una imagen de Marie Curie. A la izquierda, la leyenda *Marie Curie*. A la derecha, Año Internacional de la Química. Debajo, la marca de ceca, el logotipo en español del Año Internacional de la Química, la leyenda: 10 euro relativa al valor facial de la moneda, y diverso material de laboratorio.

En el anverso se reproduce la efigie de su Majestad el Rey Don Juan Carlos y el año de acuñación.

Año Mundial de la Física

La ONU proclamó 2005 como el Año Mundial de la Física al cumplirse el primer centenario de la publicación de la teoría de la relatividad, e invitó a todos los países miembros a celebrarlo.

En 1905, Albert Einstein publicaba cuatro trabajos en la revista alemana *Annalen der Physik*, la más prestigiosa revista de física del momento; para celebrar este evento, Alemania acuñó monedas de plata de 10 euros, conmemorativas a Albert Einstein y al centenario de la teoría de la relatividad.

En el reverso, figura el nombre de Albert Einstein y su famosa fórmula,

así como el texto: *Cien años de relatividad, átomos teoría cuántica*.

En el anverso se reproduce el águila federal y las doce estrellas, además del nombre del Banco de Alemania, el valor y el año de emisión.

Centenario del aniversario del nacimiento de Otto Hahn

El Bundesbank de Alemania realizó, en 1979, una moneda conmemorativa por el centenario del nacimiento del físico que descubrió la fisión nuclear: Otto Hahn, acuñando una moneda en níquel de cinco marcos alemanes.

En el anverso se puede apreciar el águila, como escudo nacional de Alemania y la leyenda: *Bundesrepublik Deutschland Deutsche Mark* (Banco Federal Alemán), el año de acuñación, 1979, y el valor.

En el reverso un dibujo que simula la reacción nuclear en cadena de la fisión nuclear, una leyenda: *Otto Hahn* y los años de nacimiento y fallecimiento: 1879-1968.

Centésimo vigésimo quinto aniversario del nacimiento de Albert Einstein

Las Islas Marianas del Norte quisieron conmemorar el 125º aniversario del nacimiento de Einstein, acuñando una moneda de oro de cinco dólares (Figura 5). Esta vez fue la Ceca de San Francisco, en California, la encargada de esculpir en el reverso la imagen del genio en una actitud cómica, porque se le ve con su lengua fuera, como riéndose de todos los que rebatirían su teoría en siglos futuros. Junto a su figura, la leyenda con su nombre y la fecha de nacimiento



Figura 5. Moneda 125 aniversario nacimiento Einstein.



Figura 6. Moneda 150 aniversario nacimiento Wilhelm Conrad Röntgen y 100 de los rayos X.

y fallecimiento, debajo a la derecha el año de emisión, 2004. En el anverso la leyenda *Mancomunidad de las Islas Marianas del Norte*; bajo esta, el escudo de armas del país, una gran águila calva que sostiene una estrella de cinco puntas con la taga, símbolo polinesio de fortaleza.

Centésimo quincuagésimo aniversario del nacimiento de Wilhelm Conrad Röntgen y centenario del aniversario del descubrimiento de los rayos X

En 1995, la República alemana acuñó una moneda conmemorativa de 10 marcos en honor del nacimiento de Wilhelm Conrad Röntgen, descubridor de los rayos X, y en su 100º aniversario del descubrimiento (Figura 6). En el anverso, observamos que el águila real, divide la fecha: 1995 y la denominación: *Bundesrepublik Deutschland*, del valor.

En el reverso vemos la leyenda: *Wilhelm Conrad Röntgen*, la fecha del nacimiento y fallecimiento, 1845-1923 y debajo: "Descubrimiento de



Figura 7. Moneda 100 aniversario Modelo Atómico de Bohr.

los rayos X 8-11-1895". Todo ello dividido por el grabado de una mano a la izquierda y otra mano con rayos X a la derecha. En el canto la inscripción *primer Premio Nobel de Física 1901*.

Centenario del aniversario del Modelo Atómico de Bohr

En 1913, Niels Bohr alcanzó la celebridad mundial dentro del ámbito de la física al publicar una serie de ensayos en los que revelaba su particular modelo de la estructura del átomo (Figura 7). La Real Casa de la Moneda danesa emitió una serie de monedas en su honor; entre ellas destacamos una en aluminio-bronce de 20 kroner -coronas danesas-, en cuyo reverso observamos el dibujo del modelo atómico (electrones alrededor del núcleo) y el año de su celebración. En el reverso la efigie de la Reina Margarita II.

SERIE DE PREMIOS NOBEL

Pierre y Marie Curie, premios Nobel de Física

La Ceca de París acuñó, en 1997, una moneda en plata de 100 francos franceses con los bustos de Pierre y Marie Curie, premios Nobel de Física. En el anverso podemos ver la leyenda *Republique française y sus nombres*. En el reverso la leyenda *Libertad, igualdad, fraternidad* que rodean el símbolo del radio " $Ra = 226,0$ ", bajo él, material de laboratorio junto unas ramas de laurel, el valor de la moneda, 100 F y el año de acuñación, 1997.

Centenario del aniversario del primer Nobel de Física

El Banco Central de Corea del Norte, acuñó en 2001, bajo la serie de *Premios Nobel*, una moneda de 1 ₩ -won norcoreano-, con motivo del 100º aniversario del primer Nobel de Física de 1901, en honor de Conrad Roentgen.²

En el anverso, podemos observar el escudo nacional, adoptado en 1948. El emblema, que forma un marco oval, lleva en su parte superior el Monte Paektu -considerado en Corea del Norte como un lugar sagrado- es coronado por una estrella roja de cinco puntas, en representación del Estado socialista. En el centro del emblema, una central hidroeléctrica con espigas de arroz. El marco está delimitado por una cinta roja que lleva la inscripción *Chosŏn Minjujuŭi Inmin Konghwaguk* (República Popular Democrática de Corea) en caracteres Hangul.

²El apellido de "Roentgen" como figura en la moneda



Figura 8.

En el reverso, a la izquierda el busto de Roentgen y a la derecha él mismo sentado en su laboratorio con diverso material. Arriba una leyenda: *primer Premio Nobel en Física 1901-2001*. Debajo el nombre del laureado: *Wilhelm Conrad Roentgen*.

BILLETES EN HONOR A PERSONAJES DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Marie Curie

En los años 1994 y 1995, y reimpreso posteriormente los años 1996, 1998 y 2000; el Banco de Francia dedicó el valor más alto de su numerario, 500 francos, a Marie Curie, acompañada por su esposo Pierre Curie (Figura 8).

En el anverso, junto a los retratos de ambos, está representada una fotografía realizada gracias a la radiactividad. En la parte superior *les petites Curie*; Marie, que había estudiado la naturaleza de los rayos X y sus posibles aplicaciones en el campo médico, decidió acercar esta técnica a los hospitales de guerra. Equipó un camión Renault con un aparato de rayos X y marchó a los lugares en conflicto, donde pudo ayudar a los cirujanos a diagnosticar sobre el terreno las heridas de los soldados. Aquella primera unidad móvil de rayos X, bautizada con el humilde nombre de *Petit Curie*, tuvo una veintena de réplicas que construyó con la ayuda de personas anónimas que creían en su causa, coches radiológicos que circularon a iniciativa suya durante la Primera Guerra Mundial.

En el reverso observamos material del laboratorio del Instituto Curie y la representación orbital de un átomo. Bajo la luz ultravioleta aparecen unas letras y números, la explicación:



Figura 9. Billete Einstein y reactor de Nahal Soreq.

El radio es un elemento químico de la tabla periódica. Su símbolo es Ra y su número atómico es 88.

Albert Einstein

En el año 1952 cuando el primer ministro de Israel David Ben-Gurión le ofreció a Albert Einstein la presidencia de ese país, el científico rechazó el ofrecimiento; pero años después, en 1968, lo compensó con la impresión de su retrato en el reverso de papel moneda de 5 lirot (Figura 9). En el anverso podemos apreciar el reactor atómico de Nahal Soreq. El Centro de Investigación Nuclear de Soreq se

encuentra cerca de Yavne, al oeste de Beersheb, y comparte una zona de seguridad con la base aérea de Palmichim (el equivalente funcional de los laboratorios nacionales de armas de los Estados Unidos, Livermore o Los Álamos).

En virtud de un acuerdo con Estados Unidos, el reactor de investigación tipo piscina IRRE-1 de 5 MW Soreq se construyó en Nahal Soreq en 1955. Este reactor se colocó bajo la inspección del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

CONCLUSIONES

La numismática no solo representa un pasatiempo para coleccionistas, o un valor mercantil; es además una fuente de conocimiento, investigación, comunicación y difusión.

La colección de monedas, además de ser una tarea fascinante,

es una forma de adquirir conocimiento sobre los aspectos más variados de la sociedad. Nos proporciona también una importantísima información sobre el poder de la economía y la política, que lo ha utilizado como medio de transacción, comunicación y propaganda a la ciudadanía.

En el plano del Arte, nos da a conocer las diversas corrientes artísticas de la sociedad del momento y es también soporte de relevantes mensajes, culturales tecnológicos y científicos.

A nivel histórico, nos acerca a los acontecimientos principales ocurridos desde la antigüedad. A los grandes hitos producidos en la ciencia nuclear, que se ven plasmados y recordados en medallas, monedas y billetes. La otra cara desconocida, o a veces olvidada, de la moneda: la energía nuclear.■

- Almagro-Corbea, Martín. Monedas y Medallas Españolas de la Real Academia de la Historia. Madrid: Real Academia de la Historia, 2007.
- L. Krause, Chester; Mishler, Clifford. Standard Catalog of World Coins. United States: Krause Publications Inc., 2004.
- CGB.fr Numismática París. Catálogo monedas. [Consulta:01-2018]. Disponible en: <https://www.cgbfr.es/index.html>
- Colnet. Catálogo de monedas. [Consulta 02-03-2018]. Disponible en: <https://colnect.com/es/coins/>
- Real Casa de la Moneda. Fábrica Nacional de La Moneda y Timbre. Año Internacional de la Química. [Consulta 27-01-2018]. Disponible en: <http://www.fnmt.es/coleccionista/anos-antiores/emisiones-2011/ano-internacional-de-la-quimica>

CONVOCATORIAS 2019

7 - 8 MARZO Palma de Mallorca, España	RADIATION EFFECTS ON MATERIAL PROPERTIES SEMINAR http://antinternational.com/antia-seminars/radiation-effects-on-material-properties-seminar/
10 - 14 MARZO Vancouver, Canada	ISSCWR-9 - 9TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUPERCRITICAL-WATER-COOLED REACTORS www.cns-snc.ca/events/isscwr9/
14 - 15 MARZO Palma de Mallorca, España	PWR REACTOR DESIGN AND OPERATION SEMINAR http://antinternational.com/antia-seminars/pwr-reactor-design-and-operation/
27-29 MARZO Dresden, Alemania	KONTEC 2019: 14TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM "CONDITIONING OF RADIOACTIVE OPERATIONAL & DECOMMISSIONING WASTES" INCLUDING 14TH STATUS REPORT OF BMBF "DECOMMISSIONING AND DISMANTLING OF NUCLEAR FACILITIES https://www.kontec-symposium.com/en/home
14-18 ABRIL Knoxville, USA	IHLRWM 2019 : INTERNATIONAL HIGH-LEVEL RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT 2019 http://www.ans.org/meetings/m_275
28 ABRIL-3 MAYO Charleston, USA	PSA 2019: INTERNATIONAL TOPICAL MEETING ON PROBABILISTIC SAFETY ASSESSMENT AND ANALYSIS http://www.ans.org/meetings/m_268
12-15 MAYO Juan-Les-Pins, Francia	ICAPP 2019: INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCES IN NUCLEAR POWER PLANTS https://www.sfen-icapp2019.org/
19-24 MAYO Ibaraki, Japón	ICONE27 - 27TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR ENGINEERING www.icone27.org