



REVISIÓN

History and Archaeology: An Analysis of Narrative Construction through Multiple Sources in the Case of *Muntz Metal*

Historia y Arqueología: Un Análisis de la Construcción Narrativa a través de Múltiples Fuentes en el Caso del *Muntz Metal*

Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos¹ 

¹El Colegio de San Luis, Doctorado en Historia. México.

Citar como: Zuccolotto Villalobos AR. History and Archaeology: An Analysis of Narrative Construction through Multiple Sources in the Case of *Muntz Metal*. Southern perspective / Perspectiva austral. 2023; 1:72. <https://doi.org/10.56294/pa202372>

Enviado: 08-06-2023

Revisado: 10-09-2023

Aceptado: 22-12-2023

Publicado: 23-12-2023

Editor: Misael Ron 

ABSTRACT

In the world of history and archaeology, the construction of narratives has become a multidisciplinary process that draws on a variety of sources. This paper focuses on one case study: the *Muntz Metal* as an example of these processes. As we explore history and archaeology in tandem, we dive into the unique narrative surrounding this material and its impact on various epochs. *Muntz Metal*, a copper and zinc alloy, has left a significant historical footprint, from its use in maritime vessels to applications in industry. Through archaeological research and historical interpretation, an account of how this alloy shaped key sectors of society has been developed. What makes the study of *Muntz Metal* particularly interesting is the diversity of sources that have been employed to reconstruct its history and impact. This paper seeks to understand the interplay between history and archaeology, highlighting how various sources, such as trade records, recovered artifacts, and historical testimony, have intertwined to form a more complete picture of the importance of *Muntz Metal* over time. By examining how these sources complement each other, a dynamic process of narrative construction is revealed, with each piece of information adding a layer of understanding. The study of *Muntz Metal* not only provides a glimpse into its evolution and application throughout history, but also serves as an exemplary case of how history and archaeology work in harmony to weave narratives.

Keywords: History; Archaeology; Narrative; *Muntz Metal*; Industry.

RESUMEN

En el mundo de la historia y la arqueología, la construcción de narrativas se ha convertido en un proceso multidisciplinario que se apoya en una variedad de fuentes. Este trabajo se centra en un caso de estudio: el *Muntz Metal* como un ejemplo de estos procesos. A medida que exploramos la historia y la arqueología en conjunto, nos sumergimos en la narrativa única que rodea a este material y su impacto en diversas épocas. El *Muntz Metal*, una aleación de cobre y zinc, que ha dejado una huella histórica significativa, desde su uso en embarcaciones marítimas hasta aplicaciones en la industria. A través de la investigación arqueológica y la interpretación histórica, se ha desarrollado un relato sobre cómo esta aleación moldeó sectores clave de la sociedad. Lo que hace que el estudio del *Muntz Metal* sea particularmente interesante es la diversidad de fuentes que se han empleado para reconstruir su historia y su impacto. Este trabajo pretende comprender la interacción entre la historia y la arqueología, destacando cómo diversas fuentes, como registros comerciales, objetos recuperados y testimonios históricos, se han entrelazado para formar una imagen más completa de la importancia del *Muntz Metal* a lo largo del tiempo. Al examinar cómo estas fuentes se complementan entre sí, se revela un proceso dinámico de construcción narrativa, donde cada pieza de información agrega una capa de comprensión. El estudio del *Muntz Metal* no solo nos brinda un vistazo a su evolución y aplicación a lo largo de la historia, sino que también sirve como un caso ejemplar de cómo la historia y la arqueología trabajan en armonía para tejer relatos.

Palabras clave: Historia; Arqueología; Narrativa; Muntz Metal; Industria.

INTRODUCCIÓN

La construcción de narrativas históricas y arqueológicas es un proceso multidisciplinario crucial para comprender la complejidad de eventos y personajes que han marcado épocas pasadas. Un ejemplo ilustrativo de este fenómeno se encuentra en George Frederick Muntz, quien, a través de su innovación y patente del *Muntz Metal*, no solo alcanzó un notable éxito empresarial, sino que también desencadenó una serie de repercusiones en distintos ámbitos, sobre todo en la industria marítima y del cobre. Estas consecuencias incluyeron la pérdida de posición de influyentes empresarios de la industria del cobre en Inglaterra, así como la generación de una imagen controvertida de Muntz, lo que suscitó antagonismos industriales, políticos y mediáticos (Flick, 1975). Este episodio histórico subraya la relevancia de analizar en detalle cómo las acciones de un individuo y su impacto en la sociedad son moldeadas por las narrativas que se construyen en torno a su figura, y cómo estas narrativas pueden variar según los enfoques y las fuentes.

En este sentido, este trabajo adquiere un significado profundo al abordar las lagunas interpretativas y las representaciones que rodean al desarrollo empresarial del *Muntz Metal* como una innovación. Aunque esta innovación no esté completamente reflejada en la historiografía debido a las circunstancias previamente mencionadas, su presencia y relevancia en la época pueden identificarse a través del estudio arqueológico de numerosas embarcaciones del siglo XIX que emplearon esta aleación. El análisis arqueométrico de las láminas de revestimiento de estas embarcaciones se revela como un recurso valioso que respalda la investigación, especialmente en la determinación temporal de naufragios. La correlación entre el conocimiento detallado de los procesos en los que estuvo inmerso el *Muntz Metal* y los datos arqueométricos derivados de naufragios representa una riqueza informativa crucial para arqueólogos e historiadores que deseen ampliar sus investigaciones sobre los revestimientos utilizados en el siglo XIX. Esta construcción de fuentes interconectadas permite analizar aspectos como el desarrollo de la lámina, las estrategias comerciales y legales, los derechos de propiedad, y las redes de mercadeo, proporcionando valiosos insights para comprender la historia náutica de esa era.

La construcción de narrativas históricas y arqueológicas, respaldada por una diversidad de fuentes, desempeña un papel fundamental en la comprensión profunda de individuos, innovaciones y su impacto en la sociedad. El caso del *Muntz Metal* y la historia de la familia Muntz ilustran la influencia de estas narrativas en la percepción pública y cómo la investigación interdisciplinaria, fusionando la arqueología con la historiografía, puede desentrañar las complejidades históricas y proporcionar una visión más completa de eventos y personajes históricos.

El *Muntz Metal* y la industria de revestimientos

El *Muntz Metal*, una aleación de cobre (60 %) y zinc (40 %), es objeto de un análisis profundo en este estudio, revelando diversos problemas intrínsecos relacionados con su industrialización y distribución. La industrialización de aleaciones de cobre en el contexto de revestimientos de embarcaciones, iniciada en el siglo XVIII, planteó un desafío significativo debido a la suspensión del uso de revestimientos de cobre por parte de la *Royal Navy* en la década de 1780. Este evento desencadenó una competencia entre empresas especializadas en cobre, impulsando la investigación de nuevas aleaciones para satisfacer las necesidades del mercado. La carrera culminó en 1844 con la popularización del *Muntz Metal*, una solución eficiente y económica que superó a sus competidores. El estudio detallado de esta innovación permite analizar la evolución de las estrategias empresariales, la producción ilícita y los procesos de innovación tecnológica en la industria de revestimientos.

Otro aspecto relevante es la trayectoria empresarial que experimentaron las compañías dedicadas a la producción legal de aleaciones. Esto abarca desde la investigación para determinar las proporciones óptimas del producto hasta los procesos de patente, asociaciones con otras empresas y estrategias de mercadeo (Toomey, 1980 y Bingeman, 2018). Además, se presentó un desafío adicional relacionado con la producción de aleaciones similares o la fabricación ilegal sin pagar los derechos de patente. Este conflicto puso de manifiesto las luchas competitivas y estratégicas que enfrentaron los empresarios que buscaban mantener su posición en un mercado previamente dominado por unas pocas empresas.

La relevancia histórica y arqueológica de estas investigaciones se manifiesta en la dispersión global del *Muntz Metal* como revestimiento de embarcaciones. La presencia de esta aleación en pecios alrededor del mundo se vincula con las estrategias comerciales de la familia Muntz, que estableció agentes de ventas en diversas regiones, revelando la red de comercio establecida a partir de Birmingham. Este enfoque arqueológico ofrece una perspectiva única para entender la amplitud de su impacto en el ámbito marítimo y su conexión con la historia industrial de Birmingham, que hasta ahora ha sido subestimada debido a la autoría de la narrativa empresarial por parte de los propios industriales (Behagg, 1986 y Hopkins, 1998).

En el periodo que abarca desde 1832, hasta 1921, el *Muntz Metal* emergió como una innovación crucial, patentada por George Frederick Muntz en 1832. Principalmente, este material se destacó por su aplicación como revestimiento en embarcaciones, tanto comerciales como militares, incluyendo el su uso en la Royal Navy. Las estrategias de ventas desplegadas por la familia Muntz desempeñaron un papel esencial en la comercialización exitosa de esta aleación, en un contexto marcado por importantes transformaciones tecnológicas y de materiales en la industria. Además, hubo conflictos legales con competidores industriales en este periodo, lo que resalta la necesidad de entender la producción y expansión de los revestimientos de cobre, los cambios técnicos y las innovaciones tecnológicas impulsadas por los industriales para mantener el negocio y buscar opciones más rentables para revestir embarcaciones.

Dividido en por lo menos seis momentos dentro del marco temporal mencionado, el estudio revela una secuencia significativa. En el primero, que abarca de 1811 a 1844, George Frederick Muntz patentó el *Muntz Metal* y estableció asociaciones estratégicas que le permitieron comercializar su aleación. En el segundo momento, de 1844 a 1883, George Frederick expandió la empresa, realizó modificaciones en la patente y la aleación original, y estableció la *Muntz's Metal Company Limited* con su hermano Phillip Albert Muntz para seguir produciendo e innovando en aleaciones. La tercera etapa, de 1883 a 1918, marcó la madurez empresarial, enfrentando la competencia de nuevos materiales y estrategias para revestir embarcaciones quedando de cierta manera obsoleta la aleación. Sin embargo, las ventas se incrementaron durante la Primera Guerra Mundial, especialmente con el uso del *Muntz Metal* en dragaminas inglesas. Por último, en la cuarta etapa, de 1918 a 1921, la competencia de materiales más económicos llevó a la adquisición de la empresa por parte de Imperial Metal Industries en 1921.

Como se ha podido analizar el *Muntz Metal*, a lo largo del periodo en estudio, desempeñó un papel crucial en la industria de revestimientos de embarcaciones, demostrando su versatilidad y eficacia tanto en contextos comerciales como militares. Su aplicación y evolución a lo largo del tiempo reflejan la respuesta de la empresa ante desafíos tecnológicos y comerciales, y su impacto en la economía y en conflictos importantes como la Primera Guerra Mundial. Este análisis detallado del uso histórico del *Muntz Metal* proporciona una visión de la historia industrial y tecnológica de ese período.

Balance Histórico-Arqueológico

El estudio del *Muntz Metal* y sus implicaciones históricas y arqueológicas se ha visto influenciado por una variedad de enfoques y temáticas a lo largo de las décadas. Harris (1966) señala que la atención hacia los revestimientos de cobre, incluido el *Muntz Metal*, ha sido intermitente y ha involucrado a historiadores navales y del cobre. Este desequilibrio historiográfico se refleja en la amplitud de estudios producidos desde la década de 1960 hasta la actualidad. Estos estudios abarcan desde la exploración de la vida y los conflictos personales del empresario George Frederick Muntz hasta aspectos técnicos relacionados con la arqueología y los procesos de industrialización (Flick, 1975; Harris, 1966; Behagg, 1986; Hopkins, 1998; Evans y Saunder, 2015; Stanifort, 1985; McCarthy, 1996, 2005; Bingeman, 2000, 2018).

En estos trabajos, se identifican diversas problemáticas de estudio. Flick (1975) analiza la vida de George Frederick Muntz y los conflictos con sus competidores, incluyendo una campaña de desprestigio. Por otro lado, los estudios sobre procesos de industrialización enfrentaron desafíos en la relación entre la industria del cobre y la naval debido a la dificultad para acceder a archivos históricos (Harris, 1966). Las relaciones sociales en Birmingham y las narrativas históricas creadas por empresarios también se destacan (Behagg, 1986; Hopkins, 1998). En contraste, Evans y Saunders (2015) exploran las relaciones en la industria del cobre, centrándose en Swansea como un centro de producción de cobre y su relación con otras regiones.

En el ámbito arqueológico, se abordan problemáticas relacionadas con la utilización de estos materiales como apoyo en las investigaciones arqueológicas (Staniforth, 1985). McCarthy (1996, 2005) recopila técnicas de fijación utilizadas en embarcaciones y explora su uso práctico en contextos arqueológicos, contribuyendo a comprender los cambios tecnológicos. Además, Bingeman (2000, 2018) vincula características físico-químicas de las aleaciones con la historia, enfocándose en los revestimientos de Muntz Metal y su producción ilegal. Los trabajos del Grupo de Arqueometalurgia de la Universidad de Buenos Aires, liderados por el Dr. Nicolás Ciarlo, aplican técnicas físico-químicas para estudiar revestimientos y elementos de fijación, observando el cambio en la industria de fabricación de cobre en España e Inglaterra (Ciarlo, 2010, 2013, 2015a, 2015b, 2016, 2017).

Temporalmente, los trabajos se centran principalmente en los siglos XVIII y XIX, con especial atención al siglo XIX en el caso de la biografía de George Frederick Muntz (Flick, 1975) y el proceso de industrialización (Harris, 1966). Las investigaciones arqueológicas exploran desde el siglo XVI hasta finales del XIX, cubriendo la generalización de viajes de ultramar hasta la integración de embarcaciones de acero (Staniforth, 1985; McCarthy, 1996, 2005; Bingeman, 2000, 2018). En términos de espacialidad, la mayoría de los trabajos se enfocan en Gran Bretaña, particularmente en Birmingham y Swansea debido a la actividad industrial y producción de cobre en estas regiones (Flick, 1975; Harris, 1966; Evans y Saunders, 2015). Sin embargo, Bingeman (2000, 2018) y Ciarlo (2010, 2013, 2015a, 2015b, 2016, 2017) también exploran las relaciones comerciales de Gran Bretaña con otras

regiones, como España, Francia, Holanda y China, evidenciando la expansión de la industria y su alcance global.

En términos teóricos, los enfoques varían desde la narrativa biográfica (Flick, 1975) hasta la teoría social y la teoría de sistemas-mundo (Hopkins, 1998; Evans y Saunders, 2015). McCarthy (1996, 2005) emplea un enfoque procesual, mientras que Bingeman (2000, 2018) se centra en un análisis tipológico. El Grupo de Arqueometalurgia de la Universidad de Buenos Aires adopta enfoques estructuralistas para entender los cambios en la industria (Ciarlo, 2010, 2013, 2015a, 2015b, 2016, 2017). Estos antecedentes ofrecen un panorama de la diversidad de enfoques y problemáticas que han enriquecido la comprensión del *Muntz Metal* y su contexto histórico y arqueológico.

La mediación teórica

Una de las cuestiones más problemáticas de este trabajo es la mediación teórica entre la Historia y la arqueología, para ello fue necesario formar un modelo teórico que pudiera equilibrar estas dos disciplinas para vincular sus fuentes. Es así como se utilizan conceptos de la economía, historia empresarial, arqueología y arqueometría.

Es así como se utilizan conceptos como “Distrito Industrial” de Becattini el cual es “un caleidoscopio de sistemas productivos locales interrelacionados donde la comunidad productiva de fase vive y se reproduce dentro de un proceso de expansión policéntrica” (Becattini 2006:25).

Debido a que este trabajo se centra en el estudio de un producto industrial, los revestimientos de aleación cobre-zinc, y las organizaciones que se dieron alrededor de éste, es necesario utilizar como base una teoría que permita analizar los procesos de cambio que se generaron alrededor del producto y como éstos afectaron a la empresa. Por esta razón, se propone analizar los cambios a través de un modelo propio utilizando elementos del Modelo de etapas de Rostow con la Teoría de ciclo de vida del producto.

Por un lado, se tomó de Rostow (1961) la etapa previa para el despegue como un momento donde se crean necesidades en el mercado y se combinó con la Teoría de ciclo de vida del producto, que es un modelo teórico desarrollado por Raymond Levitt (1965) Vernon (1966) y Hirsch (1967), El cual presenta similitudes con Rostow pues este modelo encuentra puntos en común a través de 4 fases, antes ya mencionadas: Desarrollo de mercado, Crecimiento, Madurez y Declive.

Las condiciones previas, como menciona Rostow (1961:18-19) son el impulso inicial que se da en una sociedad “tradicional” para que pueda explotar los frutos de la ciencia moderna y obtener beneficios de esta, tiene que ver con los desarrollos tecnológicos, políticos y sociales, es aquí donde se generan empresas que deciden desarrollar productos y mercados nuevos. En este caso, es importante para el presente estudio pues al entender el contexto que hizo que se desarrollara la industria del cobre se podrá entender el desarrollo empresarial de nuestras dos compañías a analizar.

En esta segunda etapa, desarrollo de mercado, comprende la manufactura de un nuevo producto, la elasticidad del precio se postula como baja y, por lo tanto, de poca consecuencia local. Sin embargo, al mismo tiempo, se considera que la creación e introducción de estos nuevos productos necesitan libertad y flexibilidad en el abastecimiento de los insumos, comunicaciones sólidas y rápidas con proveedores, clientes e incluso competidores, y un mercado próspero que pueda adsorberlos (Levitt, 1965).

Es en esta fase donde es necesario entender el concepto de innovación. Allen (1983) plantea que existe una forma de desarrollo de la tecnología, la “invención colectiva”, en donde se dan pequeños saltos hasta llegar a resultados mayores que generan beneficios importantes para las empresas. También podemos mencionar el planteamiento de O’Sullivan (2000), en donde no solo la tecnología es absorbida en las empresas por estímulos exógenos y presiones del mercado, sino que también existe una presión dentro de ellas, tales como nuevas expectativas de los directivos.

El Crecimiento es la tercera fase donde existe un aumento rápido de ventas y de beneficios. Debido a la novedad, empiezan a generarse algunos competidores, por lo cual se necesitan establecer estrategias para favorecer las ventas, así como nuevos canales de distribución. En este momento, los precios de elaboración comienzan a descender y se intenta mejorar el producto o sus características; en general, la rentabilidad del producto es positiva (Levitt, 1965).

Para el control de estos productos es necesario hablar sobre los derechos de propiedad y definir qué es una “patente”. Según Bottomley (2012: 7), En Inglaterra se trata de un sistema que permite proteger una innovación con base en dos argumentos: el primero es en el fomento de la investigación y desarrollo; y el segundo, es que promueve la difusión y comercialización de nuevas tecnologías.

La cuarta etapa, la madurez, supone los primeros pasos hacia la estandarización del producto; en este momento, la necesidad de flexibilidad en el abastecimiento de insumos disminuye, las economías de escala de la producción en masa están disponibles y, aunque la preocupación por los costos de producción comienza a surgir, es posible que la competencia de precios no haya comenzado; en consecuencia, la producción puede reubicarse y/o descentralizarse. La exportación a otros países puede preceder a la producción en el extranjero que, a su vez, pueden expandirse a los mercados de servicios (Taylor 1987: 752).

En el declive se empiezan a presentar menores ventas y beneficios, la producción disminuye y hay una menor variedad de producto, por lo cual la empresa se reduce. Los precios ya no descienden, sino que se estabilizan. Todo esto se puede deber a la aparición de nuevos productos o productos sustitutos (Levitt, 1965).

La desaparición surge cuando no se generan estrategias para retomar la posición empresarial, tras continuos descensos de ventas y resultados negativos, se decide retirar el producto, o se sustituye por otro más rentable, o se le encuentran nuevos usos para conseguir atraer consumidores, o sucede la desaparición. Vale la pena señalar que estas fases del ciclo de vida de producto también pueden ser examinado a nivel macroeconómico con las transformaciones que sufrió el sector de productores de cobre para revestimientos de embarcaciones durante el siglo XIX.

Aunado a esto, se emplean conceptos cruciales para analizar la empresa y comprender los procesos de desarrollo empresarial. Penrose (1959) define la empresa desde una perspectiva neoclásica, enfocándose en la evolución de estructuras organizativas que logran coherencia en las decisiones de gestión. Destaca la motivación humana, la toma de decisiones consciente y la operación bajo un modelo de desequilibrio con recursos subutilizados.

El *resource approach* de Penrose analiza la empresa como una colección de recursos heterogéneos, humanos, físicos e intangibles. La combinación de estos recursos genera diferenciación, competitividad y singularidad. Penrose identifica tres estrategias para el crecimiento empresarial: aprovechar recursos productivos, fusionarse con otras empresas y diversificación productiva. Estas estrategias se reflejan en el caso de la familia Muntz, con énfasis en la integración vertical y diversificación para controlar el mercado del cobre.

También se aborda el concepto de “empresa familiar” según Chrisman y colaboradores (2005), quienes sugieren que estas empresas combinan valor económico y no económico a través de la confluencia de familia y sistemas comerciales. Destacan la dificultad de duplicar características específicas que hacen que las empresas familiares sean adecuadas para sobrevivir y crecer. La cooperación en la empresa familiar crea servicios públicos internos y moldea comportamientos y decisiones.

En este caso es necesario emplear el término “sucesión” para describir el proceso de transferencia del mando de una empresa, señalando su importancia en el contexto de cambios cognitivos entre generaciones. La investigación de Nordqvist y Melin (2010) presenta la configuración de empresas familiares en tres partes: Actor (familia emprendedora), Actividad (acciones empresariales) y Actitud (mentalidad y enfoque). Estos elementos aportan al análisis de las dinámicas familiares en el emprendimiento.

La competencia se define como el desarrollo de capacidades singulares necesarias para la creación continua de valor (Martínez-Echevarría, 2002), destacando su relevancia en la creación de imagen y posición en empresas productoras de *Yellow Metal*. Se reconoce que la competencia evoluciona a lo largo del ciclo de vida del producto.

El entorno institucional, definido como fundamentos políticos, sociales y legales, también se incorpora como un factor influyente en las actividades empresariales. Se menciona la *Yellow Metal Association* como ejemplo de una sociedad establecida para el control de productos.

Con relación al análisis de evidencias materiales, esta centrado en el producto creado por una empresa, por ello el vínculo entre los dos tipos de fuentes es la cultura material, como han mencionado autores como Appadurai y Kopitoff, este tipo de fuentes son ricas en información no solamente desde el punto de vista histórico, etnográfico y arqueológico sino también son contenedores de información que es posible analizar por medio del estudio de su propia materia. De esta manera es que toma importancia el estudio de la materialidad a partir de análisis físicos.

Para esto ayuda el campo de la *arqueometría*. Este ha sido definido tempranamente por Aitken (1961) como “mediciones hechas en material arqueológico”. El concepto ha ido cambiando con el paso del tiempo, así como los intereses de una de las revistas más destacadas en el campo, *Archeometry*, los cuales se ha centrado en los análisis físico-químicos de materiales culturales. Este tipo de análisis y posturas desembocaron en definir la arqueometría asociada con los análisis cuantitativos de los materiales, el término presenta un campo donde es posible combinar las ciencias exactas y las ciencias sociales, siendo un puente que une a ambas a pesar de las diferencias de métodos de investigación (Montero Ruiz et al., 2007)

Para vincular el desarrollo teórico antes esbozado con los análisis arqueométricos, es necesario utilizar la teoría de rango medio. Esta teoría proviene de las ciencias sociales y sus principales exponentes fueron Parsons (1948, 1950, 1951) y Merton (1949). Los autores buscaron fortalecer y vincular el enfoque estructural-funcionalista (teoría de alto orden) y el concepto de sistemas sociales (estudios empíricos de bajo orden), a través de puentes interpretativos (Raab y Goodyear 1998:207).

En arqueología, la teoría de rango medio fue introducida por Binford en la década de 1980 en el marco de la “Nueva Arqueología”. Binford menciona que los argumentos puente son una clara referencia a la necesidad de una teoría en Arqueología, debido a que el contexto arqueológico no permite experimentar de forma directa el pasado; por ello, es necesario experimentarlo indirectamente por medio de instrumentos interpretativos apropiados (Raab y Goodyear 1998:211). En la actualidad se cuenta con diversas herramientas de análisis de

materiales, lo que ayuda a profundizar el conocimiento sobre las problemáticas industriales asociadas al *Muntz Metal*.

Investigación y Reconstrucción Histórica

La narrativa histórica en torno al *Muntz Metal* se ha ido moldeando a partir de la cuidadosa construcción y análisis de diversos tipos de datos. Este trabajo se fundamenta en dos pilares esenciales: el dato histórico, obtenido a partir de fuentes hemerográficas y de archivo, y el dato material, derivado del examen arqueométrico de muestras de embarcaciones que contaban este revestimiento. La intersección y análisis conjunto de estos datos han posibilitado una comprensión más completa y precisa de la historia y el impacto del producto en diferentes épocas y sectores de la sociedad.

La comprensión del *Muntz Metal* ha sido enriquecida a través de métodos de investigación arqueológica y de interpretación histórica que han permitido analizar y contextualizar esta aleación en su entorno temporal y tecnológico. En este apartado se iniciará hablando de el análisis de fuentes materiales a través del estudio arqueológico y arqueométrico, para después continuar con el análisis de las fuentes históricas y plantear las relaciones que se pueden establecer con estos dos tipos de documentos para crear narrativas.

Las fuentes materiales las cuales se han obtenido de muestras de revestimientos de *Muntz Metal* provenientes de distintos sitios arqueológicos, han generado una serie de datos relevantes para el estudio de este tipo de materiales, sobre todo a través del uso de análisis físico-químicos provenientes de la arqueometría. Estas muestras han sido analizadas mediante técnicas avanzadas como Fluorescencia de Rayos X, Difracción de Rayos X y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS). Estos métodos no solo permiten un análisis cualitativo y cuantitativo de la composición elemental de las láminas, sino también ofrecen información sobre las técnicas de manufactura utilizadas y la relación entre cobre y zinc, elementos mayoritarios en la aleación. Además, estos análisis han permitido identificar la presencia de metales traza como plomo y níquel, así como el tipo de laminado empleado durante la fabricación, proporcionando una visión detallada de la tecnología utilizada en diferentes épocas y por distintas empresas relacionadas con el producto.

Este enfoque metodológico ha enriquecido la comprensión histórica del *Muntz Metal*, proporcionando datos sobre su evolución y aplicación a lo largo del tiempo. La integración de estos datos con fuentes documentales ha permitido contrastar la información y ofrecer una visión más completa de los procesos de manufactura llevados a cabo por las empresas de la familia Muntz en diferentes etapas. Asimismo, este enfoque arqueométrico ha establecido la base para utilizar el *Muntz Metal* como herramienta de fechamiento relativo en embarcaciones que cuenten con este tipo de recubrimientos, brindando valiosa información sobre la temporalidad de las estructuras y su relación con la historia naval y tecnológica. En conclusión, la combinación de métodos de investigación arqueológica y la interpretación histórica ha contribuido significativamente a profundizar nuestra comprensión de la evolución y aplicación del *Muntz Metal* a lo largo de su historia.

Las fuentes documentales han sido extraídas de repositorios como los Archivos Nacionales de Gran Bretaña, los Archivos de Birmingham, The British Newspaper Archive y la Lloyd's Register Foundation. Estos repositorios ofrecen información valiosa sobre los conflictos legales, las relaciones empresariales, la expansión comercial y la percepción pública en torno al *Muntz Metal* y las empresas involucradas. A través de estos documentos, se ha logrado trazar las relaciones que mantuvieron las empresas de la familia Muntz con sus competidores, así como reconstruir la historia de los personajes y empresas vinculadas a este producto.

Para poder vincular estos dos tipos de fuentes se utilizó la teoría de rango medio, el cual se convierte en un enfoque esencial para vincular el desarrollo teórico con los análisis arqueométricos con las fuentes históricas en el estudio del *Muntz Metal*. Como ya se menciona este enfoque busca establecer puentes interpretativos entre teorías de alto orden, como el enfoque estructural-funcionalista, y estudios empíricos de bajo orden, que en el caso de la arqueología se relacionan con la interpretación de artefactos y materiales arqueológicos.

En esta investigación, las herramientas de análisis arqueométricos se convierten en un recurso fundamental para profundizar nuestro conocimiento sobre las problemáticas industriales ligadas a esta aleación. Estas herramientas permiten analizar directamente las muestras de *Muntz Metal*, proporcionando información precisa sobre su composición, técnicas de manufactura, y posiblemente sus aplicaciones. Así, se establece un puente entre la fuente histórica y los análisis arqueométricos, permitiendo una interpretación más precisa del papel del *Muntz Metal* en la industria naval y otras aplicaciones. Al integrar estos análisis con enfoques teóricos, se enriquece la narrativa histórica y arqueológica, aportando una comprensión más completa de la evolución y relevancia de esta aleación a lo largo del tiempo. Esta interconexión entre teoría y análisis material demuestra la importancia de la colaboración interdisciplinaria en la construcción de narrativas históricas y arqueológicas sólidas y enriquecedoras.

Fuentes y su Interconexión

El estudio del *Muntz Metal* y su relevancia histórica se ha beneficiado de una amplia gama de fuentes que proporcionan una comprensión multidimensional de su evolución y aplicación a lo largo del tiempo. Estas

fuentes incluyen registros comerciales, objetos recuperados y testimonios históricos. La diversidad de enfoques y la interconexión de estas fuentes han permitido construir una imagen integral de la importancia del material en diversas épocas y sectores de la sociedad.

Las fuentes utilizadas en la investigación del *Muntz Metal* abarcan registros comerciales, objetos recuperados y testimonios históricos. Los registros comerciales proporcionan información valiosa sobre la producción, distribución y ventas en un contexto comercial. Estos registros son cruciales para comprender cómo se establecieron las estrategias empresariales y cómo se forjaron relaciones comerciales en torno a esta aleación. Por otro lado, los objetos recuperados, como láminas de revestimiento y elementos de fijación, son fuentes físicas que ofrecen datos sobre la composición, técnicas de manufactura y usos prácticos. Además, los testimonios históricos, como documentos y narrativas escritas, brindan una visión retrospectiva de la época y las personas involucradas en la producción y uso del *Muntz Metal*.

Además, la colaboración interdisciplinaria es esencial para una comprensión completa. La arqueología aporta una perspectiva valiosa al examinar objetos físicos y estructuras revestidas con *Muntz Metal*, revelando detalles tecnológicos y de uso. El análisis de los procesos de industrialización y las relaciones sociales aporta un contexto histórico y socioeconómico fundamental para entender cómo la producción y adopción de este producto estuvieron vinculadas a la revolución industrial y a las dinámicas industriales y sociales de la época.

La interconexión y colaboración entre diversas fuentes, desde registros comerciales hasta hallazgos arqueológicos, son esenciales para desarrollar una comprensión integral y precisa de la relevancia histórica del *Muntz Metal* y su impacto en la sociedad a lo largo del tiempo. Cada tipo de fuente aporta una perspectiva única que, al ser combinada y analizada en conjunto, enriquece nuestra comprensión de este material y su importancia histórica.

CONCLUSIÓN

El estudio del *Muntz Metal*, una aleación de cobre y zinc, ha revelado su relevancia histórica en el contexto de la industria naval y su uso como revestimiento de embarcaciones en el período comprendido entre 1832 y 1921. A través de un análisis multidisciplinario que abarca registros comerciales, objetos recuperados, testimonios históricos y métodos arqueométricos, se ha logrado obtener una visión integral de su producción, aplicación y evolución a lo largo del tiempo. Desde su patente en 1832 por George Frederick Muntz hasta su declive y adquisición por Imperial Metal Industries en 1921, se ha identificado una serie de etapas clave en la historia de esta aleación, incluyendo su desarrollo de mercado, crecimiento empresarial, madurez empresarial y declive.

El modelo teórico propuesto ofrece una base sólida para analizar el desarrollo empresarial de la familia Muntz en el contexto de la producción de revestimientos de aleación cobre-zinc. La adopción de conceptos clave, como los de Penrose, ha permitido comprender la empresa como una entidad en constante evolución, donde la combinación y coordinación de recursos desencadenan procesos de diferenciación y competitividad. La perspectiva de empresa familiar, explorada a través de las investigaciones de Chrisman y colaboradores, ha arrojado luz sobre las complejidades inherentes a la transferencia generacional y la importancia de la cooperación en la supervivencia y crecimiento de estas empresas. La consideración de factores como la competencia y el entorno institucional ha enriquecido la comprensión de cómo estas variables influyen en las estrategias y dinámicas empresariales a lo largo del ciclo de vida del producto vinculados con conceptos de arqueometría han proporcionado un marco analítico robusto que facilita la interpretación detallada de los procesos de desarrollo empresarial, enriqueciendo la comprensión de la interrelación entre la arqueología y la historia.

La interdisciplinariedad entre la historia y la arqueología se revela como un factor crucial en la comprensión completa del *Muntz Metal*. La colaboración entre estas disciplinas ha permitido conectar los hallazgos de registros comerciales y testimonios históricos con los objetos recuperados y analizados arqueométricamente. Mientras que la historia aporta el contexto, los actores y las estrategias comerciales, la arqueología contribuye con datos tangibles sobre la composición, técnicas de manufactura y uso de esta aleación. La combinación de estas perspectivas proporciona una comprensión más rica y precisa de la historia y la importancia de este material en la industria naval y su contexto socioeconómico.

Su estudio detallado y su impacto histórico destaca la importancia de investigar casos específicos para comprender la transformación histórica y los cambios tecnológicos que han moldeado nuestra sociedad. Este análisis nos permite explorar no solo la innovación tecnológica y empresarial, sino también las complejidades sociales y económicas que rodearon la producción y adopción de esta aleación. La arqueología desempeña un papel fundamental al proporcionar evidencia tangible y contextualizar los hallazgos históricos, permitiendo así una comprensión más completa de cómo los materiales y las tecnologías han influido en la historia humana. Estudiar casos como el *Muntz Metal* no solo enriquece nuestro conocimiento del pasado, sino que también señala la importancia de la colaboración interdisciplinaria para abordar cuestiones históricas complejas y proporcionar una comprensión enriquecedora y holística de la historia.

REFERENCIAS

1. Aitken, M. J. (1961). *Physics and Archaeology*. Interscience, New York.
2. Allen, R. C. (1983). Collective invention. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 4(1), 1-24.
3. Becattini, G. (2006). Vicisitudes y potencialidades de un concepto: el distrito industrial. *Economía Industrial*, 359, 21-28.
4. Behagg, C. (1986). Myths of cohesion: Capital and compromise in the historiography of nineteenth-century Birmingham. *Social History*, 11(3), 375-384.
5. Bingeman, J. (2018). Copper and Muntz Metal Sheathing: A global update. *The International Journal of Nautical Archaeology*, 47(2), 460-471.
6. Bottomley, S. (2014). *The British patent system during the Industrial Revolution 1700-1852: From privilege to property (Vol. 28)*. Cambridge University Press.
7. Chrisman, J. J., Chua, J. H., & Sharma, P. (2005). Trends and directions in the development of a strategic management theory of the family firm. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 29(5), 555-575.
8. Ciarlo, N. C. (2010). La corrosión galvánica a mediados del siglo XVIII: El caso de la corbeta de guerra HMS Swift (1763-1770). 3er Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencia y Tecnología de Materiales (formato CD). Universidad Tecnológica Nacional, Concepción del Uruguay, Entre Ríos.
9. Ciarlo, N. C. (2013). A Brief Overview of Archaeometric Studies in Historical Maritime Archaeology: Some Contributions from Argentina. *Newsletter of the Society for Archaeological Sciences*, 36(3), 3-7.
10. Ciarlo, N. C. (2015a). Arqueometalurgia de naufragios históricos en Argentina: estado de la cuestión y perspectivas futuras. *Intersecciones en Antropología*, 16, 161-178.
11. Ciarlo, N. C. (2015b). Naval metals from mid 18th- to early 19th-century European shipwrecks: A first analytical approach. *Historical Metallurgy*, 47(2), 146-152.
12. Ciarlo, N. C. (2016). Innovación tecnológica y conflicto naval en Europa Occidental, 1751-1815: Aportes arqueológicos e históricos al conocimiento de la metalurgia y sus aplicaciones en los barcos de guerra. Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ms.
13. Ciarlo, N. C. (2017). Experimentación, transferencia tecnológica y conservadurismo: Notas sobre la introducción del aforro de cobre en los barcos de madera del siglo XVIII. *Revista Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana*, 6, 9-27.
14. Ciarlo, N. C. (2019). Historical Shipwrecks, Archaeometry of. In C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology (2nd Ed.)*. Springer, Nueva York (En prensa).
15. Ciarlo, N. C., & Argüeso, A. (2018). Archaeometric and Archaeometallurgical Studies on Historical Shipwrecks: Research Experiences in Argentina. *Journal of Maritime Archaeology* (publicado en línea). doi: 10.1007/s11457-018-9203-5
16. Ciarlo, N. C., De Rosa, H., Lucchetta, M. C., Marino, P., Rodríguez Evans, N., & Saunders, O. (2015). A world of copper: Globalizing the Industrial Revolution, 1830-70. *Journal of Global History*, 10(1), 3-26.
17. Ciarlo, N. C., Lucchetta, M. C., & De Rosa, H. (2013). Análisis metalográfico y químico de un conjunto de artefactos recuperados del naufragio Triunfante (1756-1795), Golfo de Rosas (Cataluña, España). In X. Nieto, M. Pujol Hamelink, & G. Vivar (Eds.), *El vaixell Triunfante: Una fita de la ciència i de la tècnica del segle XVIII*, 159-171. Monografies del CASC No.10, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, España.
18. Ciarlo, N. C., Maxia, G., Rañi, M., De Rosa, H., Geli, R., & Vivar, G. (2016). Craft production of large quantities of metal artifacts at the beginnings of Industrialization: Application of SEM-EDS and multivariate analysis on sheathing tacks from a British transport sunk in 1813. *Journal of Archaeological Sciences: Reports*,

5, 263-275.

19. Flick, C. (1975). Muntz Metal and Ship's bottoms: The Industrial Career of G.F. Muntz (1794-1857). *Proceedings Birmingham and Warwickshire Archaeological Society*, 87, 70-88.

20. Harris, J. R. (1966). Copper and Shipping in the Eighteenth Century. *The Economic Review*, 550-568.

21. Hopkins, E. (2002). Industrial Change and Life at Work in Birmingham 1850-1914. *Midland History*, 27(1), 112-129.

22. Levitt, T. (1965). Exploit the product life cycle. Graduate School of Business Administration, Harvard University, 43.

23. Martínez-Echevarría-y-Ortega, M. A. (2003). ¿Qué teorías de la empresa tienen sentido en la Historia empresarial? En C. Erro (Coord.), *Historia Empresarial pasado, presente y retos de futuro* (pp. 81-99). Ariel Empresa.

24. McCarthy, M. (1996). Ships fastenings: A preliminary study revisited. *The International Journal of Nautical Archaeology*, 25(3-4), 177-206.

25. McCarthy, M. (2005). *Ship's Fastenings*. Texas A&M University Press, EE.UU.

26. Merton, R. K. (1949). *Social Theory and Social Structure*. Free Press, New York.

27. Montero Ruiz, I., García Heras, M., & López-Romero, E. (2007). Arqueometría: cambios y tendencias actuales. *Trabajos de Prehistoria*, 64(1), 23-40.

28. Nordqvist, M., & Melin, L. (2010). Entrepreneurial families and family firms. *Entrepreneurship & Regional Development*, 22(3-4), 211-239.

29. O'Sullivan, M. (2000). The Innovative Enterprise and Corporate Governance. *Cambridge Journal of Economics*, 24, 393-416.

30. Parsons, T. (1948). The Position of Sociological Theory. *American Sociological Review*, 13, 156-164.

31. Parsons, T. (1950). The Prospects of Sociological Theory. *American Sociological Review*, 16, 3-16.

32. Parsons, T. (1951). *Toward a General Theory of Action*. Harvard University Press, Cambridge.

33. Penrose, E. T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. John Wiley.

34. Raab, L. M., & Goodyear, A. C. (1998). Middle-Range Theory in archaeology. En *Maritime archaeology* (pp. 205-221). Springer, Boston, MA

35. Rostow, W. W. (1961). *Las etapas del crecimiento económico*. Fondo de Cultura Económica.

36. Staniforth, M. (1985). The Introduction and use of copper sheathing- a History. *The Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeology*, 21-48.

37. Taylor, M. (1986). The product-cycle model: a critique. *Environment and Planning A*, 18(6), 751-761.

38. Toomey, R. R. (1980). *Vivian and Sons, 1809-1924: A study of the firm in the copper and related industries* (Doctoral dissertation, University College of Swansea).

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para la aplicación del presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Curación de datos: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Análisis formal: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Investigación: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Metodología: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Administración del proyecto: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Visualización: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Supervisión: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Validación: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Redacción del borrador original: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.

Redacción-revisión y edición: Andrés Raymundo Zuccolotto Villalobos.