

# La paleta de Antonio Berni

## Análisis no invasivo de la obra *El cosmonauta saluda a Juanito Laguna a su paso sobre el bañado de Flores*

Marta S. Maier, Astrid Blanco Guerrero,  
Eugenio Tomasini, Gabriela Siracusano<sup>1</sup>

### Resumen

En este artículo se presenta una reseña sobre los pigmentos identificados en obras de Antonio Berni del período 1928-1978 mediante técnicas analíticas no invasivas y microdestructivas, que proporciona asimismo información sobre su paleta pictórica. Se describe el análisis no invasivo por espectroscopía de fluorescencia de rayos X de la obra *El cosmonauta saluda a Juanito Laguna a su paso sobre el bañado de Flores*, un collage realizado en 1961, que pertenece a una colección privada. En ella, Berni utilizó distintos elementos metálicos de objetos cotidianos y pinturas industriales.

**Palabras clave:** pigmentos, metales, fluorescencia de rayos X, Antonio Berni, interdisciplina

---

<sup>1</sup> Marta S. Maier. Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos en Química Orgánica (UMYMFOR), CONICET - UBA, Argentina. Centro de Investigación en Arte, Materia y Cultura, IIAC, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina. [maier@qo.fcen.uba.ar](mailto:maier@qo.fcen.uba.ar)

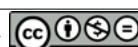
Astrid Blanco Guerrero. Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos en Química Orgánica (UMYMFOR), CONICET - UBA, Argentina.

Eugenio Tomasini. Centro de Investigación en Arte, Materia y Cultura, IIAC, Universidad Nacional de Tres de Febrero, CABA, Argentina. CONICET, Argentina.

Gabriela Siracusano. Centro de Investigación en Arte, Materia y Cultura, IIAC, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina. CONICET, Argentina.

---

Fecha de recepción: 02/10/2024 – Fecha de aceptación: 20/11/2024



CÓMO CITAR: Marta S. MAIER, Astrid BLANCO GUERRERO, Eugenia TOMASINI, Gabriela SIRACUSANO (2025). "La paleta de Antonio Berni. Análisis no invasivo de la obra *El cosmonauta saluda a Juanito Laguna a su paso sobre el bañado de Flores*", en: *Revista Estudios Curatoriales*, nº 20, otoño, ISSN 2314-2022, pp. 21-31.

## Antonio Berni's Palette

### Non-invasive analysis of the artwork *El cosmonauta saluda a Juanito Laguna a su paso sobre el bañado de Flores*

#### Abstract

This article describes the pigments identified in paintings of Antonio Berni from 1928 to 1978 through non-invasive and micro-destructive techniques, providing information on his painting palette. Here, we describe the non-invasive analysis by X-ray fluorescence spectroscopy of the artwork *The Cosmonaut Greets Juanito Laguna as He Passes Over the Flores Marsh*, a collage painted in 1961 that belongs to a private collection. In this painting, Berni used metallic elements from everyday objects and industrial paintings.

**Keywords:** pigments, metals, X-ray fluorescence, Antonio Berni, interdiscipline

Este estudio forma parte de un proyecto interdisciplinario que reunió a investigadores de las ciencias químicas, la historia del arte y la conservación con el objetivo de investigar las estrategias estéticas, la técnica y los materiales en la obra de Antonio Berni. En una primera etapa, realizamos un registro fotográfico y un análisis no invasivo de doce obras del período 1928-1978 mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos X (FRX) utilizando un equipo portátil perteneciente al Centro de Investigación en Arte, Materia y Cultura (MATERIA, IIAC-UNTREF). Esta técnica posibilita el análisis *in situ* de las obras, sin afectar su integridad física y material, y la obtención inmediata de información sobre los elementos que constituyen los materiales, principalmente de naturaleza inorgánica (Bezur et al., 2020). La composición elemental y el color de la zona analizada contribuyen en muchos casos a inferir la identidad de uno o más pigmentos. Una de sus desventajas es que no es posible detectar elementos ligeros como carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno presentes en compuestos orgánicos. Por otra parte, al analizar una pintura es factible que en el espectro de FRX se registren no solo los elementos de la capa pictórica expuesta sino los correspondientes a estratos subyacentes. Esto dependerá del espesor de la capa. Sin embargo, la comparación de la composición elemental de distintas zonas de una pintura podría aportar información sobre la base de preparación o la técnica pictórica, como en el caso de que el artista haya superpuesto capas de distintos colores. La versatilidad y facilidad de uso de un equipo portátil de FRX posibilita la exploración de la superficie de una obra y la selección de aquellas zonas que requieran la extracción de micromuestras para realizar estudios con otras técnicas analíticas.

## Antecedentes sobre el estudio de materiales pictóricos en obras de Antonio Berni

El primer trabajo publicado sobre el análisis químico de los materiales pictóricos de una obra de Antonio Berni fue el realizado sobre *Chacareros* (1935) (Barrio y Marte, 2010). Los cortes estratigráficos de las micromuestras extraídas antes de la restauración de la pintura fueron analizados por microscopía electrónica de barrido con microsonda de detección de rayos X (SEM-EDX) y microespectroscopía Raman. El análisis químico reveló el uso de óxido de zinc (ZnO) como base de preparación, mientras que el amarillo y el rojo de cadmio, junto con el azul ultramar, fueron identificados como pigmentos. Posteriormente, el análisis por espectroscopía de FRX de cinco obras de Antonio Berni, *La casa del sastre* (1957), *La comunión de Ramona* (1962), *Las vacaciones de Juanito* (1972), *El sueño de Ramona* (1977) y *Juanito y la aeronave* (1978) mostró la presencia de pigmentos tradicionales en pinturas artísticas, como rojo y amarillo de cadmio, amarillo de cromo, azul cobalto, tierras y negro de huesos. También se identificó el uso de yeso mezclado con paños para moldear las cabezas y extremidades

de los personajes representados en algunas de las obras, así como blanco de zinc en la base de preparación. En dos de las obras, *La comunión de Ramona y Juanito y la aeronave*, se infirió el uso de pigmentos orgánicos sintéticos característicos de pinturas industriales que no pudieron ser identificados mediante FRX (Bondía Fernández et al., 2014).

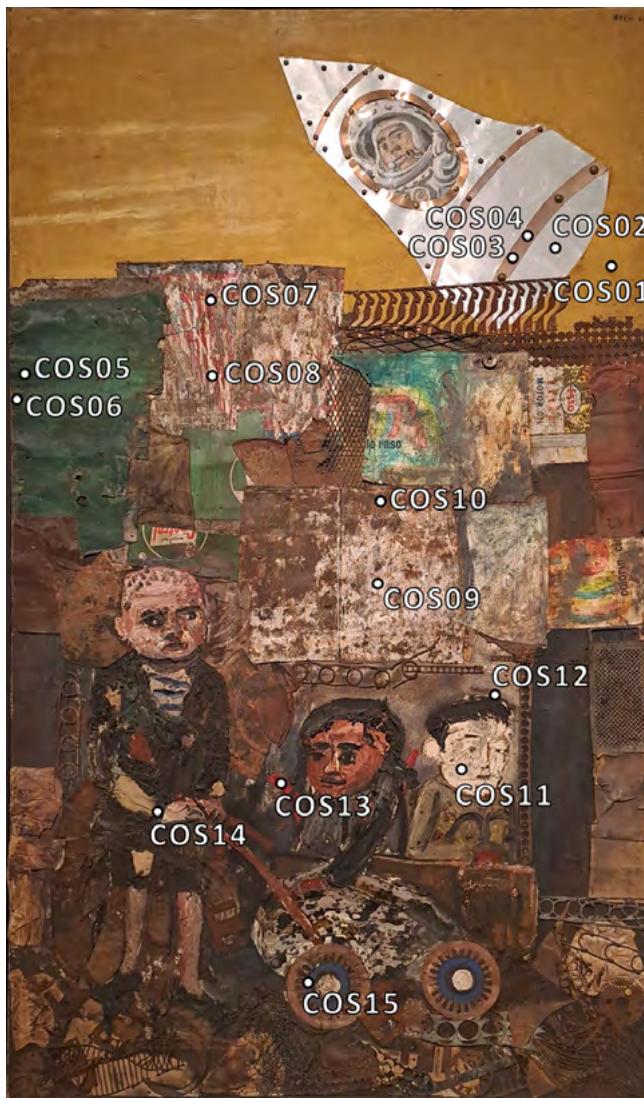
Recientemente, realizamos un análisis multianalítico para caracterizar los materiales y la técnica pictórica en dos obras de Berni, *Toledo* (ca. 1928) y *Figura* (1941), pertenecientes al Museo Provincial de Bellas Artes Rosa Galisteo de Rodríguez de la ciudad de Santa Fe (Blanco Guerrero et al., 2023), a manera de comparación entre la producción plástica y su dimensión material del período y los cambios estético-materiales que el artista haría a partir de los 60. El estudio no invasivo mediante espectroscopía de FRX del anverso de *Toledo* indicó la presencia de zinc y plomo como elementos mayoritarios en todas las zonas analizadas, además de cromo y cobalto, asignables a verde de cromo y azul cobalto, respectivamente. En base a los resultados de este análisis, se seleccionaron cinco zonas de extracción de micromuestras, una del anverso y cuatro de los bordes de la obra, con el objeto de caracterizar los pigmentos y la técnica pictórica. Mediante el análisis de los cortes estratigráficos de las micromuestras por SEM-EDS y microespectroscopía Raman identificamos una mezcla de azul ultramar, azul cobalto y blanco de plomo en las zonas de color azul, mientras que en las capas pictóricas de las dos muestras verdes confirmamos el uso de verde de cromo junto con amarillo de cadmio, blanco de zinc y blanco de plomo para obtener dos tonalidades diferentes de verde. En cuanto a la técnica pictórica, Berni utilizó una mezcla de tierra, blanco de plomo y calcita como base de preparación y sobre esta extendió una capa de blanco de zinc antes de aplicar las capas pictóricas. En *Figura*, el análisis por FRX reveló la predominancia de zinc junto con plomo en las doce zonas analizadas, además de los pigmentos verde de cromo, azul cobalto, rojo de cadmio y tierras. Por otra parte, el análisis por SEM-EDS de una fibra con base de preparación blanca extraída del borde de la obra mostró la presencia de bario, zinc y azufre como elementos mayoritarios. El análisis por microespectroscopía Raman indicó el uso de litopón, una mezcla de sulfato de bario y sulfuro de zinc, junto con óxido de zinc. El análisis por Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier usando el modo de Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR) de esta muestra y una de *Toledo* reveló una técnica al óleo y la presencia de los llamados jabones de zinc, sales de ácidos grasos formados por degradación del aceite y su reacción con blanco de zinc (Beerse et al., 2020). Tal información es importante a los efectos de la conservación de estas obras, ya que los jabones pueden conducir al desarrollo de procesos de eflorescencia y delaminación en la superficie de la capa pictórica y afectar su integridad.

Berni utilizó el óxido de zinc en varias de sus obras, además de las mencionadas anteriormente. En *Susana y el viejo* (1931), *La siesta y su sueño* (1932), *La mujer del sweater rojo* (1935) y *Retrato de Mujica Láinez* (ca. 1944) identificamos

zinc como elemento mayoritario en todas las zonas analizadas de manera no invasiva mediante espectroscopía de FRX. Por otra parte, un análisis multianalítico de la obra *Pesadilla de los injustos* (*La conspiración del mundo de Juanito Laguna trastorna el sueño de los injustos*) (1961) reveló el uso de óxido de zinc como base de preparación (Blanco Guerrero et al., 2020), indicio de la predilección de Berni por el uso de este compuesto en distintas etapas de su producción artística. Al respecto, cabe recordar que el blanco de zinc es un pigmento cuyos primeros usos se remontan a fines del siglo XVIII, pero su uso difundido se comenzó a dar para el siglo XIX. De hecho, fue para 1845 cuando su producción a gran escala en París le otorgó un lugar destacado en la paleta de los pintores, ya sea como base de preparación o como pigmento para otorgar tonos claros a los colores. Muchos pigmentos comercializados ya tenían blanco de zinc entre sus compuestos. No sorprende entonces que Berni, para quien París fue un lugar importante en su carrera, utilizara este material mayoritariamente, al igual que muchos de sus colegas coetáneos (Kühn, 1986, pp. 170-172). De todas formas, tanto el óxido de zinc como el mencionado litopón fueron pigmentos que para fines de los 30 aparecieron en Argentina, primero como materia prima importada de países como Estados Unidos, Inglaterra o Francia, entre otros, hasta desarrollarse una industria del color nacional: en 1940 la fábrica Cabildo S.A. comenzaría a manufacturar óxido de zinc, mientras en 1943 también se constata la producción de litopón en Avellaneda (Frigerio y Castellá, 2021, p. 283). Como hemos señalado, estos materiales ya aparecían en obras tempranas de Berni como las analizadas.

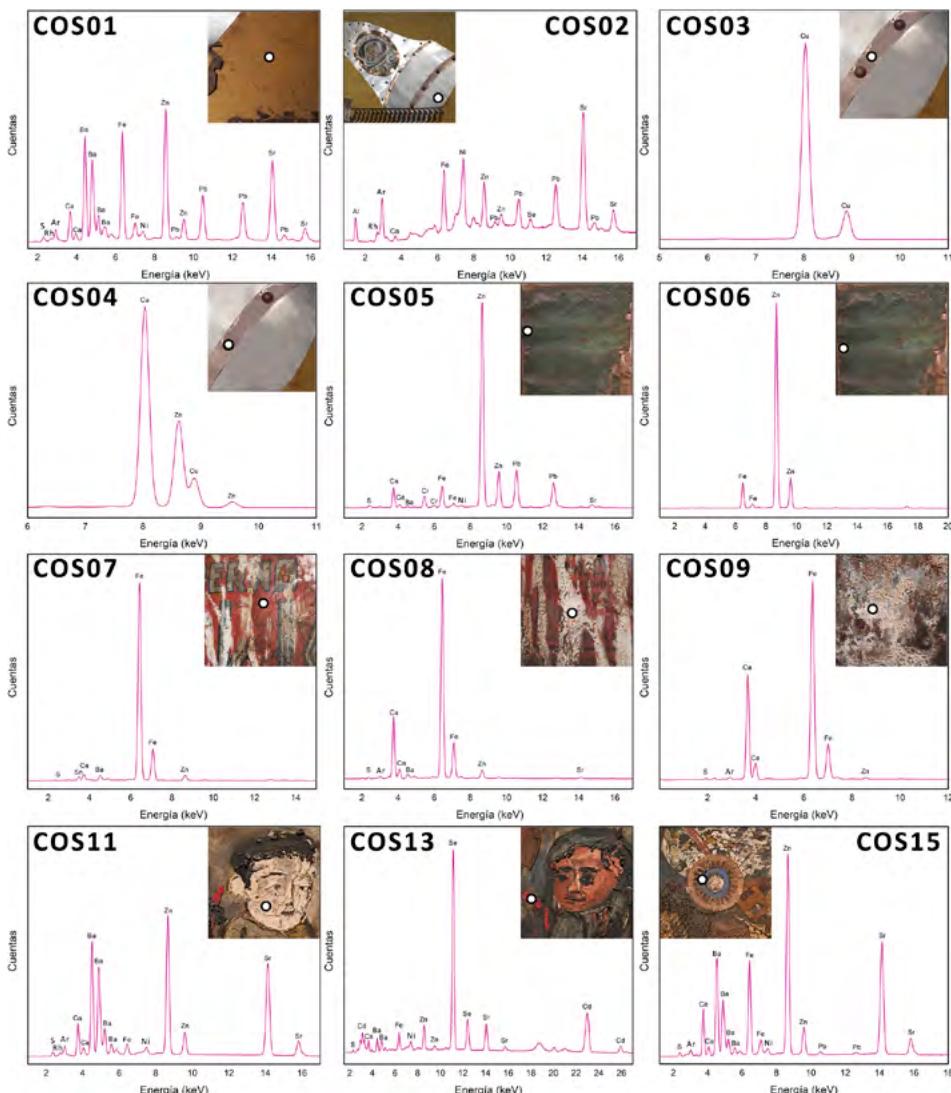
### **Estudio no invasivo de la obra *El cosmonauta saluda a Juanito Laguna a su paso sobre el bañado de Flores***

Esta obra pertenece a la colección Jorge y Marion Helft y fue realizada por Berni en 1961 con la técnica del collage, aplicando una variedad de materiales como óleo, arpillería, papel y metales sobre un soporte de madera terciada. En la Figura 1, se muestran las zonas de la obra analizadas mediante espectroscopía de FRX y los códigos asignados a cada una de las mediciones. Se utilizó un equipo portátil Bruker Tracer III-SD. Los espectros se registraron con un voltaje de 40 kV y una corriente de 11  $\mu$ A. La adquisición y tratamiento de los datos se realizaron con los programas S1PXRF y ARTAX, respectivamente.



**Figura 1.** Zonas analizadas por FRX.

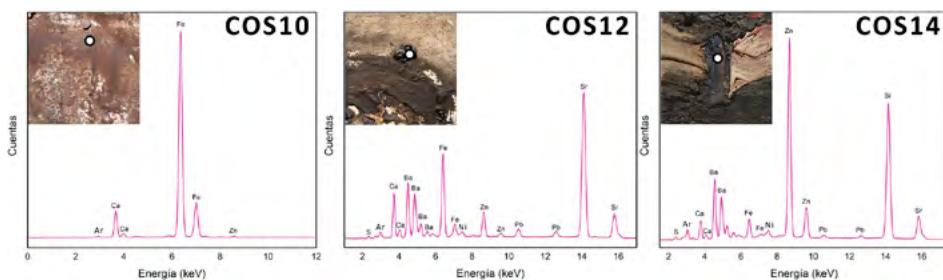
En la zona amarilla del cielo (COS01) (Fig. 2) se identificaron zinc (Zn), bario (Ba) y hierro (Fe) como elementos principales, junto con picos de calcio (Ca), plomo (Pb) y estroncio (Sr). La presencia de zinc y bario podría asignarse a blanco de zinc ( $ZnO$ ) y blanco de bario ( $BaSO_4$ ) o también a litopón, una mezcla de blanco de bario y sulfuro de zinc ( $ZnS$ ), mientras que el calcio podría corresponder a calcita ( $CaCO_3$ ), un compuesto comúnmente agregado como extendedor en pinturas industriales. La identificación de hierro sugiere la presencia de un pigmento amarillo como la goetita ( $\alpha\text{-FeO(OH)}$ ), si bien no podemos descartar su uso junto con masicote o amarillo de plomo ( $PbO$ ), debido a la identificación de plomo en el espectro.



**Figura 2.** Espectros de FRX de las zonas pintadas (COS01, COS05-COS09, COS11, COS13, COS15) y metálicas (COS02, COS03 y COS04) analizadas.

Por otra parte, se observó una señal intensa de estroncio relativa a las de calcio y bario, no solo en la zona COS01 sino también en COS11, COS12, COS14 y COS15 (Figuras 2 y 3), lo que descarta que tenga un origen natural, como una impureza de sales de calcio y bario, y sugiere en su lugar que se trata de un agregado intencional. Berni utilizó pinturas industriales en sus obras de los años 60 (Bondía Fernández et al., 2014), con lo cual es muy probable que el estroncio detectado en los espectros corresponda a una sal, como el sulfato de estroncio ( $\text{SrSO}_4$ ), un aditivo identificado como carga en formulaciones comerciales de pinturas locales de los años 50 (Castellá et al., 2020). En Argentina, como efecto secundario de la II Guerra Mundial, la industria colorante sufrió cambios sustan-

ciales a partir de los años 40 (Frigerio y Castellá, 2021, pp. 280-281) y fábricas como Alba comenzaron a aparecer fuertemente en el mercado. La obra de Berni, al igual que la de muchos otros artistas del campo local, revela la presencia de estas pinturas industriales.



**Figura 3.** Espectros de FRX de las zonas COS10, COS12 y COS14.

En el espectro de la zona COS02, la identificación de aluminio (Al) indicó el uso de una lámina de este metal para representar la nave espacial. La presencia de hierro (Fe), zinc (Zn), plomo (Pb) y estroncio (Sr) se adjudicó a la capa pictórica amarilla por debajo del aluminio. Por otra parte, en el espectro de la zona COS03 se identificó únicamente cobre (Cu) como componente del fleje metálico rojizo, mientras que en los remaches metálicos (COS04), la identificación de cobre (Cu) y zinc (Zn) es compatible con latón, una aleación compuesta por ambos elementos. Las regiones COS11 y COS12 se caracterizan por la aplicación de gruesas capas de pintura. Los espectros de FRX de ambas zonas (Figuras 2 y 3) revelaron composiciones elementales similares con picos de zinc (Zn), bario (Ba), calcio (Ca) y estroncio (Sr), y un pico de hierro (Fe) más intenso en COS12 atribuible al uso de un pigmento ocre para obtener una tonalidad marrón. En la región rojiza COS13, la identificación de selenio (Se) junto con cadmio (Cd) sugirió la presencia del pigmento rojo sulfoseleniuro de cadmio ( $Cd_2SSe$ ).

El espectro de la zona de la chapa sin pintura verde (COS06) presenta únicamente zinc (Zn) y hierro (Fe), compatible con hierro galvanizado, en el cual el zinc actúa como una capa protectora para evitar la corrosión y oxidación del hierro. En cambio, en la zona con pintura verde (COS06), además de hierro (Fe) y zinc (Zn), se detectaron calcio (Ca), plomo (Pb), bario (Ba), estroncio (Sr) y cromo (Cr), lo que sugeriría el uso de una pintura industrial con un óxido de cromo verde como viridián ( $Cr_2O_3 \cdot 2H_2O$ ) y un pigmento con plomo en su contenido. Recientemente, el análisis de una pintura local de color verde de los años 50 reveló una mezcla de viridián, amarillo de cromo ( $CrPbO_4$ ) y azul de Prusia ( $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ) como pigmentos (Castellá, 2023). En base a esta información y considerando que en la década de los 60 el blanco de plomo ya había sido reemplazado por blanco de zinc, litopón y/o blanco de titanio ( $TiO_2$ ), es muy probable que el pigmento con plomo en COS05 sea amarillo de cromo.

La zona de color rojo (COS07) pertenece a una lata comercial aplastada y clavada al soporte de madera terciada, mientras que COS08 es parte de una pincelada blanca aplicada sobre la misma lata. El espectro de COS07 (Fig. 2) reveló hierro (Fe) como elemento principal junto con picos minoritarios de estaño (Sn), calcio (Ca) y bario (Ba). El estaño podría provenir de una capa de este metal aplicada en el interior de la lata para prevenir la corrosión del hierro. Respecto del pigmento rojo, al no identificarse elementos característicos de un pigmento inorgánico, es altamente probable que se trate de un pigmento orgánico sintético. Anteriormente, habíamos identificado mediante microespectroscopía Raman el pigmento orgánico rojo de toluidina en la obra *Pesadilla de los injustos (La conspiración del mundo de Juanito Laguna trastorna el sueño de los injustos)* (1961) (Blanco Guerrero et al., 2020).

El espectro de la zona COS08 presenta una composición elemental similar a la de COS07, pero con un pico de calcio (Ca) assignable a calcita como componente de la pintura blanca extendida sobre la lata. Esta composición se repite en las zonas COS09 y COS10 que también corresponden a latas aplastadas y pintadas, en particular COS10, con pintura blanca. Finalmente, las regiones de color azul, COS14 y COS15, revelaron composiciones elementales parecidas con zinc (Zn) y estroncio (Sr) como elementos principales, junto con calcio (Ca), bario (Ba) y hierro (Fe). Este último elemento podría corresponder al azul de Prusia, pigmento responsable del color azul de ambas regiones.

## Conclusiones

Las investigaciones realizadas sobre la obra de Antonio Berni mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos X permitieron identificar los materiales y técnicas utilizadas en varias de sus pinturas, como el uso frecuente de pigmentos en los que se halló zinc, plomo, cromo y cadmio, entre otros. Esta metodología no invasiva reveló detalles sobre la composición de las capas pictóricas y los materiales subyacentes, que ayudan a comprender las técnicas empleadas por Berni. En particular, el análisis de *El cosmonauta saluda a Juanito Laguna a su paso sobre el bañado de Flores* mostró la presencia de materiales industriales como el litopón y el sulfato de estroncio, identificados en pinturas locales de la época. También se identificaron aluminio y cobre en los elementos metálicos de la obra, lo que destaca la originalidad de la técnica de collage en Berni. La aplicación de la espectroscopía de fluorescencia de rayos X, al ser una técnica no invasiva, no solo optimiza la conservación de estas piezas, sino que permite la colaboración interdisciplinaria para el estudio y preservación del patrimonio artístico.

## Agradecimientos

Las autoras agradecen el apoyo financiero del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (PIP 11220200100811CO), la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (ANPCyT) (PICT-2015-0440 y PICT-2019-1000), la Universidad de Buenos Aires (20020220100168BA) y el Centro MATERIA de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, lugar donde se radicó esta investigación. ABG agradece a CONICET por una beca doctoral. MSM, ET y GS, pertenecen a la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico de CONICET. También agradecemos a Diana Wechsler –integrante del grupo responsable del PICT-2015-0440–, Marion Helft, Laura D’Aloisio, Mercedes de las Carreras, y Florencia Gear, así como a José Antonio Berni, al Museo Nacional de Bellas Artes y al Museo de Arte Latinoamericano de Buenos Aires (MALBA) por facilitarnos el acceso a las obras.

## Referencias bibliográficas

- BARRIO, N. y Marte, F. (2010). Estudio material de la obra *Chacareros* de Antonio Berni. Problemáticas de un soporte atípico. *Ge-conservación*, (1), 235-257. <https://doi.org/10.37558/gec.v1i1.25>
- BEERSE, M., Keune, K., Iedema, P., Woutersen, S., Hermans, J. (2020). Evolution of zinc carboxylate species in oil paint ionomers. *Applied Polymer Materials*, 2(12), 5674-5685. <https://doi.org/10.1021/acsapm.0c00979>
- BEZUR, A., Lee L., Loubser, M. y Trentelman, K. (2020). *Handheld XRF in Cultural Heritage. A Practical Workbook for Conservators*. The Getty Conservation Institute.
- BLANCO GUERRERO, A. C., Tomasini, E., Córdova, M., Fazio, A. T., Siracusano, G., Maier, M. S. (2020). Caracterización multianalítica aplicada al estudio de obras de arte moderno y contemporáneo. *Libro de Resúmenes CaracterizAR 2020* (p. 61). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4035190>
- BLANCO GUERRERO, A. C., Alcántara Millán, I., Careaga, V. P., Siracusano, G., Maier, M. S. (2023). A multi-analytical approach for the characterization of painting materials and metal soap formation in two artworks by the Argentinian painter Antonio Berni. *Minerals* (13), 919. <https://doi.org/10.3390/min13070919>
- BONDÍA FERNÁNDEZ, C., Hortal Valverde, L., Illán Gutiérrez, A., Romero Asenjo, R. (2014). Aspectos constructivos de la técnica pictórica de Antonio Berni. Consideraciones sobre la conservación de su obra. *Conservación de Arte Contemporáneo* (15), 185-203.
- CASTELLÁ, M.F. (2023). *Abordaje multianalítico para la caracterización y búsqueda de marcadores cronológicos de pinturas del siglo XX y su aplicación al estudio de obras del movimiento rioplatense Arte Concreto* [Tesis de Doctorado]. Escuela de Hábitat y Sostenibilidad. Universidad Nacional de San Martín.
- CASTELLÁ, F., Pérez-Estébanez, M., Mazurek, J., Monkes, P., Learner, T., Fernández Niello, J., Tascon, M., Marte, F. (2020). A multi-analytical approach for the characterization of modern white paints used for Argentine concrete art paintings during 1940-1960. *Talanta* (208), 120472. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2019.120472>

FRIGERIO, S. y Castellá, F. (2021). The Argentine Paint Industry: 1940-1960. En Z. Gilbert, P. Gottschaller, T. Learner y A. Perchuk, A. (eds.), *Purity is a myth. The materiality of Concrete Art from Argentina, Brazil, and Uruguay* (pp. 279-293). Getty Research Institute.

KÜHN, H. (1986). Zinc White. En R. Feller (ed.), *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics. Vol. 1* (pp. 169-186). National Gallery of Art.