

# Inicios, estado actual y desafíos de las ciencias de la conservación en el CNCR y su aporte a la labor de los conservadores

Álvaro Eduardo Villagrán Piccolini

## RESUMEN

En el último tiempo se viene hablando cada vez más sobre la importancia de la incorporación de metodologías científicas de análisis de objetos culturales. Tradicionalmente las ciencias básicas se han dedicado a estudiar fenómenos naturales entre unidades elementales donde la conciencia del individuo y del colectivo con su voluntad no parecen influir. Por otra parte las ciencias sociales, artes y humanidades se han focalizado en el estudio de sistemas complejos donde las interacciones entre individuos conscientes colapsan en lo que observamos y experimentamos como realidad. Por ello, muchas veces resulta difícil conciliar visiones aparentemente divergentes, donde lo que se logra es más una mixtura que una complementariedad en la manera de abordar un determinado tema; sin embargo, al efectuar un análisis más profundo se puede observar que estas visiones aparentemente divergentes intentan explicar e interpretar el mismo fenómeno. De aquí la importancia de implementar un sistema de trabajo concertado en equipos interdisciplinarios donde se complementen visiones de áreas específicas. El método científico aporta maneras de plantear las problemáticas de estudio, lo que ayuda a obtener datos que permiten incrementar los niveles de información para un determinado sistema o, en este caso, el bien cultural y el entorno.

Dentro de ésta lógica de trabajo se muestra la experiencia de la incorporación progresiva de las ciencias básicas a la conservación mediante la creación del Laboratorio de Análisis, poniendo énfasis siempre en un trabajo colaborativo, complementario, evitando visiones polarizadas y absolutistas.

**Palabras clave:** análisis, conservación, materiales proteicos, bienes culturales, ciencia

## SUMMARY

For some time now, the importance of including scientific methodologies to analyze cultural objects has become more and more prevalent. Traditionally, the basic sciences have been devoted to studying natural phenomena among elemental units where the collective and individual's consciousness does not appear to have any influence. On the other hand, the social sciences, arts and humanities have focused on studying complex systems in which the interactions among individuals collapse in what we observe and experiment as reality. Hence, many times it is difficult to reconcile apparently divergent views where specific issues are often times approached in a mixed instead of complementary way; however, when making a deeper analysis it can be seen that these apparently divergent views try to explain and interpret the same phenomenon. Hence the importance of implementing a system of interdisciplinary work teams that complement views in specific areas. A scientific method provides ways of presenting problems associated with the study, which helps to obtain data allowing for an increase in the level of information available for a specific system or, in this case, for the environmental and cultural heritage.

This work logic attests to the experience of progressively incorporating the basic sciences into conservation by creating the Analysis Laboratory, always placing an emphasis on work that is collaborative and complementary and avoiding polarized and absolutist views.

**Key words:** analysis, conservation, proteid materials, cultural heritage, science.

Álvaro Eduardo Villagrán Piccolini,  
Químico, Jefe del Laboratorio de Ciencias  
del CNCR.

## INTRODUCCIÓN

Los Conservadores y Conservadoras tienen la oportunidad única de establecer un contacto directo con la materia formadora de la inimaginable y virtualmente infinita gama de Bienes Culturales. Por sus manos pasan objetos únicos que tienen mucho que decirnos acerca de su propia historia y contexto en el que han existido.

La cantidad de información contenida en un determinado trozo de materia constitutiva o asociada a ese “todo” que denominamos Bien Cultural contrasta con la limitada capacidad que tenemos para leer e interpretar dicha información. Esto plantea un gran desafío, que sólo es posible abordar en un trabajo concertado y colaborativo donde convergen miradas y herramientas metodológicas provenientes de diversas áreas tales como la Conservación, Historia, Antropología, Arqueología, Biología<sup>1,2</sup>, Bioquímica, Química<sup>3</sup> y Física<sup>4</sup>, entre otras, no sin dejar de integrar visiones provenientes de la comunidad que posee algún vínculo o interés con el Bien Cultural en cuestión, que es la que finalmente da sentido al valor del objeto.

Dentro de este trabajo interdisciplinario las ciencias básicas<sup>5</sup> aportan sistemas metodológicos que resultan de gran utilidad a la hora de iniciar un trabajo colaborativo entre distintas áreas. Tal vez uno de los preceptos fundamentales es definir y acotar el objeto de estudio, sobre el que convergerán las diversas miradas. Es en este punto, donde las metodologías científicas aportan una manera conveniente de plantear y definir el dominio que debe abarcar el estudio; el método científico propone definir un sistema de estudio en lugar de un “objeto”, ya que finalmente el todo no son sólo las partes que componen el objeto, sino también las partes que componen su entorno que es capaz de interactuar en términos de transferencia de energía y de materia con el objeto, es decir, la existencia y estado presente del objeto aislado de su medio no puede ser explicado y carece de sentido. De acuerdo con esto, un sistema se compone del objeto y su entorno, los que interactúan para manifestarse como el todo que llamamos realidad.

## RELACIÓN ENTRE DATOS Y GENERACIÓN DE INFORMACIÓN

Al realizar un estudio de un sistema, normalmente es posible obtener una serie de datos, los que sólo se convierten en información en la medida que son interrelacionados e interpretados adecuadamente. En esta etapa resulta fundamental la discusión al interior de equipos interdisciplinarios donde se generan distintos niveles de información, en función de los datos procesados. Esto presenta un desafío adicional para cada integrante del equipo, ya que éste debe considerar si un dato que tal vez es sólo conocido por el mismo y que desde su propio punto de vista puede

---

1 Hu and Wang, 2005.

2 Kigawa et al., 2006.

3 Adriaens, 2005.

4 Maravelaki et al., 2003.

5 Feller and Witmore, 2002.

parecer irrelevante, para otro puede modificar el nivel de información disponible hasta el momento. Entonces la pregunta es ¿qué informo como dato? La opción eficaz sería informar todo, no obstante el excedente de datos no útiles generaría un incremento en las operaciones de interrelación y discusión de éstos al interior del equipo, produciéndose un ruido de fondo que puede incluso llegar a perturbar la visión de un dato relevante o revelador, esto sin considerar los recursos desperdiciados en filtrar lo que a priori pudo ser descartable.

De allí que la opción eficiente pasa por un trabajo realmente concertado. Para ello resulta fundamental forjar un grupo interdisciplinario de excelencia donde cada uno de sus integrantes piense globalmente con la visión del equipo y actúe localmente conforme al enfoque propio de su disciplina.

## NIVELES DE INFORMACIÓN

Al procesar un nuevo dato útil, es posible modificar el nivel de información disponible. Dicho nivel de información se puede incrementar o reducir, ya que un nuevo dato procesado puede generar una nueva información, puede corroborar una información disponible previamente o puede refutarla. Sin embargo, cualquiera sea el caso, la información generada, ya sea que se incremente o reduzca, siempre constituye un aporte al conocimiento global.

Al efectuar un análisis de un material proveniente de un bien cultural es necesario no perder de vista que el análisis entrega información directa sobre la composición de la muestra, la que a su vez es parte de la información del objeto. Por otra lado, los niveles de información posibles de obtener dependen, por una parte, del tipo de bien cultural y, por otra, de las técnicas de análisis empleadas.

Así, en el caso de bienes culturales artísticos, el estudio de los materiales contenidos o asociados a éstos permite obtener valiosa información sobre la obra misma, como es el caso de su composición material y técnicas de creación. Por otra parte, permite determinar si ha existido alguna intervención anterior además de establecer su estado de conservación en función de la composición y estructura microscópica del objeto.

En el caso de los bienes culturales históricos, arqueológicos y etnográficos los niveles de información posibles de obtener son mayores, ya que la variedad de materiales constitutivos o asociados a este tipo de objetos tiende a ser mayor. Cabe mencionar además que los niveles de información generados en este caso dan cuenta del contexto y el uso que tuvo el bien, además de los mecanismos de degradación que han sucedido en el tiempo como es el caso de los procesos involucrados en el período de enterramiento de un objeto.

La técnica de análisis empleada es otro factor que influye en el tipo y nivel de información obtenida. Dentro de los diversos análisis se pueden encontrar los análisis no destructivos o microdestructivos y los análisis destructivos. Claramente se privilegia el uso de los primeros, ya que como siempre la cantidad de muestra disponible para el análisis resulta casi insuficiente. Por otra parte es necesario evaluar una serie de factores al momento de optar por algún sistema de análisis. Primero resulta esencial considerar: 1) el tipo de objeto desde donde se extraerá la muestra 2) el analito que se desea determinar y 3) el tipo de muestra, principalmente en términos de cantidad y representatividad de la zona de muestreo o medición. Una vez precisada la muestra o zona de medición que contiene el analito, se procede a seleccionar la técnica de análisis más apropiada. Para ello, se debe definir si se requiere un resultado cualitativo, cuantitativo o semicuantitativo, además de factores propios de cada técnica de análisis entre los que resulta relevante considerar: la sensibilidad de la técnica, la selectividad, el límite de detección y el costo del análisis. En general las técnicas de análisis instrumental resultan satisfactorias de acuerdo con los tres primeros factores, siendo el costo un tanto elevado en algunos casos específicos.

Para que la muestra tomada, el analito a medir y la técnica empleada sean los más adecuados es fundamental tomar la decisión dentro del equipo de trabajo interdisciplinario a la luz del estado del arte en esas materias, el cual avanza vertiginosamente.

Los datos que se pueden extraer del objeto no pueden entregar más información que el total de la que posee dicho objeto, sin embargo, de acuerdo con lo establecido anteriormente donde se indica que la existencia del objeto se debe y tiene sentido gracias a la interacción de éste con su entorno, la información contenida en el objeto no es más que el reflejo de la información contenida en ese entorno, es decir, la información que se encuentra contenida en el sistema que visualizamos como realidad. Por tal motivo, la información contenida en un objeto no sólo entrega testimonio de su propia creación, desarrollo y estado actual, sino que también entrega información de nuestra realidad desde el comienzo de la existencia del objeto.

Lo anterior se puede ejemplificar mencionando la forma en que se ha logrado determinar la variación de la concentración de  $\text{CO}_2$  de la atmósfera a lo largo del tiempo. Conocida es la relación que vincula la cantidad de  $\text{CO}_2$  atmosférico con el calentamiento global. De allí que resulte de utilidad establecer la variación de éste en el tiempo y relacionarla con la variación de las temperaturas medias de la superficie del planeta. Para conocer la composición atmosférica del pasado es necesario obtener una muestra de aire del pasado; para ello los glaciares constituyen una valiosa fuente de información, ya que es posible obtener muestras de aire que se encuentran atrapadas en burbujas dentro de un hielo milenario.

Considerando la aplicación científico-tecnológica descrita anteriormente, alguien vinculado a la conservación podría preguntarse lo siguiente: ¿Cómo era

el aire que respiraba un determinado pintor mientras creaba su obra? Siguiendo la tecnología y el razonamiento empleado en la determinación de las cantidades de CO<sub>2</sub> de hace miles o millones de años, parece plausible obtener información de cómo era la atmósfera que rodeaba al sujeto mientras pintaba su obra. Dentro de los estratos pictóricos es posible encontrar burbujas que tienen encapsulada una muestra del mismo aire que respiraba el pintor, incluso se podría inferir si éste fumaba mientras realizaba su obra.

Es en este contexto que el CNCR ha venido incorporando en forma creciente a su trabajo la visión de disciplinas científicas tales como la Química y más recientemente la Bioquímica y la Biología, las que no sólo entregan modelos explicativos y predictivos acerca de los fenómenos observados a nivel macroscópico que ocurren en un material, sino que permiten relacionar la composición y estructura molecular de éste en función de su interacción con el medio externo, es decir, la estructura y composición microscópica es consecuencia de las condiciones a las que el material está y ha estado sometido.

## INTERCAMBIO DE ENERGÍA

Como se mencionó, la interacción entre el material perteneciente al objeto y el medio externo que constituyen el sistema se da sólo en dos términos, transferencia de energía y transferencia de materia. Dentro de estos términos cabe cualquier interacción posible. Así existen interacciones tan sutiles en términos de intercambio de energía que sólo son capaces de producir un cambio transitorio en el sistema. En este caso el cambio puede permanecer sólo hasta un lapso breve después de terminado el estímulo que generó la interacción entre el objeto y el medio externo. Por ejemplo, una estructura de piedra que podría ser un petroglifo expuesto a la intemperie, durante el día está sometido a la acción de la radiación infrarroja. Producto de esto y dependiendo de la composición y estructura microscópica de la piedra; se producen cambios tanto en ésta como en el medio; los cambios en la piedra como el incremento de su temperatura y algún incremento de volumen desaparecerán al caer la noche cuando la energía absorbida por la piedra sea devuelta al medio. Una interacción semejante se puede observar al realizar el siguiente experimento virtual: el mismo petroglifo está situado en una sala aislada del exterior, es decir, el interior de la sala no intercambia materia ni energía con el exterior. Luego se introduce en la sala a un individuo consciente, éste observa el petroglifo sin tocarlo, se maravilla con lo que observa. En este caso el sistema está delimitado por las paredes, techo y piso de la sala y contiene sólo al petroglifo y al sujeto consciente que gracias a la transferencia de energía entre él y el objeto es capaz de ver y, quién sabe, dependiendo del objeto y el observador, tal vez hasta se conmueve o se generan en él cambios internos o emociones. Luego, el observador es extraído de la sala. Si se

observa la piedra, es decir, en el material que constituye el bien, no se observa ningún cambio o huella producto del intercambio de energía con el observador consciente, es como cuando el sol calentó al petroglifo expuesto a la intemperie y en la noche volvió a su estado original (tomando la noche como estado basal). Sin embargo, si se examina al observador consciente luego del experimento, es posible detectar cambios permanentes después de la experiencia, es decir, el experimento dejó una huella más o menos intensa en el observador consciente. La experiencia desde el punto del individuo es un área de estudio apasionante, mas se escapa del objetivo de este artículo. Por ahora tal vez sea conveniente asumirlo como producto de la “mágica” razón que separa a piedras de seres vivos con capas de conciencia más expandidas. No obstante, existen tipos y magnitudes de intercambio de energía que sí pueden producir cambios permanentes tanto en el medio externo como en el objeto mismo. La intensidad de la radiación infrarroja que recibe la piedra podría aumentar a tal punto que produzca un incremento de volumen local generando una tensión en la estructura que produjera fracturas y el colapso de la estructura. Este sería un caso extremo de una huella permanente por un intercambio de energía específico e intenso con el medio.

Un tipo recurrente de esta clase de fenómenos es la fotooxidación por luz UV, donde los compuestos orgánicos resultan degradados<sup>6</sup>.

## INTERCAMBIO DE MATERIA

Los procesos de intercambio de materia entre un objeto, y su entorno son complejos y están regidos por las leyes de la cinética y la termodinámica donde se conjugan fenómenos de transformación físicos y químicos, la magnitud del intercambio de materia depende de la naturaleza del objeto y su entorno además de factores ambientales dentro de los que destacan humedad y temperatura.

La transferencia de materia entre el objeto y su medio se manifiesta mediante una alteración de la composición y la estructura molecular tanto del objeto como del medio.

Así, en un estudio de diagénesis de huesos que han permanecido enterrados durante miles de años, se encuentra que existen componentes de la matriz de suelo en los restos óseos, al tiempo que se observan componentes del hueso en la matriz de suelo. A diferencia de los procesos de intercambio de energía, que pueden ser sutiles y no dejar una huella permanente en el objeto o en el medio externo, los procesos de intercambio de materia siempre dejarán una huella detectable, ya que en él participan procesos químicos de transformación de la materia.

---

6 Kamiya and Kato, 2006.

Resulta evidente que los cambios permanentes serán los que permitan incrementar los niveles de información disponibles.

## TRANSFERENCIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

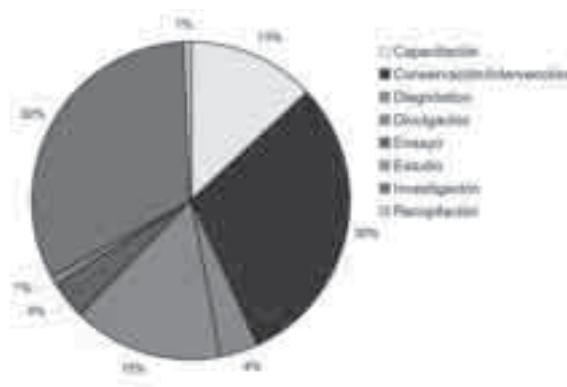
El avance tecnológico se vale del desarrollo científico desde una ampolleta a un computador. Los principios en que se basan sus funcionamientos están regidos por las leyes de la física, integrando áreas específicas tales como la mecánica, electricidad, magnetismo, óptica y cuántica. Una cabal comprensión de estas áreas permite a los creadores de estos ingenios desarrollar modelos cada vez más avanzados.

Por otra parte, las posibles aplicaciones de tecnologías que parecen tan específicas suelen ser más transversales de lo que se pudiera imaginar; existen innumerables ejemplos de transferencia tecnológica o científico-tecnológica, desde la copia de modelos creados por la naturaleza hasta sistemas de impresión o, quien sabe, conocer la atmósfera que rodeaba a un artista mientras pintaba su obra. Muchas de estas transferencias surgieron por *casualidad* y, por qué no, también por *causalidad*. Esto explica en parte el vertiginoso avance observado.

## PUBLICACIONES

A lo largo de la existencia del CNCR se ha realizado una serie de publicaciones, contabilizándose un total de 118. Estas fueron clasificadas en las áreas de capacitación, conservación/intervención, diagnóstico, divulgación, ensayo, estudio, investigación y recopilación. Se observa una importante cantidad de investigaciones (gráfico 1), las que comprenden principalmente el estudio de los objetos y sitios, así como los

Gráfico 1  
Publicaciones por área



materiales y técnicas de intervención (gráfico 2). Esto genera un aporte significativo al trabajo de conservación/intervención que finalmente es la misión prioritaria del CNCR. Por otra parte, el desarrollo de estas dos áreas permiten la capacitación y divulgación, las que también representan otros dos aportes importantes del CNCR (gráfico 1).

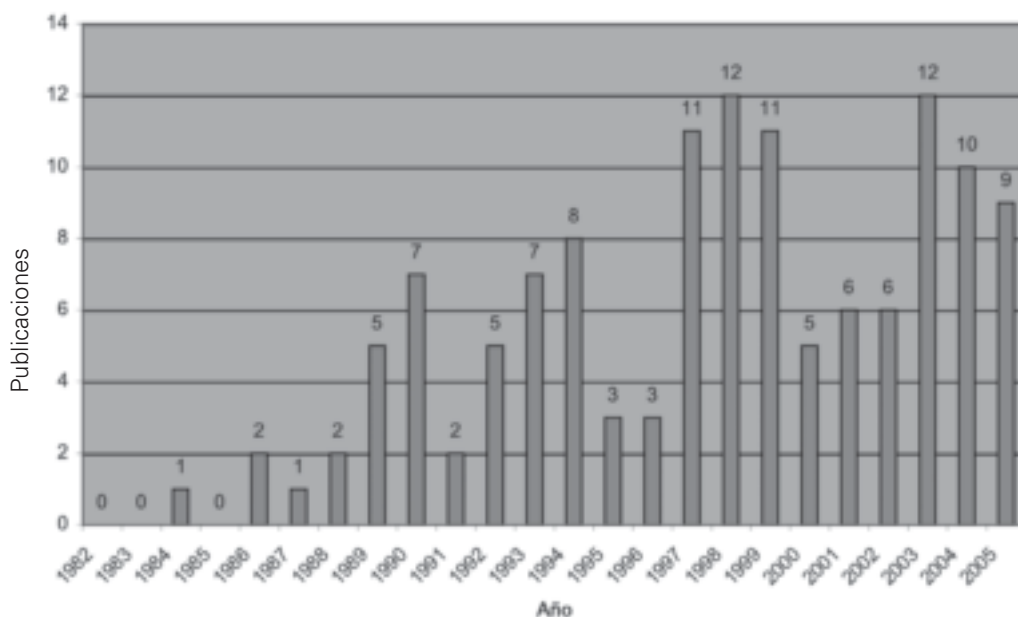
La clasificación que se hizo consideró tres categorías y cuatro tipos de publicaciones. De acuerdo con esto, las categorías fueron clasificadas en: (1) Composición de materiales y objetos de arte. (2) Deterioro de materiales. (3) Aplicación de métodos o materiales de Conservación.

Por otra parte los tipos fueron clasificados en: (1) Métodos. (2) Estudio de casos. (3) Estudios con materiales reales o simulados. (4) Ensayos. Se trata de una investigación centrada en el uso de las estadísticas en la Conservación y lo hace para 320 artículos de 4 revistas (Journal of the American Institute of Conservation, Studies in Conservation, National Gallery Technical Bulletin, AIC Preprints). El análisis efectuado sobre las publicaciones del CNCR es más general sin embargo, las categorías consideradas resultan de utilidad para comparar y clasificar.

Las publicaciones generadas por el CNCR han tenido un aumento sostenido en el tiempo. El incremento observado sigue un patrón sinusoidal, debido a que cada publicación es, por lo general, el resultado de un trabajo de uno a tres años de duración; por lo tanto, los ciclos con menor número de publicaciones corresponden a períodos con un mayor número de trabajos en ejecución que anteceden a los ciclos

Gráfico 2

Número de publicaciones por año





con mayor número de publicaciones. Así, trabajos ejecutados en 1995 y 1996 se ven reflejados en el incremento de publicaciones de 1997 a 1999. Lo mismo se observa en el período comprendido entre 2000 y 2005 (gráfico 2).

Es importante indicar que en 1997 nace la revista *Conserva* del CNCR, la cual se ha editado anualmente y constituye la piedra angular para la divulgación del trabajo realizado, tanto a nivel chileno como latinoamericano, e incluso llegando a importantes bibliotecas en Norteamérica y Europa. La Revista *Conserva* además se encuentra indexada en el AATA<sup>7</sup>.

También se presenta información de dónde se han publicado los trabajos realizados en el Centro. Para exponer la información se realizaron tres divisiones, las editadas por el CNCR, por otros en Chile y por otros en el extranjero (ver gráfico N°3). Esta información permite conocer la divulgación de nuestros trabajos y evaluar cuál ha sido nuestro público lector.

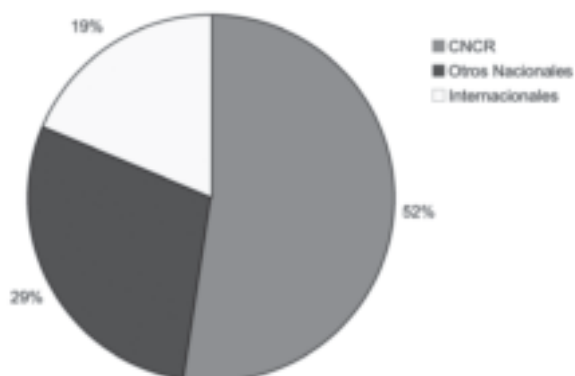
Resulta significativa la cantidad de publicaciones que han sido editadas por el CNCR, lo que puede ser explicado por la existencia de la revista *Conserva*. No obstante, otras importantes publicaciones no periódicas han sido editadas por el CNCR, tratándose de libros técnicos, manuales y traducciones de importantes libros de referencia escritos en otros idiomas.

## INVESTIGACIONES

Los trabajos de investigación han tenido un incremento significativo en el tiempo, lo cual se ve reflejado en el crecimiento del número de publicaciones (gráfico 4). Esto principalmente debido a dos hechos: (1) la aparición de *Conserva*

Gráfico 3

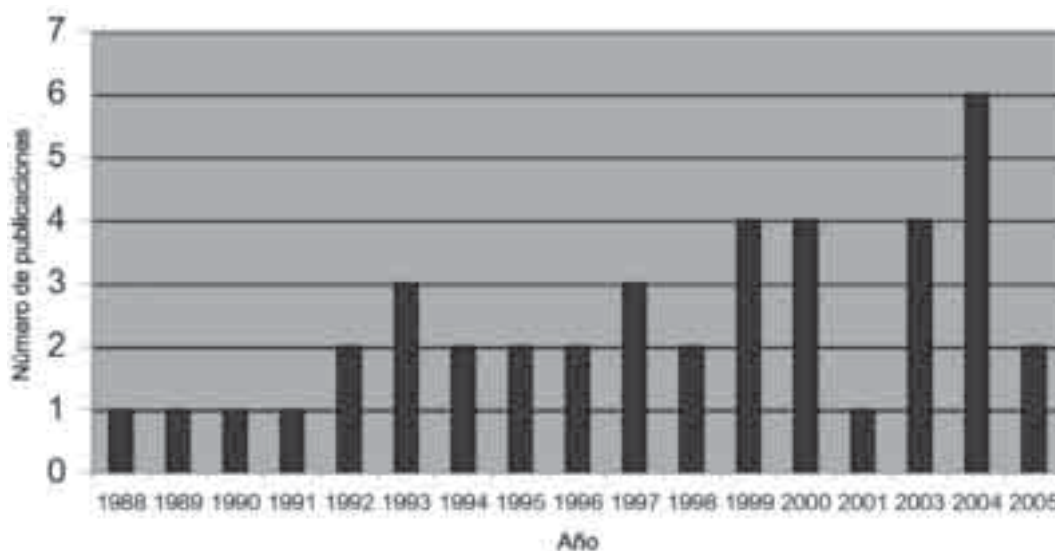
Publicaciones entre 1997 y 2005 según lugar de edición



7 Art and Archeological Technical Abstract.

en el año 1997, y (2) la incorporación gradual de tecnología, así como la capacitación de los profesionales del CNCR en el uso de estas herramientas tecnológicas, y de la incorporación de las ciencias básicas a la labor de la conservación, tanto en los procesos de diagnóstico como de intervención. Del total de trabajos, una cantidad considerable se ha publicado en medios extranjeros como el *Current Research in the Pleistocene* (USA), *9th International Conference on the study and conservation of earthen architecture*. *Terra 2003* (Irán) y *Conservation And Management Of Archaeological Sites* (UK), entre otros. En el gráfico 4 se observan los trabajos publicados por año. Después de 1997, año en que aparece *Conserva*, un 19% de publicaciones corresponde a medios extranjeros.

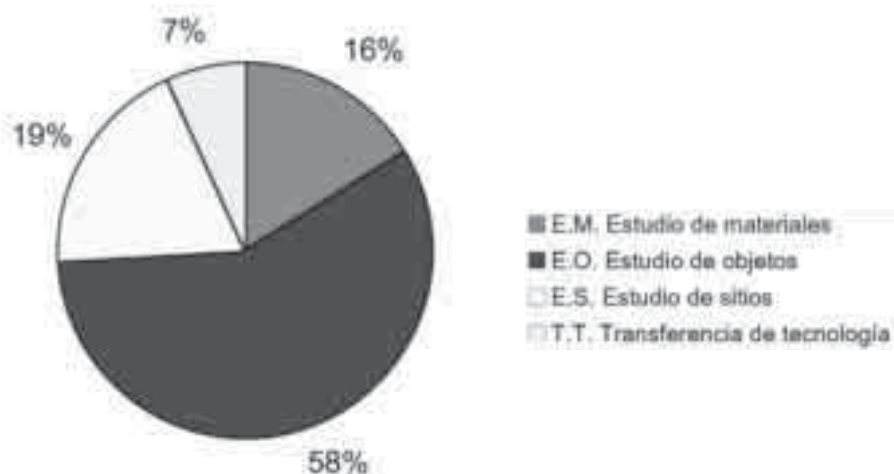
Gráfico 4  
Investigaciones publicadas por año



Dentro de las investigaciones se consideraron cuatro categorías: estudio de materiales, estudio de objetos, estudio de sitios y transferencia de tecnología (gráfico 5). Se consideró una gran variedad de trabajos y de muy distinto alcance. Varios de ellos son simples estudios en respuesta a necesidades del trabajo cotidiano, insertos dentro de proyectos de conservación cuya finalidad principal no es necesariamente la investigación, sino que se generan como consecuencia del trabajo y del conocimiento obtenido, muchas veces de manera acumulativa. En el caso opuesto se cuentan importantes proyectos de investigación de varios años ideados y gestados como tales. Fue importante considerar todos los casos para generar una visión general de las iniciativas de investigación que se han desarrollado en el CNCR.

Aquí destaca el estudio de objetos, ya que constituye el trabajo prioritario del CNCR, además del estudio de sitios, un campo que los laboratorios de Arqueología y Monumentos han desarrollado mayoritariamente.

Gráfico 5  
Investigaciones por categorías



## ESTADO ACTUAL

Desde su creación en 1982 el Centro ha tenido un significativo desarrollo, causa y consecuencia de esto es el incremento de profesionales, infraestructura, equipamiento y constante perfeccionamiento de quienes trabajan en él.

Asimismo, la labor del CNCR se ha expandido dando al área de investigación un lugar prioritario, y esto plantea el desafío de estar a la vanguardia en el desarrollo de la disciplina.

Con el fin de concretar el trabajo colaborativo y complementario entre científicos y conservadores, el CNCR comenzó a materializar en 2002 la creación del Laboratorio de Análisis. Su misión principal es servir de unidad de apoyo a los laboratorios que realizan las intervenciones de los objetos. Dicho apoyo se materializa en la ejecución de análisis específicos que contribuyen a precisar tanto los diagnósticos, y documentación como los criterios y técnicas que se deben seguir para efectuar una determinada intervención. De allí que en su inicios el laboratorio de análisis se abocó a implementar técnicas de análisis que suelen ser recurrentes al momento de realizar un diagnóstico o definir una técnica de intervención. Dentro de los análisis implementados destacan: la identificación de pigmentos y fibras mediante microscopia óptica, se realizan observaciones y registro de cortes estratigráficos

de pinturas, identificación de bases de preparación mediante microscopía<sup>8</sup> y test microquímicos para el análisis de cationes y aniones principalmente, análisis de barnices mediante cromatografía en placa fina (TLC), identificación de aglutinantes de pigmentos, determinación de colágeno en restos óseos, análisis de suelos y detección de material proteico.

Por otra parte, el Laboratorio de Análisis trabaja en la formulación de agentes de limpieza y preparación de adhesivos.

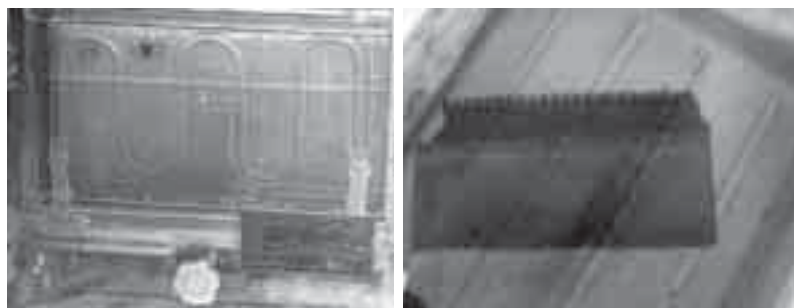
No obstante, en el último tiempo se ha dedicado un significativo esfuerzo a la realización de investigaciones, las que abarcan desde la formulación y estudio de estabilidad de materiales de intervención<sup>9,10</sup> hasta la elaboración de modelos que permitan explicar un determinado mecanismo de alteración, pasando por la transferencia tecnológica, principalmente en lo referente a técnicas de análisis. Para cumplir con estos desafíos, el Laboratorio de Análisis ha sido dotado de una serie de equipamiento, donde los últimos equipos provienen de la donación del Gobierno de Japón, por parte de la JICS (Japan International Cooperation System), materializada en 2005. Gracias a esta donación, el Laboratorio de Análisis fue dotado de una serie de equipos, entre los que destacan un microscopio de polarización que viene a complementar el trabajo realizado con el microscopio de fluorescencia, una cámara de envejecimiento acelerado y un espectrocólorímetro de reflectancia. Gracias a estos equipos es posible formular y testear materiales de intervención.

Otra de las áreas de reciente desarrollo es la aplicación de la técnica de electroforesis<sup>11</sup> para la identificación de material proteico, polisacáridos y ácidos nucleicos constitutivos o asociados a objetos culturales.

Para potenciar y optimizar el uso de estas herramientas tecnológicas se integraron recientemente al Laboratorio de Análisis un Biólogo y un Técnico laboratorista. Con ello se pretende, primero, tener un enfoque más complementario desde el área de las ciencias básicas y, por otra parte, mejorar la ejecución tanto de los análisis como de la gestión de toda la información generada, la que se encuentra principalmente en los informes de análisis y en las colecciones de referencia (patrones y contramuestras).



**Imagen 1.** Cámara de envejecimiento acelerado SUGA X75SC, donada por el Gobierno del Japón.



**Imagen 2.** Cámara de electroforesis y gel de poliacrilamida que presenta bandas correspondientes a proteínas

8 Rong and Lang, 2005.

9 Moropoulout et al. 2005.

10 Baglioni and Giorgi, 2005.

11 Grossi et al. 2005.

Durante 2007 el Laboratorio de Análisis expandirá su espacio físico para poder operar en forma integrada los diversos equipos de que se dispone. Con la habilitación de este nuevo espacio se espera dar un nuevo paso en el crecimiento y consolidación de esta unidad de apoyo y prestar cada vez un mejor servicio a las unidades ejecutoras.

## CONCLUSIONES

El CNCR ha crecido de manera sostenida a lo largo de estos 25 años, donde su misión se ha visto fortalecida gracias al aporte de personas e instituciones quienes han colaborado tanto en términos de equipamiento e infraestructura como en términos profesionales.

La integración de la Ciencia a la labor del Centro ha sido sostenida, aunque lenta, sobre todo en sus inicios. La incorporación de las ciencias básicas busca complementar la visión de Conservadores, Restauradores, Arqueólogos, Historiadores y todos los que buscan en trozos de materia que poseen memoria redescubrir y preservar parte de lo que alguna vez fuimos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADRIAENS, ANNEMIE. Non-destructive analysis and testing of museum objects: an overview of five years of research. *Spectrochimica acta. Part B, Atomic spectroscopy* v. 60, n. 12, 2005. pp. 1503-1516.
- BAGLIONI, PIERO AND GIORGI, RODORICO. Soft and hard nanomaterials for restoration and conservation of cultural heritage. *Soft matter* v.2, n. 4, 2006. pp. 293-303.
- FELLER, ROBERT L. AND WHITMORE, PAUL M. *Contributions to conservation science: a collection of Robert Feller's published studies on artists' paints, paper, and varnishes*. Carnegie-Mellon University Press, 2002. 665 p.
- GROSSL, M.; HARRISON, S.; KAML, I. AND KENNDLER, E. Characterisation of natural polysaccharides (plant gums) used as binding media for artistic and historic works by capillary zone electrophoresis. *Journal of chromatography. A* 1077, n. 1, 2005. pp. 80-89.
- HU, YAOWU AND WANG, CHANGSUI. Application of molecular biology in archaeometry. En: *Wen wu ke ji yan jiu*. Kexue Chubanshe, 2004. pp. 40-47.
- KAMIYA, YOSHIMI AND KATO, HIROSHI. Effect of restoration techniques on deteriorated urushi coating films. *Hozon kagaku*. n. 45, 2006. pp. 251.

- KIGAWA, RIKA; MABUCHI, HAJIME; SANO, CHIE AND MIURA, SADATOSHI. Investigation of biological issues in Kitora tumulus during its restoration work (2). *Hozon kagaku*. n. 45, 2006. pp. 93-105.
- MARAVELAKI-KALAITZAKI, P.; BAKOLAS, A. AND MOROPOULOU, ANTONIA. Physico-chemical study of Cretan ancient mortars. *Cement and concrete research*. v. 33, no. 5, 2003. pp. 651-661.
- MOROPOULOU, ANTONIA I.; BAKOLAS, A. AND ANAGNOSTOPOULOU, S. Composite materials in ancient structures. *Cement & concrete composites*. v. 27, no. 2, 2005. pp. 295-300.
- RONG, BO AND LAN, DE-SHENG. Polarized light microscopy on the fragments of Qin terracotta. *Wen wu bao hu yu kao gu ke xue*, v. 17, n. 3, 2005. pp. 35-39.