

Conserva

Revista del Centro Nacional de Conservación y Restauración
D I B A M



N° 16 / Santiago de Chile 2011



Conserva

Nº 16, 2011

Centro Nacional de Conservación y Restauración

Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos

Ministerio de Educación

Representante Legal: Magdalena Krebs Kaulen

Directora: Mónica Bahamondez Prieto

Subdirectora: Paloma Mujica González

Comité Editorial de este número:

Profesor **Joaquín Barrio Martín**, Catedrático de Arqueología, Director del Laboratorio Servicio de Conservación, Restauración y Análisis Científicos del Patrimonio Arqueológico (SECYR), Departamento Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid, España; **Néstor Barrio**, Profesor nacional de pintura y restaurador. Docente IUNA y UNSAM. Director del Centro de Producción e Investigación en Conservación y Restauración del Patrimonio Artístico y Bibliográfico, CEIRCAB-TAREA, UNSAM, Argentina; **Paloma Mujica González**, Conservadora-restauradora, Jefa del Laboratorio de Papel del CNCR, Profesora Universidad Internacional SEK, Coordinadora del Módulo de conservación del Magister de Historia y Gestión de Patrimonio Cultural de la Universidad de los Andes, Docente Magister en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural de la Universidad del Desarrollo, Chile; Ingeniero **Alba Obrutsky**, Directora Posgrado: "Especialización En End", Instituto Sabato Universidad Nacional de San Martín, Unidad de Actividad ENDE CAC CNEA, Lab de Corrientes Inducidas. Ensayos en Bienes Culturales, Argentina; **Marcos Rauch**, Arqueólogo, Magister en Gestión Cultural, Encargado de Recursos Culturales, Gerencia de Areas Silvestres Protegidas, CONAF, Chile; **Maria Conceição Soares Meneses Lage**, Arqueoquímica, Professora, Pesquisadora, Coordinadora de Núcleo de Pesquisa, Universidade Federal do Piauí cidade de Teresina, Estado do Piauí, Brasil.

Dirección: Tabaré 654, Recoleta, Casilla 61-4, Santiago de Chile.

Teléfono: (56) 2 7382010; Fax: (56) 2 7320252

Correo electrónico: mpavendano@cncr.cl

Internet: <http://www.cncr.cl>

ISSN 0717-3539

Indizada en el Art and Archaeological Technical Abstracts (AATA)

Diseño: Mary Ann Streeter

Impresores: Andros Ltda.

CONSERVA, publicación anual del Centro Nacional de Conservación y Restauración, distribuida por suscripción y canje. Permitida la reproducción de los artículos citando la fuente.

Portada: Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca, DIBAM, después del terremoto.

Conserva

Revista del Centro Nacional de Conservación y Restauración

D I B A M

EDITORIAL.....	2
HACIA UN NUEVO CENTRO DE GRAVEDAD; EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA DEFINICIÓN Y FORMACIÓN DE CONSERVADORES-RESTAURADORES PROFESIONALES.....	5
Dra. Isabel Medina-González	
ILUMINANDO LO INVISIBLE: NUEVA FUENTE DE RADIACIÓN INFRARROJA PARA LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES DIGITALES EN EL ESPECTRO INFRARROJO.....	17
Carolina Correa Orozco	
FLUORESCENCIA VISIBLE INDUCIDA POR RADIACIÓN UV. SUS USOS EN CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE COLECCIONES. UNA REVISIÓN CRÍTICA.....	27
Fernanda Espinosa Ipinza, Viviana Rivas Poblete	
LA ARQUITECTURA EN TIERRA FRENTE AL SISMO: CONCLUSIONES Y REFLEXIONES TRAS EL SISMO EN CHILE DEL 27 DE FEBRERO DE 2010.....	39
Sergio Contreras Arancibia, Mónica Bahamondez Prieto, Marcela Hurtado Saldías, Julio Vargas Neumann y Natalia Jorquera Silva	
ESTADO DE CONSERVACIÓN Y CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS CUENTAS DE VIDRIO DE PINTOSCAYOC 1, QUEBRADA DE HUMAHUACA, JUJUY, ARGENTINA.....	55
Mariel Alejandra López	
MODELO PARA LA CONSERVACIÓN DEL ARTE RUPESTRE EN LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES EN ARGENTINA.....	69
Lorena Ferraro Berisso	
ASESORÍAS, PROYECTOS, INVESTIGACIONES, CAPACITACIÓN Y PUBLICACIONES 2010.....	79
REVISTA CONSERVA: INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS.....	131



CHILE

EDITORIAL

Sin lugar a dudas el año 2010 quedará marcado en la memoria colectiva de todos los chilenos. La naturaleza se hizo sentir con inusitada fuerza, causando uno de los mayores desastres naturales en nuestro país. La madrugada del 27 de febrero de 2010, un sismo de magnitud 8.8 grados Richter nos recordó que nunca se está lo suficientemente preparado para enfrentar a la naturaleza. Minutos más tarde, un tsunami asoló las costas del sur del país dejando personas muertas, desaparecidas y una estela de destrucción y dolor.

En Santiago, a 500 kilómetros del epicentro, el hermoso edificio patrimonial donde se encuentra el CNCR, construido íntegramente en adobe y recientemente restaurado, resistió el sismo, pero sufrió severos daños. Nuestras oficinas y laboratorios quedaron cubiertos de polvo y escombros.

No tuvimos grandes pérdidas materiales, y sobre todo, nuestro personal y sus familias no sufrieron daño como consecuencia del evento.

La reconstrucción comenzó al día siguiente, lo que nos obligó a cambiar radicalmente toda la planificación del año 2010. Nuestros proyectos e investigaciones debieron ser postergados para abocarnos al rescate del dañado patrimonio nacional.

Este número de la revista da cuenta de ello. La gran cantidad de asesorías prestadas a distintas instituciones muestra parte de la gran demanda recibida. Toda institución que solicitó nuestra ayuda contó con ella, de manera oportuna y desinteresada.

Uno de los artículos que se publican en esta ocasión está relacionado con el sismo, y muestra la visión que se forma un grupo de especialistas luego de visitar la zona más destruida. Se analizan los sistemas tradicionales de construcción en relación a su baja resistencia a las sollicitaciones sísmicas, las modificaciones que los usuarios hacen al diseño original y, por sobre todo, la baja o nula conciencia de la importancia de una adecuada rutina de mantenimiento.

De los cinco artículos restantes dos son colaboraciones provenientes de investigadores de Argentina, una de ellas relacionada con el desarrollo de un modelo para la conservación del arte rupestre en la Administración de Parques Nacionales y la otra, que da cuenta del avance en el diagnóstico de conservación y caracterización tecnológica mediante la utilización de análisis arqueométricos de un conjunto de cuentas de vidrio encontrado en un sitio arqueológico en el noroeste argentino.

Desde México recibimos un artículo donde se realiza un interesante análisis acerca de la importancia de la toma de decisiones y de la necesidad de incorporar esta temática en los programas de formación de conservadores-restauradores.

Finalmente, dos artículos desde el área de las ciencias. Uno de ellos nos muestra la implementación de la fotografía digital infrarroja (FDIR) como parte de los análisis no destructivos para obras en proceso de intervención. Se explica la experiencia con el uso de iluminadores infrarrojos para el campo de la videovigilancia y los buenos resultados obtenidos en términos de calidad y alta resolución. El otro artículo trata de las aplicaciones de la técnica de la fluorescencia visible inducida por luz UV, la metodología para su aplicación y los avances realizados por el CNCR en la implementación de esta herramienta de análisis.

Expresamente quisimos mantener la diversidad temática que caracteriza a esta revista; sin embargo, somos cada vez más conscientes de la fragilidad de nuestro patrimonio y de la necesidad de dedicar un mayor esfuerzo a la prevención, esa área de la conservación, la que suele ser postergada en pos de otras más visibles.

Mónica Bahamondez Prieto

Directora

Centro Nacional de Conservación y Restauración



Hacia un nuevo centro de gravedad: el proceso de toma de decisiones en la definición y formación de conservadores-restauradores profesionales

Dra. Isabel Medina-González

RESUMEN

La definición del perfil profesional del conservador-restaurador requiere analizarse en relación a la educación profesional. En los últimos años se ha propuesto que uno de los nodos centrales de la epistemología de la conservación-restauración concierne al proceso de toma de decisiones. Este artículo propone que la toma de decisiones es un eje transversal del trinomio teoría, metodología y práctica. La finalidad es reflexionar sobre la trascendencia de la incorporación del proceso de toma de decisiones como un factor cognitivo en la formación profesionalizante de los conservadores-restauradores.

Palabras clave: toma de decisiones, conservación-restauración, identidad profesional, formación profesional, teoría.

ABSTRACT

The definition of the conservator-restorer professional profile requires an analysis in relation to educational issues. Over the last years, it has been proposed that one of the central nodes of the conservation-restoration epistemology address the decision-making process. This article poses the decision-making as a cross-cutting topic of the theory, methodology and practice trinomial. It aims to reflect on the significance of incorporating the decision-making process as a cognitive factor in the formation of professional conservators-restorers.

Key words: decision-making, conservation-restoration, professional identity, professional formation, theory.

Isabel Medina-González, Licenciada en Restauración (Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, México), Maestra en Gestión de Patrimonio Arqueológico (Universidad de York, Reino Unido) y Doctora en Arqueología (University College of London, Reino Unido). En 2001 fue galardonada con el Premio Internacional del Joven Americanista del Congreso Internacional de Americanistas y en el 2010 recibió el reconocimiento Profesor con Perfil Deseable del Programa SEP-PROMEP. Ha trabajado en el INAH desde 1993 como especialista en la conservación y restauración de material y sitios arqueológicos e históricos y en gestión de iniciativas de conservación y manejo de patrimonio cultural en México y Latinoamérica. Consultora privada, por UNESCO y por el World Monument Fund en iniciativas de conservación y gestión de patrimonio cultural en Centro y Sudamérica. Ha sido docente de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (INAH) y del Instituto de Investigaciones Estéticas (UNAM). Actualmente es profesora de tiempo completo en la Licenciatura de Restauración y en la Maestría de Conservación y Restauración de Bienes Inmuebles de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM-INAH). Ha sido parte de los comités editoriales de *Imprimatura*, *Revista de Restauración* (México) y de los *Papers for the Institute of Archaeology* (Reino Unido). Actualmente, es la editora de *Intervención*, *Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, publicación de la ENCRyM-INAH (México).
ismedin@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La conceptualización del perfil profesional del conservador-restaurador constituye un tema de discusión de gran importancia, permanencia y dificultad. Analizar la relevancia de su articulación en los procesos formativos profesionales conlleva un reto de significativas proporciones debido a sus complejas relaciones con el trinomio de teoría-metodología-praxis. Efectivamente, la formulación de la identidad gestora del profesional de la conservación-restauración a partir del proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva un debate conceptual, intelectual y pragmático de tipo volcánico, no sólo por su naturaleza perenne, sino también en virtud de su potencial explosivo. Por ello se requieren plataformas críticas que encaucen de manera creativa y propositiva tanto el análisis como la reflexión en las esferas académicas. Este artículo pretende contribuir al avance de los razonamientos en este ámbito, mediante la introducción de un componente adicional a la fragua: la toma de decisiones. Se busca subrayar la centralidad del proceso de toma de decisiones en la definición de la identidad profesional y su formulación en los procesos educativos a nivel superior de la conservación-restauración del patrimonio cultural, un campo disciplinar que ya ha alcanzado la madurez necesaria para experimentar discusiones de índole epistemológica y pedagógica.

PRÁCTICA, PERFIL Y FORMACIÓN: ANÁLISIS DE UNA IDENTIDAD PROFESIONAL

No es fácil encontrar definiciones sobre la práctica profesional, el perfil profesional y la formación profesional en la literatura sobre la conservación-restauración. Los textos actuales sobre este campo generalmente se limitan a definir qué es la conservación o la restauración, e incluso a tratar de discernir sus diferencias¹. Sin embargo, existe una diferencia fundamental entre la definición de una profesión y la determinación de los componentes que formulan la identidad de sus profesionales. El ámbito profesional determina un sustantivo: el objeto de estudio o la materia del trabajo; mientras que la práctica, el perfil y la formación se refieren a funciones u operaciones que se articulan al instrumentar una profesión.

Una aproximación inicial a las nociones de práctica, perfil y formación profesional fue propuesta por Villegas y quien suscribe en el 2006 en el *Primer Foro de Teoría de la Conservación (CNCPC-INAH)*². Baste aquí un resumen de las conclusiones ahí presentadas para clarificar tanto las concepciones individuales como la naturaleza de sus relaciones:

1 Cfr. Macarrón y González, 1998; Muñoz Viñas, 2004.

2 Medina-González y Villegas Iduñate, 2006: pp. 1-2.

Sujetos	Definiciones	Relaciones
Práctica profesional	Función especializada del trabajo dentro de la sociedad, la cual está determinada por un perfil que delimita la naturaleza del empleo de una persona. Generalmente, la profesión se refiere específicamente a los campos laborales, cuyo ejercicio requiere de estudios universitarios.	Existe una relación intrínseca e iterativa entre el perfil, la práctica y la formación profesional. Por un lado, el contenido educativo se debe determinar a partir de la ocupación que la sociedad reclama para la aplicación de acciones generales y específicas. En este sentido, la formación sirve para que el profesional se desarrolle en sus áreas de competencia y en el contexto en que actúa para la solución de necesidades sociales previamente determinadas. Por tanto, siempre debe haber una coordinación entre los organismos dedicados a la práctica profesional y los organismos de formación de profesionales.
Perfil profesional	Descripción del conjunto de requisitos inherentes al desempeño profesional que dotan a determinado actor de la capacidad de pensar, crear, reflexionar y asumir compromisos desde la perspectiva histórica y en función a los valores sociales vigentes en una comunidad.	
Formación profesional	Proceso educativo que dota a un recurso humano de la capacidad de pensar, reflexionar y asumir el compromiso de su ejercicio profesional. Así, los estudios universitarios contribuyen a la formulación del perfil profesional.	

Un análisis sobre las interacciones establecidas entre los sujetos antes descritos permite identificar una doble problemática derivada de una dinámica disfuncional y desvinculada entre la formación y la práctica profesional. Por un lado, desde el punto de vista académico, una educación que actúa en un universo irreal o paralelo a la actividad laboral no es capaz de recoger las necesidades y aspiraciones que esta última exige, ni de incorporar los cambios que operan en su práctica. Ello no sólo significa que la formación se vuelve ineficaz, ineficiente y obsoleta, sino que al carecer de las funciones que justifican su existencia, puede volverse redundante. Por otro lado, desde la perspectiva laboral, los egresados de una educación desvinculada de su praxis se ven imposibilitados de cumplir cabalmente su ejercicio profesional, por lo que no pueden ajustarse a sus demandas. Ello genera desequilibrios laborales: desempleo debido a que los nuevos profesionales no logran operar de acuerdo a las necesidades de la praxis, un círculo vicioso que pone en duda la naturaleza profesionalizante de la formación en estudios superiores.

Pasemos ahora a dos preguntas centrales: ¿cuál es el perfil profesional del conservador-restaurador? y ¿de qué manera éste debe formularse desde la educación a nivel superior? No es sencillo responder a estas interrogantes. Sin embargo, tres líneas de pensamiento pueden servir para avanzar tanto en grados de conocimiento como en perspectivas de indagación.

La primera guía de argumentación posee un carácter retrospectivo y crítico: desde que era estudiante de Licenciatura en Restauración en una de las instituciones pioneras y de mayor prestigio en Latinoamérica, la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM-INAH), he tenido la impresión de que nuestra disciplina sufre una crisis de personalidad que se refleja en la dificultad de definir nuestro perfil profesional. Por ello, es común hacer uso de la oposición para conformar un principio de identificación: frecuentemente, los restauradores explicamos que no somos pseudoartistas, ni meros artesanos, ni sólo técnicos, científicos o humanistas. Sin embargo, el recurso de la alteridad no ha sido del todo útil para explicitar cabalmente

qué somos exactamente. Este fenómeno no es privativo de México. Ya en 1984, el ICOM³ señalaba que “en la mayoría de los países, la profesión del conservador-restaurador está indefinida”. Más recientemente, una publicación del ICCROM se refirió a la dificultad de “formular una definición provisional de las competencias del restaurador, una figura que debe cumplir muchas inclinaciones y habilidades”⁴.

No debe servir de consuelo que nuestra indefinición profesional alcanza una escala internacional. Alternativamente, tenemos que formular propuestas sobre el perfil profesional de la conservación-restauración basándonos en experiencias y reflexiones tanto globales como derivadas de nuestro crecimiento local. Es justo en el ámbito de la *glocalidad* –término empleado en la actualidad por la antropología, la sociología y la didáctica para denotar la conjunción de las esferas de lo global y lo local–⁵ donde emerge un segundo argumento de carácter analítico: los conservadores mexicanos, a diferencia de nuestros colegas en otras regiones del mundo, somos herederos de grandes privilegios. El nacimiento de nuestra disciplina en el Centro Churubusco aseguró un origen transnacional a nuestra disciplina, así como un crecimiento acelerado hacia su profesionalización⁶. Así, las particularidades del desarrollo histórico de la conservación-restauración mexicana han significado que nuestra profesión sea formulada y ejercida desde la educación universitaria. Este contexto ha favorecido que la operación profesionalizante se haya ejercido a partir de la interacción de la especialización técnica, la perspectiva humanística y el desarrollo científico, campos que a lo largo de la historia han servido como caballos de batalla tanto para la evolución progresiva de nuestra disciplina como para la determinación de su lógica educativa universitaria. Sin embargo, formular nuestra profesión como un palimpsesto disciplinario es, a mi parecer, limitante y obstrusivo, ya que plantea un grave riesgo de ambigüedad. Por tanto, hay que definir qué tipo de saberes gesta y gestiona nuestra profesión desde su esencia epistemológica; es decir, en la creación, la formación y la operación de funciones intelectuales.

De ello se desprende una tercera reflexión de tipo propositivo. Ciertamente, y quizás por la ambigüedad epistemológica señalada, los pocos documentos que se refieren a la definición del perfil o *status* del conservador se limitan a ofrecer una descripción de sus actividades, especializaciones, obligaciones, formas de trabajo y nichos laborales⁷. Una excepción a esta tendencia fue promovida por la Confederación Europea de Organizaciones de Conservadores/Restauradores, cuya declaratoria de principios ofrece una definición de nuestra profesión centrada en la noción de patrimonio cultural y sus valores, a seguir:

el conservador/restaurador es un profesional que posee el entrenamiento, conocimientos, habilidades, experiencia y capacidad para actuar con el objetivo de preservar el patrimonio cultural [...] de acuerdo con una serie de consideraciones que implican la percepción, apreciación y entendimiento del patrimonio cultural con respecto a su contexto ambiental, su significado y

3 ICOM, 1984.

4 Rissotto y Perugini, 2009: p. 14. Traducción de la autora.

5 Vgr. Bolívar, 2001: p. 265.

6 Medina-González, 2010: pp. 5-6.

7 Cfr. Macarrón y González, 1998: p. 48; Ward, 1986: pp. 9-11.

*relevancia; la responsabilidad de realizar una planificación estratégica, inclusive de un examen diagnóstico, y la elaboración de un plan de conservación*⁸.

Podemos encontrar similitudes entre esta declaratoria y las conclusiones logradas entre 2007-2008 por un grupo de conservadores de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC-INAH) de México, quienes con base en varios documentos internacionales en nuestra materia, nuestra experiencia laboral y docente, establecimos que la *Conservación* podría definirse como “todas las estrategias y acciones encaminadas a mantener, preservar y potenciar la relevancia cultural de un elemento identificado como patrimonio cultural”⁹. Ambas concepciones sobre la profesión de la conservación poseen ciertos beneficios: no sólo son precisas, incluyentes y actualizadas; adicionalmente, trascienden el nivel de competencias al enfocar al cuerpo constitutivo de una disciplina plenamente constituida, que debe contar con tres elementos básicos¹⁰:

- un objeto teórico definido tanto en materia de estudio como de práctica profesional: el patrimonio cultural como una construcción social colectiva derivada de la adscripción de valores.
- una plataforma metodológica determinada por una planeación estratégica integrada.
- un campo de acción propio: actuar definiendo, formulando y poniendo en operación estrategias para la preservación de los valores de dicho patrimonio.

Discusiones sobre el contenido de los primeros dos parámetros pueden encontrarse en un sinnúmero de publicaciones propias o afines a nuestro campo profesional¹¹. De hecho, el patrimonio cultural y su valoración, así como la planeación estratégica, se han convertido en los ejes temáticos centrales de cursos profesionales recientemente impartidos por instituciones de renombre internacional como el ICCROM, el Getty Conservation Institute (GCI) y el United States Government Department Leadership Programme on Preservation of Cultural Heritage¹². Cabe subrayar que en los últimos tres años, estas mismas organizaciones han empezando a centrar su atención en el tercer elemento disciplinar –el campo de acción–. Dicha exploración se ha enfocado en un mecanismo cognoscitivo clave de la gestión profesional: la toma de decisiones, un elemento que requiere ser desarticulado en su naturaleza y potencialidades para la construcción epistemológica de la conservación-restauración.

8 Ecco 2004.

9 Medina-González et al., 2009: p. 42.

10 Medina-González y Villegas Iduñate, 2006: pp. 3-4.

11 Vgr. Lowenthal, 1998; Teutónico y Palumbo, 2002; Muñoz Viñas, 2004.

12 Rissotto y Perugini, 2008: pp. 13-17; Varoli-Piazza, 2008: pp. 11-12; Whalen, 2009; Dardes, 2009; USGD 2007.

EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES: NATURALEZA Y POTENCIALIDADES

El interés pedagógico internacional en el proceso de toma de decisiones en materia de conservación-restauración no es casual, ni gratuito. Un conservador-restaurador profesional se caracteriza por la capacidad para procesar información, identificar y analizar un problema, aplicar su experiencia y sus conocimientos y, con base en ello, determinar una vía de actuación. Su ejercicio no es una tarea fácil: implica confrontar problemas únicos y complejos generalmente inmersos en situaciones con numerosas variables, donde no hay respuestas sencillas, ni procesos *standard*, ni opciones incuestionables. Debido a la gran responsabilidad que su quehacer implica, el conservador-restaurador requiere no sólo de alta especialización y considerable experiencia, sino de un *criterio* para lograr decisiones basadas en una cuidadosa evaluación de alternativas, posturas, condiciones y requerimientos.

Tomar decisiones es un factor esencial de la práctica de un conservador-restaurador profesional, ya que de dicho proceso depende la planeación, ejecución y evaluación de iniciativas, proyectos, estrategias o acciones de conservación, cualesquiera su escala y su complejidad. Gran parte de la vida profesional radica en la facultad de tomar decisiones informadas, fundamentadas, coherentes y consistentes.

La centralidad del proceso de toma de decisiones en el desempeño profesional ya ha sido reconocida en la reciente literatura en materia de conservación-restauración¹³. Un aspecto digno de mencionar es que se ha descubierto que mientras los conservadores-restauradores profesionales cuentan con el beneficio de la experiencia para facilitar el criterio y juicio en la toma de decisiones, los recientemente formados requieren asistencia, y por tanto, instrucción en este ámbito¹⁴. En consonancia, el curso pionero del ICCROM en *Sharing Conservation Decisions*¹⁵, se ha enfocado a analizar el proceso de toma de decisiones, examinando la racionalidad que prevalece en su operación, profundizando en los mecanismos que lo sustentan y reflexionando sobre la forma en que los conservadores, otros profesionales y diversos agentes sociales intervienen en su desarrollo¹⁶.

Sin embargo, y a pesar de su trascendencia, el proceso de toma de decisiones no ha sido objeto de atención académica en el campo de la conservación en México. Desconozco las razones de este fenómeno. No obstante, considerar la toma de decisiones como un tópico insulso, innecesario de reflexión o, bien, periférico a la docencia en nuestro campo, implica dos riesgos pedagógicos de gran gravedad. Bonini¹⁷ ya ha señalado la problemática derivada de una enseñanza basada en decisiones anómalas –aquellas que responden a la intuición de la aplicación de información adquirida– y, por ello, ha insistido en la importancia de educar en la formulación de decisiones razonadas, que son aquellas basadas en la operación de conocimiento evaluado de manera analítica y sistemática. Adicionalmente, un

13 Caple, 2000; Varoli-Piazza, 2008.

14 Cf. Caple, 2000: p. 1.

15 El Curso *Sharing Conservation Decisions* (ICCROM-SCD) ha sido dictado cada dos años en la sede del ICCROM en Roma desde 2003.

16 Varoli-Piazza, 2008: p. 34.

17 Bonini, 2008: p. 34.

debate plasmado recientemente en las páginas de la revista mexicana *Intervención* nos ha advertido sobre las incongruencias y limitaciones que surgen ante la falta de reconocimiento de la conservación-restauración en su naturaleza interpretativa, señalando la importancia de introducir esta perspectiva en la formación profesional¹⁸. No es de extrañar que uno de los puntos clave de este intercambio intelectual haya conllevado a la discusión sobre la fenomenología del *juicio crítico*, un proceso que si bien es constantemente referido en el léxico de los conservadores-restauradores influenciados por los textos del teórico italiano Cesare Brandi¹⁹ no siempre ha sido explicitado sobre su significación. A la sazón, González-Tirado²⁰ ofrece una definición del *juicio crítico* como la adecuada aplicación de la teoría en la práctica. Aunque estoy de acuerdo con esta proposición inicial, considero necesario profundizar sobre los mecanismos operativos del *juicio crítico*, ya que ello fundamenta su racionalidad y su importancia en la práctica y formación profesional.

De acuerdo con Caple²¹, el *juicio crítico* radica en la *conclusión y decisión* logradas con base en indicadores y probabilidades derivados de la retroalimentación entre el conocimiento adquirido y un factor de balance denominado experiencia normativa. Dicha experiencia normativa, aunque ciertamente expresa una estrecha relación entre teoría y metodología, se refiere de manera específica a la correspondencia entre el universo de las ideas y la realidad de la *praxis*, mediante su contraste: un *'reality testing'*²². Por tanto, el *juicio crítico* corresponde a la activa dinámica de ponderación entre saberes y experiencia, cuyas funciones cognitivas de evaluación están basadas en fundamentos normativos y éticos. Es decir, la toma de decisiones constituye el origen y la derivación del juicio crítico. Por tanto, es mi opinión de que el proceso de toma de decisiones constituye un nuevo centro de gravedad en la epistemología de nuestra disciplina: un eje de relación transversal entre el objeto teórico, el aparato metodológico y el campo práctico. Como consecuencia de lo anterior, un restaurador profesional no sólo debe ser formado para adquirir conocimientos y ejercer habilidades y aptitudes determinadas de su campo profesional. Alternativamente, la formación profesionalizante debe encauzarse a desarrollar la gestión de funciones intelectuales de discernimiento derivadas de un *juicio crítico* que conllevan a una toma de decisiones informada, fundamentada y coherente a casos específicos y reales. La pregunta es, por supuesto, cómo trascender a este tipo de formación.

Para ello es necesario reflexionar sobre qué y sobre todo cómo debemos enseñar a los conservadores-restauradores en su proceso de formación. Esta es una cuestión espinosa, ya que concierne a la forma en que opera la academia, al diseño de los planes de estudio, a la definición de contenidos curriculares, así como a la operación de los cursos. En efecto, el asunto que está en manos de la academia es la esencia de la educación en sus raíces. Efectivamente, no basta enseñar lo que debe saber o hacer un restaurador, debemos enseñar también el cómo ser restauradores. Por ello, la formación profesional debe trascender para cumplir con la función de

18 González-Tirado, 2010a: 7-15, 2010b: 26-29; Muñoz Viñas, 2010: 16-18; Magar Meurs, 2010: 19-25.

19 Brandi [1963], 1999.

20 González-Tirado, 2010a: p. 12.

21 Caple, 2000: pp. 7-8.

22 Caple, 2008: p. 8.

activar saberes para *desempeñar* haceres. Por tanto, las fronteras y los continentes del ejercicio docente requieren reformularse para facilitar, conducir y provocar formas de indagar, pensar, cuestionar, razonar, argumentar y actuar en concomitancia con las exigencias del ejercicio del ámbito profesional. Es decir, para que la formación sea profesionalizante se debe transmitir el *know-how* del proceso de toma de decisiones.

En los últimos años he tratado de incursionar en la enseñanza del proceso de toma de decisiones en mi papel como docente de la ENCRYM-INAH. Aunque esta experiencia ha sido determinada (y limitada) por mi participación en algunos cursos internacionales, la escasa bibliografía sobre el tema y un proceso de aprendizaje autónomo, he encontrado una fuente de inspiración y metodología en la educación activa, un modelo de avanzada filosofía en el campo de la enseñanza-aprendizaje que ofrece grandes potencialidades de desarrollo en la formación de profesionales de la conservación-restauración.

La educación activa busca enfatizar en el descubrimiento, la aplicación y reflexión activa del conocimiento del alumno, al poner en éste la responsabilidad del aprendizaje²³. Al favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas, este modelo educativo emplea técnicas pedagógicas que buscan optimizar el manejo de información y su aplicación a la realidad, maximizar la capacidad de comunicación y de análisis grupal, así como promover el aprendizaje cooperativo²⁴. Tanto ICCROM como el GCI ya han incorporado principios y metodologías de educación activa en sus iniciativas de actualización profesional²⁵. Sin embargo, en la literatura se han reportado pocas experiencias de educación activa en procesos de formación a nivel superior en el campo de la conservación en Latinoamérica²⁶. Aún ante esta carencia es necesario evaluar nuestra realidad, nuestras experiencias y evolucionar desde ellas. Para ello sería interesante preguntarnos: cuáles son las técnicas pedagógicas que sólo buscan la acumulación de conocimientos y cuáles son las que incitan a nuestros alumnos a indagar, a pensar, a decidir, a asumir una postura. Asimismo, debemos evaluar qué métodos de enseñanza-aprendizaje promueven una actuación intuitiva o, incluso, basada en decisiones anómalas y cuáles promueven reflexión sobre la forma en que se toman las decisiones en materia de conservación-restauración, etc. Complementariamente, habría que ponderar y experimentar las potencialidades de modelos activos de enseñanza-aprendizaje para la conformación de una nueva pedagogía en materia de conservación-restauración. No sugiero realizar una implantación forzada dentro de un proceso educativo que en su crecimiento propio ha generado grandes avances y aportaciones. Más bien propongo buscar un sincretismo pedagógico que sea coherente con los beneficios de nuestra tradición educativa, relevante para la conformación de nuevas visiones y adaptable a nuestras realidades. Considero que los condimentos necesarios en el proceso educativo serán la inspiración, la pasión y la determinación. Los conservadores-restauradores somos dueños de una profesión envidiable: a la responsabilidad del ejercicio, se le unen el gozo, la emoción y el privilegio de tomar

23 Bornel y Eison, 1991: pp. 14-19.

24 Mayer, 2004: pp. 14-19.

25 Dardes, 2003; Russo, 2008; Rissotto y Perugini, 2008.

26 Vgr. Medina-González y Hernández, 2010a.

decisiones sobre el patrimonio cultural. Estos aspectos éticos y emotivos propios de nuestro quehacer deben también ser transmitidos en la educación universitaria si deseamos caminar hacia una formación profesionalizante.

Por último, y de acuerdo con un reciente documento en pedagogía en conservación²⁷, existe una diferencia significativa entre entrenar y educar: mientras que el primer término refiere a capacitar en tareas técnicas específicas para responder a necesidades inmediatas en la realización de un trabajo, el segundo significa cultivar el conocimiento, el juicio, las habilidades y actitudes críticas de una profesión, un proceso sistémico que debe prevalecer toda la vida. Así, educar significa aprender a actuar como un profesional equipado con herramientas y capacidades mentales para solucionar retos y problemas, quien se asume en el *ethos* de una comunidad de colegas²⁸.

Aunque la educación debe empezar en la formación universitaria, hay que tener conciencia de que ésta es breve en comparación al tiempo de ejercicio profesional. Por ello, es imprescindible que la formación universitaria enseñe la manera en que el continuo aprendizaje nutre la actuación laboral, y viceversa.

CONCLUSIONES

Este artículo ha proporcionado algunos elementos para transformar la enseñanza-aprendizaje en el terreno de la toma de decisiones como un mecanismo modelador de las capacidades críticas, intelectuales y técnicas de los profesionales en proceso de formación. Su contenido no sólo es discutible, de hecho, busca la polémica, perfilando nuevos cuestionamientos: ¿cómo la formación puede contribuir a la creación de identidad disciplinaria para transmitirla al resto de la sociedad?, ¿cómo los procesos educativos pueden contribuir con la labor institucional y servir como calderos para su actualización?, ¿de qué manera la formación profesionalizante puede contribuir a optimizar las relaciones entre conservadores, profesionales de campos afines y otros agentes sociales? Sirvan estas reflexiones y cuestionamientos para articular una nueva mirada de lo que son los conservadores-restauradores y cómo la academia puede contribuir, en su doble potencialidad, creadora y creativa, a conformar una forma actualizada del ser y hacer de la conservación-restauración en nuestra realidad latinoamericana. Una reflexión colectiva sobre el contenido epistemológico de nuestra disciplina es necesaria para restablecer un actualizado centro de gravedad entre teoría, metodología y praxis. Este camino no sólo ofrece un nuevo aspecto de interdisciplinariedad con la pedagogía, necesaria para guiar el avance futuro en la formación profesionalizante en materia de conservación-restauración, sino que también señala un trayecto posible para la creación de nuevos cuadros de conservadores-restauradores profesionales capaces de asumir los retos,

27 GCI, 2010.

28 Dandes, 2009.

los gozos y los privilegios que nos presenta la preservación del patrimonio cultural en este siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÍVAR, A. Globalización e identidades: (Des)territorialización de la cultura. *Revista de Educación* (Número extraordinario), 2001. pp. 265-288.
- BONINI, N. Decision anomalies and the psychology of decision making. En: Varoli-Piazza, R. (ed.), *Sharing Conservation Decisions: Lessons Learnt from an ICCROM Course*, Roma, Italia: ICCROM, 2008. pp. 34-37.
- BONWELL C. Y J. EDISON. "Active Learning, Creating Excitement in the Classroom Ache-Eric". *Higher Education Report 1*, Washington, EE.UU: Jossey Bass, 1991.
- BRANDI, C. *Teoría de la Restauración*. Madrid, España: Alianza Editorial [1961] 2002.
- CAPLE, CH. *Conservation Skills. Judgement, Method and Decision Making*. Londres, England: Routledge, 2007.
- DARDES, K. "A Free, Meandering Brook: Thoughts on Conservation Education". *GCI Newsletter* 18.3, 2003. <www.getty.org>
- Conservation Education at the GCI: Past, Present, and Future. *GCI Newsletter*, 24.1, 2009. <www.getty.org>
- ECCO. *Professional Guidelines*. 2004. <<http://www.ecco-eu.org>>
- GCI. *About GCI Education*, 2010a, <www.getty.org> (Consultado: marzo 2010).
- _____. *A Brief History of GCI's Education and Training Program*. 2010b <www.getty.org> (Consultado: marzo 2010)
- _____. *Education Field Projects*, 2010c <www.getty.org> (Consultado: marzo 2010).
- GONZÁLEZ -TIRADO, C. El restaurador como artista-intérprete. *Intervención* v. 1, 2010a. pp. 7-15.
- _____. Límites y rupturas de la interpretación: comentario final al restaurador como artista intérprete. *Intervención*, v. 1, 2010b. pp. 26-29.
- ICOM. *ICOM. Code of Ethics, Copenhagen*. The Conservator-Restorer: a Definition of the Profession, 1984. <<http://www.encore-edu.org/encore>>
- Introduction. En: Varoli-Piazza, R. (ed). *Sharing Conservation Decisions*. Lessons Learn From an ICCROM Course. Roma, Italia: ICCROM, 2008b. pp.11-12.
- Is a course on how to share decisions in the field of cultural heritage really necessary?", En: Varoli-Piazza, R. (ed). *Sharing Conservation Decisions*. Lessons Learnt From an ICCROM Course. Roma, Italia: ICCROM 2008c. pp.32-34.
- LOWENTHAL, D. *The Heritage Crusade and the Spoils of History*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press 1998.

- MACARRÓN, A. Y GONZÁLEZ, A. *La conservación y la restauración en el siglo XX*. Madrid, España: Editorial Tecnos, 1998.
- MAGAR MEURS, V. Réplica al restaurador como artista intérprete: responsabilidad en la acción y formación en la conservación. *Intervención*, v. 1, 2010. pp. 19-25.
- MAYER, R. Should there be a three strikes rule against pure-discovery learning. The case of guided methods for instruction. *American Psychologist* 59 (1):14-19, 2004.
- MEDINA-GONZÁLEZ, I. Y VILLEGAS IDUÑATE, M. El Papel del Conservador-Restaurador el INAH. En: *Algunas Observaciones sobre su Presente y Futuro. Primer Symposium de Teoría de la CNCPC*. Noviembre de 2006.
- MEDINA-GONZÁLEZ, I.; CASTRO, M. DEL C.; GARCÍA VIerna, V. Y MARÍN, M.E. Una primera aproximación a la normativa en materia de conservación de patrimonio cultural en México. En: SCHNEIDER, R. (ed). *La Conservación-Restauración en el INAH*. El Debate Teórico. México, México: INAH, 2009. pp. 137-152.
- MEDINA-GONZÁLEZ, I. Y FLORES HERNÁNDEZ, M. *El Proyecto de Conservación Integrada del Relieve Picacho Pelón de la Zona Arqueológica de Alta Vista, Zacatecas: Una experiencia de rescate arqueológico en el contexto de enseñanza-aprendizaje*. 2010. Ponencia aceptada en el Primer Congreso Iberoamericano sobre Patrimonio Cultural (en proceso).
- MUÑOZ VIÑAS, S. *Teoría Contemporánea de la Restauración*. Madrid, España: Editorial Síntesis, 2004.
- _____. Réplica al restaurador como artista intérprete: delicias y riesgos de lo artístico. *Intervención I*, 2010. pp. 16-18.
- RISSOTTO, L. Y A. PERUGINI. The 4th Course for training trainers: a prototype between models and experiences. En VAROLI-PIAZZA, R. (ed.). *Sharing Conservation Decisions: Lessons Learnt from an ICCROM Course*, Roma, Italia: ICCROM, 2008. pp. 13-17.
- RUSO, D. The COM System, shared participatory communication. En: Varoli-Piazza, R. (ed). *Sharing Conservation Decisions: Lessons Learnt from an ICCROM Course*, Roma, Italia: ICCROM, 2008a. pp. 38-39.
- _____. "The role of teaching and training in improving decision making". En: VAROLI-PIAZZA, R. (ed). *Sharing Conservation Decisions: Lessons Learnt from an ICCROM Course*, Roma, Italia: ICCROM, 2008b. p. 71.
- TEUTÓNICO, J. M. Y PALUMBO, G. (ed.). *Management Planning for Archaeological Sites*, Los Angeles, EE.UU. GCI, 2002.
- VAROLI-PIAZZA, R. (ed.). *Sharing Conservation Decisions*. Lessons Learnt From an ICCROM Course. Roma, Italia: ICCROM, 2008. p. 175.
- WARD, PHILIP, 1992. *La Conservación del Patrimonio, carrera contra reloj*. Los Ángeles, GCI.
- WHALEN, THOMAS. 2009. "A note from the Director", *GCI Newsletter* 24.1, 2009, Documento electrónico disponible en www.getty.org, consultado en marzo 2010.

Iluminando lo invisible: nueva fuente de radiación infrarroja para la adquisición de imágenes digitales en el espectro infrarrojo

Carolina Correa Orozco

RESUMEN

La implementación de la Fotografía Digital Infrarroja (FDIR), como parte de los análisis no destructivos a los que es sometida una obra en proceso de conservación y restauración en el Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR), hizo necesario contar con una fuente de radiación más eficiente que la usada en la realización de reflectografías con cámara de video análogo. Es por ello que, aprovechando los desarrollos tecnológicos en el ámbito de la video vigilancia, se propone la utilización de iluminadores infrarrojos diseñados para el uso específico en este campo como fuente de radiación infrarroja. Como resultado de su uso, se obtienen imágenes digitales infrarrojas de calidad, alta resolución, con un tiempo de exposición menor y sin problemas de foco.

Palabras clave: fotografía digital infrarroja, iluminadores infrarrojos, reflectografía infrarroja.

ABSTRACT

The implementation of Digital Infrared Photography (DIP) as one of the non-destructive analyses available for objects that are undergoing a conservation/restoration process at the Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR), made it necessary to have a more efficient radiation source than the formerly used for analogous video camera reflectographies.

For this reason and taking advantage of the technological advances in the field of video surveillance, it is proposed the use of infrared radiation sources specially designed for security purposes. As a result, quality digital infrared images are obtained, with high resolution, shorter exposure times and no focus problems.

Key words: digital infrared photography, infrared illuminators, infrared reflectography.

Carolina Correa Orozco estudió Tecnología en Sonido en la Universidad de Chile; desde 2006 se desempeña como Perito en Sonido y Audiovisual en el Laboratorio de Criminalística de la Policía de Investigaciones de Chile. Durante el primer semestre del año 2010 fue pasante en el Laboratorio de Documentación Visual del Centro Nacional de Conservación y Restauración.

INTRODUCCIÓN

¿Qué hay más allá de lo visible?

La pregunta invita a la imaginación y la especulación; sin embargo, la respuesta es una realidad y no una ficción: las inspecciones no destructivas, realizadas con radiación infrarroja, permiten evaluar y obtener valiosa información acerca de la materialidad de las más diversas estructuras, desde el cuerpo humano hasta una gran obra de ingeniería. Estos estudios se basan en la capacidad de la radiación infrarroja de “traspasar” el límite de lo visible.

La posibilidad de registrar imágenes de lo oculto al ojo desnudo ha sido un reto para la tecnología, la que, al evolucionar, ha entregado más y mejores herramientas para explorar e ir más allá en el conocimiento de un objeto o elemento en particular.

La conservación y restauración se ha valido de la radiación infrarroja para inspeccionar y evaluar la materialidad de las obras y los objetos, para así ampliar el conocimiento que de ellos se tiene y, de esta forma, tomar importantes decisiones para su tratamiento o intervención.

En este trabajo se expone la introducción de una nueva fuente de radiación infrarroja para la adquisición de imágenes en el espectro infrarrojo (realizadas como parte de los estudios no destructivos previos a las acciones de conservación y restauración). Con esta nueva fuente se logra obtener imágenes de calidad, con mayor cantidad de información útil y a un menor costo que las obtenidas con el sistema de iluminación y adquisición de imágenes infrarrojas tradicional.

PRESENTANDO EL PROBLEMA

La obtención de imágenes en el espectro infrarrojo es una herramienta de gran utilidad en el estudio de una obra u objeto. Estas imágenes entregan datos sobre la técnica utilizada por el creador, la visualización del dibujo subyacente, los arrepentimientos, las características de los pigmentos y otros datos que permiten incrementar el conocimiento de su materialidad al momento de enfrentar el proceso de conservación y restauración.

La técnica de la captura de imágenes en el espectro infrarrojo se ha ido mejorando y complementando conjuntamente con el desarrollo de la tecnología y los avances en los sistemas de adquisición de imágenes. En sus inicios, las imágenes en el espectro infrarrojo se realizaban con una película fotográfica recubierta de una emulsión sensible a la radiación infrarroja. La visualización de las imágenes adquiridas solo era posible una vez finalizado el proceso de revelado y ampliación de

las fotografías^{1 2}. Más tarde, la introducción del vídeo, por parte de Van Asperen de Boer, permitió la visualización de los resultados “en vivo”, facilitando la realización del análisis. Sin embargo, el sistema resultaba costoso y de difícil acceso para las personas no relacionadas con la electrónica y vídeo³.

Actualmente, la adquisición de imágenes infrarrojas ha dado un salto cuantitativo y cualitativo con la introducción de la tecnología digital y el avance en los dispositivos de captura. El uso de la tecnología CMOS y CCD (cámaras de vídeo y fotográficas tanto aficionadas como profesionales) y, más recientemente, el uso de diodos fotosensibles al espectro infrarrojo han dado como resultado mejores imágenes y a un costo menor⁴.

En la captura de imágenes infrarrojas donde se utiliza la técnica de la reflectografía infrarroja análoga o en la adquisición de imágenes infrarrojas con dispositivos digitales es necesario utilizar una fuente de radiación infrarroja (conocida como lámpara o luz infrarroja). Esta fuente es necesaria para incrementar la capacidad de captura de los dispositivos de adquisición de imágenes infrarrojas y es transversal al medio de captura utilizado.

El CNCR cuenta con un sistema de captura de imágenes infrarrojas basado en una cámara de vídeo de tubo Vidicon, una lámpara de radiación infrarroja (fuente), un monitor de televisión y un sistema de captura digital. Con este equipamiento se realizan reflectografías infrarrojas mediante la captura de reflectogramas individuales, los que posteriormente se ensamblan para formar una imagen total de la obra en estudio⁵.

La lámpara de radiación infrarroja consiste en una fuente lumínica dispuesta al interior de un montaje que lleva un filtro infrarrojo (bloquea el espectro visible) y un ventilador que permite mantener fría la lámpara (Foto 1).

Durante el primer semestre del año 2010 se inició el desarrollo y puesta en marcha de la captura de imágenes infrarrojas utilizando una cámara digital del tipo



Foto 1: Fuente de luz IR Hamamatsu.

- 1 Obrutsky; Acosta, 2003: p. 2.
- 2 Gómez, 2006: p. 58.
- 3 van Asperen de Boer, 1969: pp. 96-118.
- 4 Marras, 2003: pp. 1-2.
- 5 CNCR, Donación de Equipamiento Científico y Fotográfico del Gobierno del Japón al CNCR. 13 p.

DSLR (cámara fotográfica réflex digital). La experiencia había resultado exitosa en diferentes partes del mundo, por lo que se quiso emular localmente⁶.



Foto 2: Filtros infrarrojos, opacos al paso de la luz visible.

La implementación de la fotografía digital como medio de adquisición de imágenes en el espectro infrarrojo se inició con la integración de la fuente de radiación infrarroja del sistema tradicional, una cámara digital del tipo DSLR y un set de tres filtros infrarrojos de 680 nm, 950 nm y 1000 nm, los que bloquean el espectro visible y permiten que solo la radiación infrarroja llegue hasta el dispositivo de captura de la cámara (Foto 2).

La utilización de la lámpara Hamamatsu como fuente de radiación infrarroja en la captura de imágenes con cámara digital resultó engorrosa, principalmente debido a su tamaño, fragilidad y generación de temperatura.

También se presentaron problemas en las imágenes obtenidas, ya que la iluminación no resultaba homogénea por disponerse de solo una fuente.

Sin embargo, el mayor problema se presentaba en la necesidad de realizar largas exposiciones con la cámara fotográfica digital y utilizar diafragmas muy abiertos, lo que comprometía fuertemente la calidad final de las imágenes obtenidas. Estas resultaban ruidosas (a consecuencia de la larga exposición) y con problemas de enfoque (debido a la profundidad de campo limitada y a las diferencias de foco entre la imagen visible y la imagen infrarroja) (Fotos 3 y 4) Detalle *Retrato del General José de San Martín*, José Gil de Castro, Museo Histórico Gabriel González Videla, fotografía infrarroja digital, filtro IR 680 nm).

Foto 3: Deficiencias en la iluminación con una fuente única. Detalle *Retrato del General José de San Martín*, José Gil de Castro, Museo Histórico Gabriel González Videla, fotografía infrarroja digital, filtro IR 680 nm.



Debido a las deficiencias de las imágenes resultantes se planteó la necesidad de resolver la problemática de la “iluminación” (fuente de radiación infrarroja) en la captura de imágenes infrarrojas.



Foto 4: Imagen ruidosa producto del largo tiempo de exposición, 30 segundos.

⁶ Youn, S. et al.: pp. 128-134.

RECOGIENDO EXPERIENCIAS

La adquisición de imágenes, tanto estáticas como en movimiento, en las que se utilizan dispositivos capturadores fabricados a partir de sensores del tipo CMOS y CCD, ha provocado una revolución en el mercado de la imagen, ha masificado su uso impulsado por la miniaturización de los dispositivos electrónicos y los bajos costos de producción. Hoy no es raro enfrentarse a una cámara que registra nuestro paso por las calles, controla el tráfico o custodia nuestros bienes.

El mercado de la videovigilancia ha sido el encargado de desarrollar soluciones para la observación remota de escenas y el registro de ellas. Sin embargo, para que una cámara fuera capaz de “ver” y registrar se debía contar con iluminación, tanto la natural (proveniente del sol) o la artificial.

La necesidad de contar con iluminación limitó el actuar de los sistemas de videovigilancia: no se podía monitorear en la oscuridad sin contar con una fuente lumínica visible.

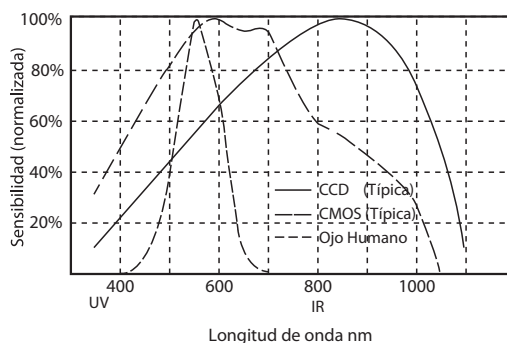
Ha sido nuevamente la tecnología la que ha permitido traspasar esa barrera. Como se vio anteriormente, los dispositivos de adquisición de imágenes basados en la tecnología CMOS o CCD son capaces de “ver” en el espectro infrarrojo cercano, más allá del espectro visible –aproximadamente hasta los 1.000 nm–, por lo que la captura de imágenes en ese rango es posible⁷ (Foto 5).

El registro de imágenes ante condiciones de luminosidad deficiente es conocido como “visión nocturna” y entrega generalmente como resultado imágenes ruidosas y con poca definición. Cuando se trata de escenas domésticas o aficionadas este es un problema menor, pero no cuando se trata de obtener datos precisos desde el registro realizado, como en el caso de las grabaciones de vida animal en condiciones naturales, donde la iluminación artificial en el rango visible no es una alternativa o cuando se quiere dar cuenta de un hecho delictivo sin que los protagonistas se enteren que están siendo grabados.

Ante la necesidad de obtener imágenes de mayor calidad sin la presencia de luz visible, surgieron los llamados “iluminadores infrarrojos”. Estos están contruidos a partir de diodos LED (Light Emitter Diode) o, mejor dicho, IRED (InfraRed Emitting Diode).

Los diodos LED son semiconductores contruidos a partir de una mezcla de gases encapsulados en un medio traslúcido. Se hace pasar una corriente eléctrica a través del semiconductor, provocando una caída de voltaje que logra excitar las moléculas del gas. Dicha excitación da como resultado una luz monocromática, la que corresponde a diferentes longitudes de onda según la mezcla de gases utilizada,

Foto 5: Sensibilidad espectral CCD y CMOS



7 Preis, W. <<http://www.fen-net.de/walter.preiss/e/slomoinf.html>>

dando como resultado luz azul, verde, naranja, roja o blanca de manera independiente del color del encapsulado. Los diodos tienen una vida útil de alrededor de 35.000 h, su consumo energético es unas 20 veces menor que una fuente lumínica incandescente, su temperatura de operación es considerablemente menor que la de los sistemas de iluminación incandescente, además son livianos y resistentes a los golpes.⁸

Si la mezcla de gases en un LED está constituida por galio y arsénico (GaAs) o aluminio, galio y arsénico (AlGaAs), la luz resultante de la excitación de ellos será en el espectro infrarrojo.

La industria de la videovigilancia ha complementado el uso de la capacidad de “ver” en el espectro infrarrojo de las cámaras fabricadas a partir de tecnología CMOS o CCD y la capacidad de “iluminar” en el espectro infrarrojo de los diodos IRED construidos con AlGaAs (Foto 6).

Un iluminador infrarrojo construido con IRED para ser utilizado en videovigilancia posee un sensor que activa el iluminador cuando la luz cae bajo el umbral de luminosidad establecido, es alimentado por una fuente continua de 12 V, 1 A y está construido considerando tres parámetros: la distancia a la que se ubica el objeto de interés, el ángulo de radiación y la longitud de onda de funcionamiento.

La distancia (medida en metros) determina la cantidad de diodos IRED con los que se construye el iluminador (mayor distancia, mayor número de IRED).

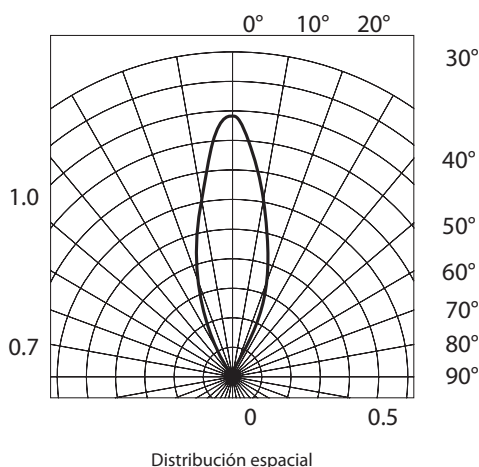
El ángulo de radiación establece el área que será cubierta con la radiación infrarroja y depende de las características constructivas de los IRED individuales y de su disposición⁹ (Foto 7).

La longitud de onda está determinada por las características constructivas de los diodos emisores de radiación infrarroja, estando centradas alrededor de los 850 nm y los 940 nm¹⁰ (Foto 8).



Foto 6: Cámara de videovigilancia con iluminador infrarrojo integrado.

Foto 7: Gráfico de radiación espacial de un IRED.



30°
40°
50°
60°
70°
80°
90°

Distribución espacial

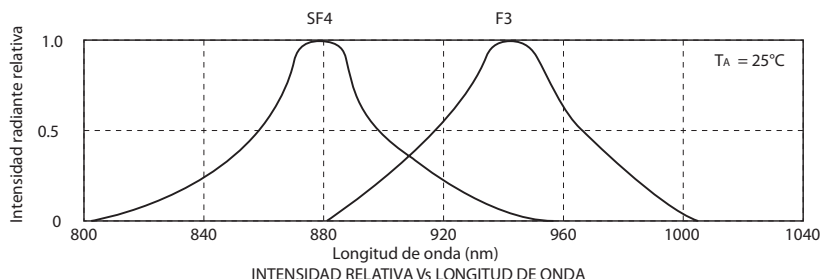


Foto 8: Gráfico de la respuesta lumínica de dos diodos emisores de radiación infrarroja.

8 Osorio, J: pp. 3-7.

9 Kingbright.: p. 3.

10 Kingbright.: p. 3.

UNIENDO DOS MUNDOS

Aprovechando los desarrollos realizados en iluminación infrarroja para videovigilancia, se tomó la decisión de experimentar con la incorporación de este tipo de iluminación en la adquisición de imágenes infrarrojas con cámara digital.

En el mercado local se pueden adquirir a bajo costo iluminadores infrarrojos diseñados para trabajar en conjunto con las cámaras de videovigilancia. Se adquirieron dos iluminadores diseñados para una distancia de 10 m, con un ángulo de radiación de 80° y centrado en una longitud de onda de 850 nm. Cada uno de ellos cuenta con 18 diodos emisores de infrarrojo con encapsulado azul, dispuestos en dos filas concéntricas de 12 y 8 IRED. Al centro del iluminador se ubica un sensor de luz. Los iluminadores son de fabricación china y no cuentan con mayores datos técnicos (Foto 9).



Foto 9: Iluminador infrarrojo 850 nm, 10 m, 80°.



Foto 10: Sesión de fotografía digital infrarroja.

Se procedió a montar ambos iluminadores a cada lado de la cámara digital, sobre una barra de 42 cm y dirigirlos hacia la obra fotografiada en un ángulo de entre 60° y 45° (Foto 10).



Foto 11: *Detalle Paisaje, Jean Baptiste Camille Corot, Museo de Bellas Artes (fotografía digital infrarroja, filtro IR 850 nm).*



Foto 12: *Circuito impreso con IRED de 940 nm.*

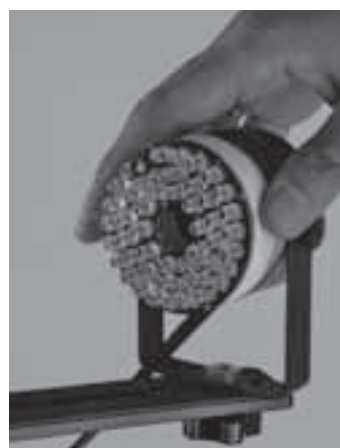


Foto 13: *Iluminador 940 nm final.*

Foto 14: *Montaje de los iluminadores y la cámara.*

Las imágenes que se obtuvieron con la utilización de esta nueva fuente de radiación infrarroja resultaron de mejor calidad que las adquiridas mediante el uso de la fuente de radiación del sistema tradicional, ya que se logró bajar los tiempos de exposición de 30 s a 3 s y utilizar un diafragma $f/5.6$ en lugar de $f/2.8$, lo que permitió, además, corregir las deficiencias de enfoque (Foto 11).

Sin embargo, debido a que la longitud de onda de operación de los iluminadores está centrada en 850 nm, presentando escasa radiación en longitudes de onda más largas, solo se lograron buenos resultados cuando se utilizó el filtro infrarrojo de 680 nm frente al lente de la cámara. No fue posible capturar imágenes utilizando los filtros de 950 nm y 1.000 nm, ya que ese espectro no estaba siendo apoyado con los iluminadores.

Para mejorar la iluminación en el rango de los 950 nm se adquirieron dos circuitos integrados por 48 IRED con encapsulado transparente, diseñados para una distancia de trabajo de 15 m a 20 m, ángulo de radiación de 60° y 940 nm de longitud de onda. Estos circuitos se montaron en carcasas que pertenecieron a focos del tipo halógeno, lográndose de esta forma dos nuevos iluminadores (Fotos 12 y 13).





Los cuatro iluminadores se montaron utilizando una barra y dos brazos articulados. Esta disposición permite corregir tanto la orientación de los iluminadores como su distancia a la obra fotografiada (Foto 14).

Con esta nueva fuente de radiación fue posible realizar fotografías utilizando hasta cinco filtros infrarrojos, 680 nm, 720 nm, 800 nm, 950 nm y 1.000 nm, tiempos de exposición que no superan los 8 s y diafragma f/5.6, lográndose de esta manera imágenes mejor enfocadas, con menos ruido e iluminación pareja.

CONCLUSIONES

La integración de los iluminadores infrarrojos (diseñados para el uso específico en sistema de videovigilancia) al registro de imágenes infrarrojas con cámara DSLR (como parte de los estudios no destructivos previos a la restauración de una obra) permitió disminuir los tiempos de exposición y la utilización de un diafragma más cerrado (mayor profundidad de campo). Gracias a esto se logró mejorar la calidad de las capturas y facilitó su adquisición.

La robustez de los iluminadores infrarrojos permite su manipulación sin grandes preocupaciones por el deterioro generado por el uso.

La temperatura generada por los iluminadores no hace necesaria la utilización de medios de disipación térmica, permitiendo su fácil manipulación y no enfrentando la obra fotografiada a altas temperaturas producidas por la fuente de radiación infrarroja.

La utilización de dos tipos de iluminadores infrarrojos permitió adquirir imágenes de calidad en cinco puntos diferentes del espectro infrarrojo cercano, entregando, de esta, forma valiosa información de las obras desde lo invisible. (Fotos 15 a 17).

Foto 17: Detalle Retrato de Felipe Casas Basterrica, Carlos Díaz, Museo Histórico Nacional, Fotografía digital infrarroja, filtro IR 800 nm.



Foto 15: Detalle Retrato de Felipe Casas Basterrica, Carlos Díaz, Museo Histórico Nacional, fotografía digital infrarroja, filtro IR 1.000 nm.



Foto 16: Detalle Retrato de Felipe Casas Basterrica, Carlos Díaz, Museo Histórico Nacional, Fotografía digital infrarroja, filtro IR 1000 nm.

BIBLIOGRAFÍA

- CNCR. *Donación de equipamiento científico y fotográfico del Gobierno del Japón al CNCR*. p. 13.
- ELEN, SH. *BeyondVisible Ultraviolet, Infrared and Luminescence Photography*. 04 enero 2010. <<http://www.beyondvisible.com>> [consulta noviembre 2010]
- FALCO, CH. High resolution digital camera for infrared reflectography. *Review of Scientific Instruments* 80, 071301, 2009.
- GÓMEZ, D. Fotografía IR con cámaras digitales. Aplicación a la Conservación-Restauración. *Pátina*. Época II, n° 13-14, 2006, p. 58.
- KINGBRIGHT. *T-1 ¾ (5mm) Infrared Emitting Diodes*. <<http://www.casaroymal.cl>> [Consulta noviembre 2010]
- MARRAS, L. *et al.* A new high resolution IR-colour scanner for the non-destructive evaluation of works of art. *Insight*, v. 45, n. 4, April 2003. pp. 276-277.
- OBRUTSKY, E. ACOSTA, D. *Infrared Reflectography, an NTD Technique for images diagnosis*. III Pan-American Conference for Nondestructive Testing. Rio de Janeiro, Brasil, 2003. p. 2.
- OSORIO, J. SCHABL, U Y MORAGA, H. *Curso: "Diseño de Focos de LEDs Eficientes"*. Proyecto: "Iluminando comunidades con tecnología LED y eficiencia energética". Chile, 2008. pp. 3-7. <<http://www.e-market.cl/paginas/newsite/energy/index.asp?id=1&cont=30&vin=3>> [Consulta noviembre 2010]
- PREIS, W. *WP's SloMo CCD and CMOS Sensor Info* <<http://www.fen-net.de/walter.preiss/e/slomoinf.html>> Update: V8.2, 2010-10-20, [consulta noviembre 2010]
- VAN ASPEREN DE BOER, J. *Reflectography of paintings using an Infrared Vidicon Television System*. *Studies in Conservation*. Vol. 14, n°3, 1969. pp. 96-118.
- YOUN, S. *et al.* *A Study on Infrared Reflectography for Underdrawing Detection Using a Digital camera*. *Internet & Multimedia Systems & Applications*. March 17-19, 2008. Innsbruck, Austria.

Fluorescencia visible inducida por radiación UV. Sus usos en conservación y diagnóstico de colecciones. Una revisión crítica

Fernanda Espinosa Ipinza
Viviana Rivas Poblete

RESUMEN

La radiación UV ha sido considerada por años como un agente de deterioro muy potente para diversos materiales. Sin embargo, desde 1925, también se ha venido usando para el diagnóstico de colecciones como una herramienta de análisis no destructivo que permite, entre otras cosas, detectar restauraciones previas y ciertos materiales constitutivos de las obras, al tener estos distintos patrones de comportamiento ante la luz UV. Esta técnica es conocida como fluorescencia visible inducida por luz UV. El presente artículo revisa las aplicaciones de la técnica en el campo de la conservación, así como también expone la metodología y los avances realizados en el CNCR en la implementación de esta herramienta de análisis.

Palabras clave: fluorescencia visible inducida por luz UV, análisis no destructivo, diagnóstico, colecciones.

ABSTRACT

UV radiation has been considered for years as a powerful agent of deterioration for various materials. However, since 1925, has also been used for the diagnostics of collections, as a nondestructive analytical tool that allows, among other things, detect previous restorations and certain constituent materials of the works, to have these different patterns of behavior to light UV. This technique is known as visible fluorescence induced by UV light. This article reviews the applications of technique in the field of conservation, as well as discusses the methodology and progress of the implementation in the CNCR to this analysis tool.

Key words: visible fluorescence induced by UV light, nondestructive analysis, diagnostic, collection.

María Fernanda Espinosa Ipinza, Bióloga con mención en medio ambiente; Licenciada en ciencias ambientales con mención en biología y Magister en ciencias biológicas, mención microbiología. Jefa del Laboratorio de Análisis del CNCR.
espinoza@cncr.cl; fdaesp@gmail.com

Viviana Margarita Rivas Poblete, fotógrafo profesional, fotógrafa asociada Unidad de Documentación Visual CNCR.
vivianarivas@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El término radiación UV está presente en muchos ámbitos de la vida actual. Al hablar de rayos ultravioleta se nos vienen a la mente de inmediato los peligros a la piel generados por largas exposiciones al sol y también el aumento de radiaciones de esta longitud de onda por efecto de la disminución de la capa de ozono. En el campo de la conservación, los efectos de la luz UV sobre los objetos no son más favorables. Se ha descrito que los materiales de origen orgánico son especialmente sensibles a las radiaciones del espectro UV, ya que el contenido energético de los fotones es suficiente para provocar la alteración de la mayor parte de los materiales orgánicos debido a su alto contenido energético¹. La radiación UV está presente en numerosas fuentes lumínicas, entre ellas la luz natural, las lámparas fluorescentes y en menor proporción en lámparas incandescentes de wolframio-halógeno².

Sin embargo, la radiación UV puede usarse en tareas de diagnóstico de colecciones y análisis de materiales en objetos patrimoniales. Grant señala que la cantidad de radiación UV absorbida durante una breve examinación usando una lámpara ultravioleta es mínima, por lo cual mientras esta técnica nos permita responder una pregunta acerca del objeto, el uso de la luz UV puede considerarse aceptable³. La presente revisión intenta poner de manifiesto las ventajas del uso de radiación UV en el diagnóstico de deterioros y alteraciones de bienes patrimoniales en base a una revisión de literatura, para terminar exponiendo la experiencia desarrollada en el CNCR por la Unidad de Documentación Visual en conjunto con el Laboratorio de Análisis. Mediante esto último se pretende además revalorizar la importancia del trabajo interdisciplinario en la puesta en valor de objetos históricos.

ESPECTRO DE RADIACIÓN UV

La luz visible, las ondas de radio, las microondas, la luz UV y los rayos X son distintas formas de radiación electromagnética. Todas estas formas de radiación transfieren energía desde una región del espacio a otra⁴. Se miden en longitudes de onda, las cuales son inversamente proporcionales a la energía producida por la radiación⁵ (Foto 1).

La porción visible del espectro irradia entre los 400 y 700 nm, y es la única radiación del espectro que puede ser vista por el ojo humano. La radiación UV, en tanto, va desde 10 a 400 nm, desde UV de vacío hasta casi el púrpura del espectro visible (Foto 1). La fracción UV del espectro puede ser dividida en cuatro regiones:

- UVA, conocida como UV de onda larga, entre 320 y 400 nm. Este tipo de lámpara es la más usada en conservación.

1 San Andrés y de la Viña, 2004: pp. 382-383. Un fotón se define como una partícula sin masa ni carga eléctrica que corresponde a la cantidad mínima de energía de que constan las radiaciones.

2 *Ibíd.*: p. 406.

3 Grant, 2000a: p. 1.

4 Atkins y Jones, 2005: p. 1.

5 Buzit-Tragni, 2005: pp. 2-3. Esto se sustenta en la ecuación $E = h c / \lambda$, donde λ es la longitud de onda, h la constante de Planck ($6,63 \times 10^{-34}$ Js), c la velocidad de la luz ($3,00 \times 10^8$ m/s) y E la energía.

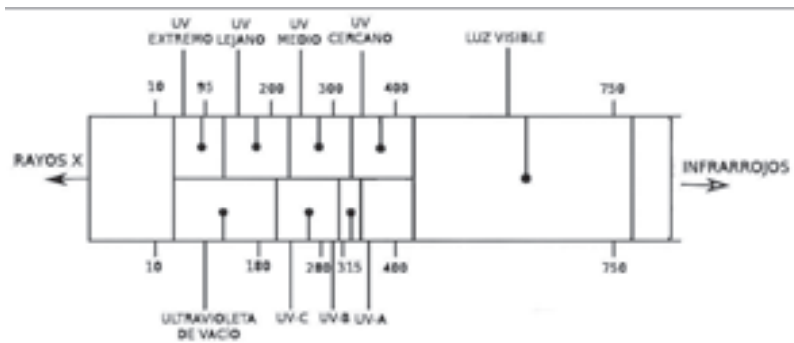


Foto 1: Espectro de radiación electromagnética. Tomado desde <http://uvcpblog.wordpress.com/2008/11/04/tipos-de-radiacion-ultravioleta/> (Consulta: Noviembre, 2010)

- UVB, conocida como UV de onda media, entre 280 y 320 nm.
- UVC, conocida como UV de onda corta, entre 180 y 280 nm. UV de alta frecuencia.
- UV de vacío, entre 10 y 180 nm. Esta radiación sólo puede estar presente en el vacío pues es rápidamente absorbida por el aire.

FLUORESCENCIA VISIBLE INDUCIDA POR UV

Ciertos materiales son capaces de transformar la luz UV en una radiación visible de onda más larga, produciendo con esto una fluorescencia visible inducida por efecto de la radiación UV. Cuando la radiación es absorbida por el material, los electrones son puestos de forma temporal en un mayor estado de energía, luego esa energía es liberada volviendo los electrones a su estado normal. Es esta energía radiante liberada, o fluorescencia, la que se logra apreciar en el espectro visible dependiendo del material irradiado⁶.

El fenómeno expuesto en el párrafo anterior se conoce como fluorescencia visible inducida por UV. Al volverse perceptibles las radiaciones producidas por la fluorescencia UV al ojo humano, y por ende a sistemas fotográficos, esta propiedad se ha transformado en una técnica de análisis físico que permite llegar a conocer aspectos técnicos de ejecución y constitución de materiales, como también las alteraciones que este pudo haber sufrido⁷.

La fluorescencia en el espectro visible puede tener distintos colores, dependiendo de la sustancia que está siendo excitada; estas diferencias de color e intensidad han sido exitosamente usadas en análisis no destructivos de minerales y pigmentos. En conservación, a veces la presencia de un área fluorescente sobre el artefacto es informativa. Se ha visto, por ejemplo, que decoración muy desgastada en cerámica puede ser revelada en detalle bajo luz UV, que inscripciones borradas en papel y pergamino pueden ser más claras y que adhesivos antiguos o restauraciones previas se vuelven más obvios⁸.

6 Grant, 2000a: p. 2.

7 Alba y González, 2005.

8 Dorrel, 1994: p. 200.

EL USO DE LA FLUORESCENCIA VISIBLE INDUCIDA POR UV EN EL CAMPO DE LA CONSERVACIÓN

Se hizo una revisión de antecedentes bibliográficos para determinar el uso de la técnica en el ámbito de la conservación y restauración de bienes culturales. Lo primero que llama la atención es que el uso de la fluorescencia inducida por UV como herramienta de diagnóstico no destructiva comienza a documentarse a partir del año 1925⁹. Después de eso ha habido una serie de trabajos que citan el uso de esta técnica en distintos soportes, incluyendo papel, madera, cerámicas, pinturas, entre otros. La fluorescencia UV se emplea sobre todo para documentar las diferentes restauraciones que haya podido sufrir una obra¹⁰; sin embargo, en algunos casos también se ha usado en la discriminación de materiales¹¹.

La principal razón por la cual parece ser beneficioso dirigir una primera mirada al objeto con una lámpara UV es que éstas generalmente están disponibles en laboratorios de conservación, y como herramienta de examinación se consideran rápidas y accesibles¹². Sin embargo, es necesario recordar que la exposición de los objetos a la luz UV es dañina y acumulativa, por lo cual se deben primeramente establecer los objetivos y resultados que se esperan de la examinación; en este sentido, y tal como se mencionó en la introducción, si la pregunta sobre el objeto puede ser contestada usando fluorescencia visible inducida por luz UV, el uso de la técnica debe considerarse aceptable¹³.

Pinturas

El uso más extendido de esta técnica ha sido sobre las pinturas. La capacidad de emitir fluorescencia de un gran número de sustancias cambia con las alteraciones químicas y físicas producidas por el paso del tiempo. Así, los materiales antiguos tienden a emitir fluorescencia de manera distinta a los nuevos. Aprovechando este comportamiento, la fotografía de la fluorescencia inducida por radiación ultravioleta nos permite una primera aproximación del estado de conservación de la superficie pictórica: presencia de repintes, añadidos y barnices¹⁴.

La examinación de pinturas bajo luz UV es entonces habitualmente usada para detectar retoques y restauraciones anteriores¹⁵. Se ha descrito que en pintura de caballete esta técnica se aplica al estudio de la capa de barniz, al reconocimiento de intervenciones ajenas a la pintura original y repintes gracias a las diferencias de fluorescencia de aglutinantes y pigmentos¹⁶.

Pigmentos

René de la Rie (1982) determinó, como parte de un estudio de fluorescencia de las capas de pinturas y barnices bajo la luz ultravioleta, la fluorescencia de

9 De la Rie, 1982: p. 2.

10 Matteini y Moles, 2001: p. 175.

11 López-Acevedo, 2008: p. 211.

12 Cfr. Grant, 2001^a: p. 1; Tagni, 2005: 7.

13 Cfr. Grant, 2000a: p. 1.

14 Antelo *et al.*, 2008: p. 37

15 Dorrel, 1994; Johnston-Feller, 2001.

16 Alba y González, 2005: p. 3.

una serie de pigmentos mediante espectrometría de fluorescencia. En base a los resultados obtenidos para este trabajo se determinó que sólo algunos pigmentos producen una fluorescencia de considerable intensidad. Estos pigmentos son el blanco de zinc, los pigmentos de cadmio y los pigmentos genuinos derivados del extracto de *Rubia tinctorum*, alizarina y purpurina¹⁷. Otros pigmentos parecen estimular el desarrollo de fluorescencia en aceite de linaza. Este efecto se ha observado para blanco de cobre y en los siguientes pigmentos azules: azul cobalto y violeta, azul de manganeso, azul cielo y azul ultramarino¹⁸. Sin embargo, la mayoría de los pigmentos presentan una fluorescencia nula o muy leve, entre estos cuentan los ocre, sienas, verdigris, resinato de cobre, minio, negro de hueso, viridiana, malaquita, azurita, azul de Prusia y verde de tierra¹⁹.

Cerámicas

Al igual que en el caso de pinturas, esta herramienta ha sido usada principalmente para la detección de restauraciones previas. En este sentido se hace relevante el estudio de adhesivos mediante el uso de luz UV. Dentro de los adhesivos más usados en restauración de cerámica se distinguen distintos patrones de fluorescencia, por ejemplo: los epóxicos emiten fluorescencia de color blanco amarillento brillante, el PVA azulado lechoso, acetato de celulosa blanco lechoso y nitrato de celulosa amarillo verdoso. El Paraloid B72 no es excitado por luz UV²⁰.

Piedras y restos óseos

En este acápite se juntaron estas dos materialidades no porque sean similares, sino más bien porque presentan comportamientos comparables bajo luz UV. Primeramente, y como se ha descrito en otros componentes, en ambas pueden distinguirse restauraciones anteriores bajo fluorescencia UV.

Además, sobre estos objetos la fluorescencia UV nos puede entregar información acerca de la antigüedad del objeto. Cortes frescos de mármol, piedra caliza y alabastro no presentan una fluorescencia significativa. La pátina depositada sobre la superficie de estas piedras emite fluorescencia, haciendo visible un patrón blanco moteado. Esta característica permite identificar falsificaciones²¹. En el caso de restos óseos, estos pasan de una fluorescencia blanca brillante al estar frescos a una amarillenta moteada con el paso de los años²².

Metales

En general, los metales no emiten fluorescencia, lo que podría refulgir en un objeto de metal son resinas o ceras aplicadas sobre la superficie del objeto, en especial las de origen natural²³.

17 De la Rie, 1982a.

18 De la Rie, 1982b.

19 *Ibíd.*

20 *Cfr.* Grant, 2000b: p. 1.

21 *Cfr.* Grant, 2000b: pp. 1-2.

22 *Ibíd.* p. 2.

23 *Ibíd.*

Papel

Papeles modernos pueden distinguirse de papeles antiguos mediante la técnica de fluorescencia visible inducida por luz UV²⁴. Además, se ha descrito que se pueden examinar en el papel algunas tintas por diferencias en la fluorescencia, hongos, líneas de agua, falsificaciones y escrituras borradas y adhesivos, así como también puede evaluarse el sustrato de papel²⁵.

Se ha demostrado que ciertas marcas de agua quedan de manifiesto al ser irradiadas con luz UV. Un trabajo previo describe que las marcas de agua sólo visibles bajo luz UV están caracterizadas por una fluorescencia azul y pueden ser indicadores de una subsecuente degradación. Se observó que a medida que comienza a disminuir la fluorescencia, la marca se vuelve oscura bajo luz UV y una decoloración visible se comienza a manifestar²⁶.

El crecimiento de hongos sobre el papel también puede ser detectado por luz UV. Se realizó un estudio en mapas de papel (siglos XVII y XX) que presentaban evidencia de *foxing*. Se observaron las zonas que presentaban esta alteración bajo luz normal y UV, además se tomaron muestras de estas áreas para cultivo de microorganismos y muestras de papel para someterlas a cámaras de humedad. El resultado de esta investigación determinó que el crecimiento fúngico ocurre sólo en los puntos definidos como *foxing* que emiten fluorescencia bajo luz UV, los cuales en algunos casos no son visibles a ojo desnudo²⁷.

Textiles

De modo similar a lo que ocurre con otros materiales, bajo luz UV pueden distinguirse textiles nuevos de antiguos, como también restauraciones previas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que textiles antiguos lavados con detergente pueden emitir fluorescencia pareciendo ser más nuevos de lo que realmente son²⁸.

Madera

El patrón de fluorescencia de la madera dependerá de la especie; sin embargo, se puede presentar un comportamiento similar a la piedra, dado que la depositación de pátina en cortes de madera produce una fluorescencia moteada. Por ende, pueden detectarse en la madera restauraciones, como en los casos anteriores, patinación artificial y acabados y barnices²⁹.

Fotografías

Un amplio rango de fluorescencia UV puede ocurrir en materiales fotográficos, aun así es limitada la aplicación al momento de identificar la

24 *Ibíd.*

25 Harland, 1997. En Tagni, 2005.

26 Eusman, 1995.

27 Mortemartini Corte *et al.*, 2003.

28 *Cfr.* Grant, 2000b: p. 2.

29 *Ibíd.*

composición de los soportes. Sin embargo, la técnica de fluorescencia inducida es relevante para ser aplicada en la identificación, caracterización y evaluación del estado del material fotográfico. Puede ser usada en el transcurso del tratamiento para evaluar la eficiencia en la remoción de cintas y adhesivos, y para controlar el impacto de materiales originales como recubridores, retoques, recubrimientos fluorescentes de daguerrotipos o blanqueadores ópticos como proceso de tratamiento³⁰.

EL REGISTRO DE LA FLUORESCENCIA INDUCIDA POR UV EN FOTOGRAFÍA

La técnica fotográfica de fluorescencia visible con radiación UV ha sido de gran importancia en el área de conservación/restauración, ayudando a profundizar en el análisis y diagnóstico de los objetos, siendo de esta manera un registro relevante para los distintos procesos que existen en restauración.

La razón por la que resulta interesante registrar imágenes reflejadas o emitidas por un objeto incidido por estas radiaciones deriva de que, en estas condiciones, la materia presenta un aspecto muy diferente al habitual, y en el estudio de las obras de arte este tipo de registro fotográfico puede proporcionar informaciones de notable interés para el restaurador, al poner de manifiesto las modificaciones naturales o artificiales que haya podido sufrir la obra³¹.

Metodología de trabajo

Para llevar a cabo esta técnica es necesaria una fuente de radiación ultravioleta libre de contaminación de la luz visible y una cámara fotográfica, a la que se puedan adaptar filtros que eliminen el ultravioleta reflejado. La contaminación visible de las fuentes ultravioleta está generalmente filtrada de fábrica en las lámparas comercializadas para estos fines³². Respecto a la cámara fotográfica, a pesar de que generalmente la técnica está documentada en la bibliografía para fotografía análoga, se ha descrito que las cámaras digitales son eficientes para documentar la fluorescencia, mostrando claras ventajas sobre las películas fotográficas³³.

Para lograr un adecuado registro fotográfico debemos anteponer en el lente de la cámara un filtro de obstaculización que bloquee el UV reflejado y solo permita el paso de la fluorescencia visible a la película fotográfica (cámaras análogas) o CCD (cámaras digitales). Dentro de los filtros que sirven de barrera se recomiendan los amarillos de la línea Wratten de Kodak (W 2A, W 2B, W12, W15)³⁴.

30 Buzit-Tragni, 2005.

31 Matteini y Moles, 2001: p. 170.

32 Antelo *et al.*, 2008: p. 37.

33 Buzit-Tragni, 2005: p. 65.

34 Cfr. Matteini y Moles, 2001: p. 176.

ESTUDIOS EXPERIMENTALES EN EL CNCR

De a poco se ha ido implementando en el CNCR el uso de la técnica de fluorescencia visible inducida por UV como modo de evaluación y diagnóstico previo al proceso de restauración de las piezas. Desde el año 2008 se comenzó una evaluación conjunta de las piezas entre el laboratorio de análisis y la unidad de documentación visual para así sacar máximo provecho a los resultados que puede arrojar la técnica. En esta revisión vamos a dar cuenta, de manera muy breve, de algunas problemáticas de estudio realizadas en conjunto por ambas unidades de apoyo.

Presencia de adhesivos en cerámicas y huesos

Tal como se explica en la parte anterior de este artículo, muchos de los adhesivos usados en conservación emiten fluorescencia bajo luz UV. Aunque estos pueden ser apreciables sobre el material a simple vista, la aplicación de luz UV puede facilitar el registro de las zonas adheridas, como también ayudar a la identificación del tipo de adhesivo y a la delimitación de zonas en que la capa es más delgada burlando a la observación simple.

Se han analizado en este contexto restos óseos y cerámicas. Un caso de análisis fue realizado sobre un plato diaguita³⁵ que presentaba zonas con abundante adhesivo, el cual emitía fluorescencia bajo luz UV, (Fotos 2 y 3). También se detectaron otras zonas con adhesivo, las cuales no se presentaban en las juntas de fragmentos y parecían más bien responder a descuidos en el proceso de aplicación. En conjunto con este análisis se realizó un análisis espectroscópico utilizando un FTIR, el cual permitió identificar el adhesivo como PVA con un 91% de confianza. Los mismos resultados se lograron exponiendo a luz UV una urna de gran formato³⁶, en este caso se esclarecieron las zonas tratadas con adhesivos, sin embargo este se removió sin que se tuviera como objetivo su identificación (Fotos 4 y 5).



Foto 2: Cráneo previamente restaurado, fotografiado bajo luz normal.

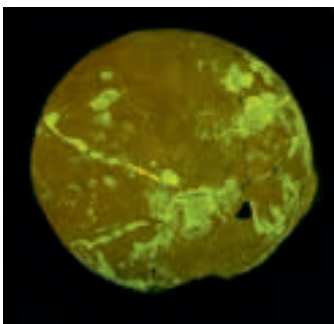


Foto 3: Cráneo previamente restaurado, fotografiado bajo luz UV usando filtro Wratten 12. Resalta la fluorescencia del adhesivo.



Foto 4: Urna previamente restaurada, fotografiada bajo luz normal.

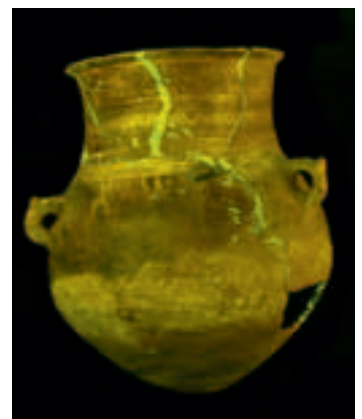


Foto 5: Urna previamente restaurada, fotografiada bajo luz UV usando filtro Wratten 12.

35 Ficha clínica CNCR: LA. 2009.5.7.

36 Ficha clínica CNCR: LA. 2008.3.1.

Patrones de raíces y alteraciones antrópicas en cerámicas y huesos

A veces, dependiendo de la coloración de la cerámica o restos óseos, los patrones de raíces o algunas alteraciones antrópicas en estas piezas no son tan apreciables a ojo desnudo. En el trabajo con fluorescencia visible inducida por UV hemos podido apreciar que estas alteraciones son reveladas con más claridad, lo cual resulta útil para los procesos de diagnóstico de la pieza. Esto lo hemos observado tanto en cerámica³⁷ (Foto 6) como en restos óseos³⁸ (Foto 7). En el primer caso se observan patrones de raíces con mayor nitidez al exponer el cráneo a luz UV, mientras que en el segundo podemos ver algunos detalles de alteraciones antrópicas.

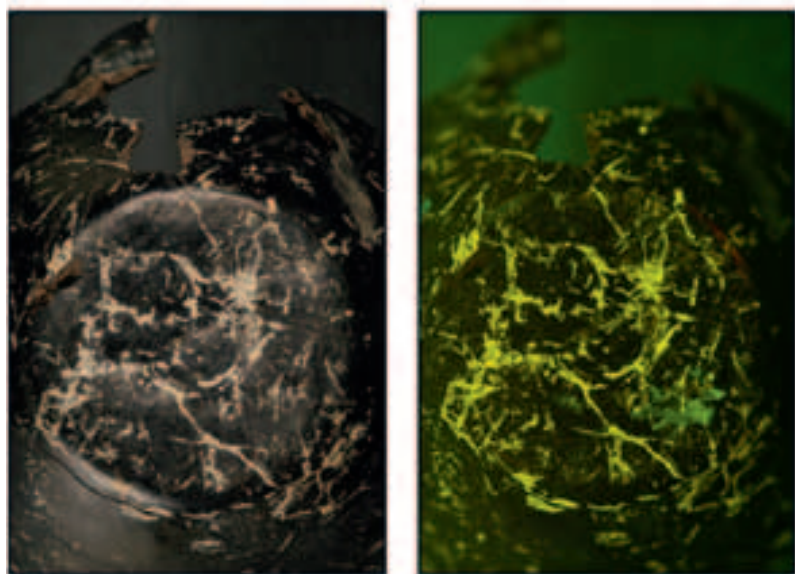


Foto 6: Plato de cerámica bajo luz normal (izquierda) y UV con filtro Wratten 12 (derecha).

Identificación de depósitos en cerámica

Ciertos depósitos superficiales también pueden diferenciarse bajo luz UV. Para ejemplificar este punto tenemos el caso de la botella de Curarrehue³⁹. Esta botella llegó desde el Museo Regional de La Araucanía sin información de contexto. Al describirla se observó que presentaba, entre otras alteraciones, depósitos superficiales, los cuales fueron observados bajo luz UV. (Foto 8).

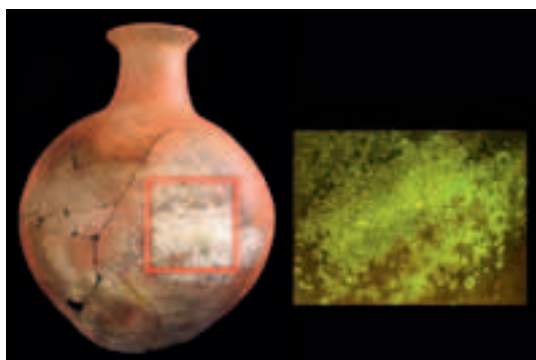


Foto 7: Cráneo fotografiado bajo luz normal (arriba) y UV con filtro Wratten 12 (centro). El detalle en UV (abajo) permite observar alteraciones antrópicas.

Foto 8: Botella de cerámica con depósitos superficiales (izquierda). El cuadrado rojo indica el espacio sobre el cual se hizo el zoom en la foto UV con filtro Wratten 12 (derecha).

37 Ficha clínica CNCR: LA. 2009.6.1.

38 Ficha clínica CNCR: LA. 2009.5.29.

39 Ficha clínica CNCR LA. 2008.4.1.

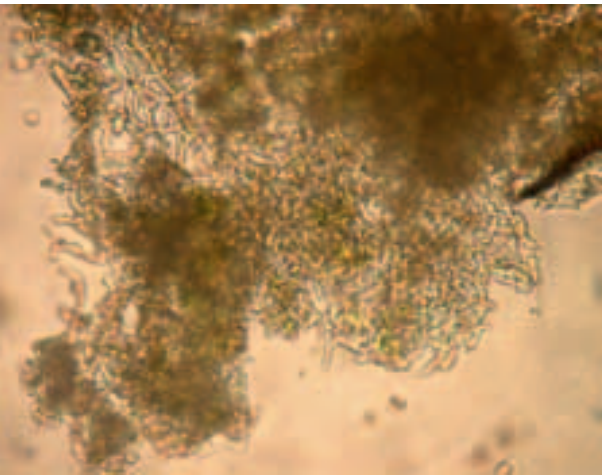


Foto 9: Muestra del probable líquen bajo microscopio óptico. Aumento 100X.

Se detectaron zonas de fluorescencia distintas, lo cual dirigió el proceso de muestreo para posteriores análisis, basados en análisis visual mediante lupa binocular⁴⁰. Una vez observadas las muestras a la lupa, fueron montadas en medio acuoso sobre portaobjetos para su visualización al microscopio óptico⁴¹. Los resultados indicaron la presencia de células pigmentadas de color verde y algunos filamentos (Foto 9). Esto llevó a deducir la probable presencia de líquenes de tipo crustáceos. Las fotografías de fluorescencia UV, en concordancia con estos análisis microscópicos, permiten suponer que, en la pieza, coexisten estos organismos en estado activo con otros inactivos.

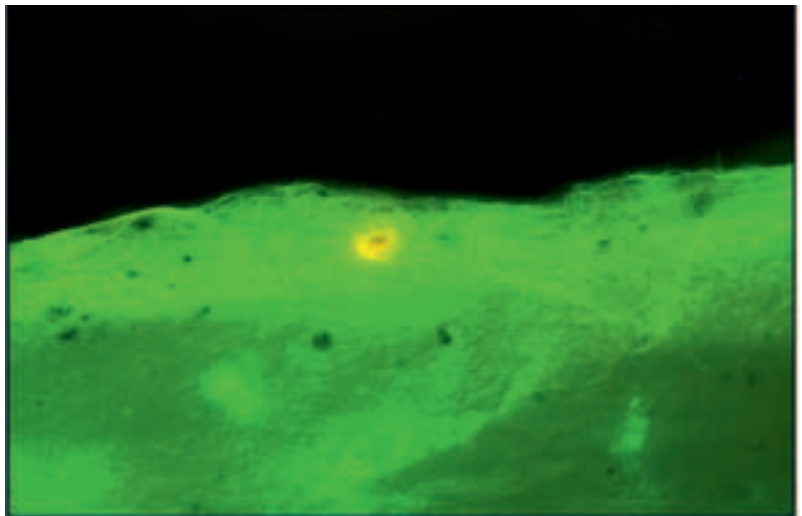
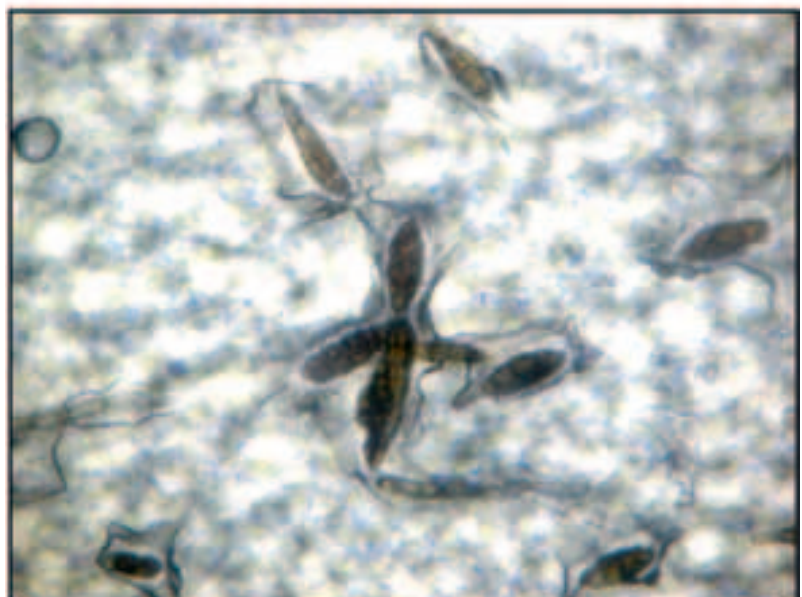


Foto 10: Arriba. Mancha de hongo en obra de papel previamente laminada, observada bajo luz UV usando filtro Wratten.

Abajo. Detalle de muestra tomada desde mancha de hongo. Conidios de *Alternaria* sp. bajo microscopio óptico, aumento 400X.



40 Stemi 200-C, Zeiss.

41 Axioskop 40, Zeiss.

Crecimiento de hongos en papel

Tal como describen los antecedentes, en papel se pueden examinar hongos y líneas de agua utilizando la técnica expuesta. En base a la observación con UV podría sugerirse, por ejemplo, el riesgo sobre ciertas obras al aplicar tratamientos húmedos.

En este contexto, se observó, posterior a la laminación de una obra⁴², previamente humidificada, la aparición de manchas puntuales. Estas fueron expuestas a radiación UV apreciándose no solo un tipo de marcas, sino que dos probables hongos y varias marcas de agua en el papel ya seco (Foto 10). En base a lo observado bajo luz UV se dirigió el muestreo en las zonas de supuestos hongos y se analizaron por microscopía óptica, obteniéndose conidios e hifas de más de una especie de hongos (Foto 10). En base a la detección temprana bajo luz UV se retiró el papel de laminación y se evitó que el resto de la obra se contaminara.

CONCLUSIONES

La fluorescencia inducida por luz UV ha sido utilizada desde hace muchos años en el campo de la conservación. Sus versátiles usos y el hecho de ser una técnica no destructiva, sumado a lo económico del examen, han hecho que esta haya ganado importancia a nivel mundial. Ha sido utilizada en caracterización de materiales y agentes de alteración, se ha visto su éxito en procesos de restauración evaluando la remoción de algún elemento, así como también ha sido de gran utilidad a la hora de reconocer procesos de restauración previos y retoques.

Sin embargo, es necesario hacer algunos alcances a la hora de utilizar la técnica, y es que a veces se hace difícil la interpretación ya que estamos trabajando sobre materiales complejos, que presentan residuos y distintos elementos que van a tener patrones de fluorescencia distinta también. Por lo mismo, es necesario ser cauto y analítico a la hora de basar algún diagnóstico en este tipo de examen no destructivo. Es aquí donde la experiencia y el trabajo multidisciplinario cobran relevancia, la discusión grupal y el apoyo en otros análisis permiten que llegar a un diagnóstico certero.

AGRADECIMIENTOS

Al equipo del laboratorio de arqueología y papel del CNCR, por permitirnos examinar las piezas para aprender de la técnica. A Francisca Gili por su labor editorial en este artículo.

42 Ficha clínica CNCR: LP- 031-29.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA, L. Y GONZÁLEZ, A. *Uso de la luz ultravioleta para el estudio del estado de conservación de la pintura de caballete*. Actas del II Congreso del GEIIC. Investigación en Conservación y Restauración. 2005. 12 p.
- ATKINS P. Y JONES, L. *Principios de química. Los caminos del descubrimiento*. Montevideo, Uruguay: Editorial Médica Panamericana, 2005.
- ANTELO, T.; BUESO, M.; GALDÓN A. Y VEJA, C. *La ciencia y el arte. Ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico*. Madrid, España: Ministerio de Cultura, 2008. pp. 25-38.
- BUZIT TRAGNI, C. *The use of ultraviolet – induced visible fluorescence for examination of photographs*. Research report. Advanced Residency Program in Photograph Conservation. July 11, 2005. 71 p.
- DE LA RIE. Fluorescence of paint and varnish layers. Part I. *Studies in Conservation*. v. 27, n.1. 1982a. pp. 1-7.
- _____. Fluorescence of paint and varnish layers. Part III. *Studies in Conservation*. v. 27, n.3, 1982b. pp. 102-108.
- DORREL, P.G. *Photography in archaeology and conservation. Cambridge manual in archaeology*. New York, USA: Press syndicate of the University of Cambridge, 1994. p. 260.
- EUSMAN E. Tidelines formation in paper objects. Cellulose degradation at the wet-dry boundary. *Studies in the History of Art 51, Monograph Series II*, National Gallery of Art. Washington, USA: 1995. pp. 11-27.
- GRANT, M.S. The use of ultraviolet induced visible fluorescence in the examination of museum objects, Part I. *National Park Service. Conserve O Gram*. Nº 1/9, 2000a. p. 3.
- _____. The use of ultraviolet induced visible fluorescence in the examination of museum objects, Part II. *National Park Service. Conserve O Gram*. Nº 1/10, 2000b. p. 4.
- JOHNSTON-FELLER, R. *Color science in the examination of museum objects: Nondestructive procedures*. Los Ángeles: Getty Conservation Institute, 2001.
- LÓPEZ ACEVEDO, M.V. Identificación de gemas. *La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico*. Madrid, España: Ministerio de Cultura, Instituto del Patrimonio Histórico Español, 2008. pp. 206-212.
- MATTEINI, M. Y MOLES, A. *Ciencia y restauración. Método de investigación*. Sevilla, España: Editorial Nerea, 2001. p. 304.
- MONTEMARTINI CORTE, A.; RERRONI, A. Y SALVO, V.S. Isolation of fungal species from test samples and maps damaged by foxing, and correlation between these species and the environment. *International biodeterioration & biodegradation*. v. 51, 2003. pp. 167-173.
- SAN ANDRÉS, M. Y DE LA VIÑA, S.. *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*. Madrid, España: Editorial Síntesis, 2004. p. 461.

La arquitectura en tierra frente al sismo: conclusiones y reflexiones tras el sismo en Chile del 27 de febrero de 2010

Sergio Contreras Arancibia, Mónica Bahamondez Prieto, Marcela Hurtado Saldías, Julio Vargas Neumann y Natalia Jorquera Silva

RESUMEN

El presente artículo da cuenta del resultado de la misión de especialistas en arquitectura en tierra que visitó parte de la zona más afectada por el sismo en Chile del 27 de febrero de 2010, con el propósito de evaluar el estado de la arquitectura histórica en tierra, capítulo importante del patrimonio arquitectónico nacional. Se verificaron en terreno el estado y comportamiento de diferentes tipologías arquitectónicas, constructivas y estructurales, planteando una serie de consideraciones y recomendaciones tendientes a explicar las causas de los daños observados, orientar las intervenciones futuras y, fundamentalmente, reflexionar respecto de la capacidad sismorresistente de este material de construcción en sus diversas técnicas.

Palabras clave: arquitectura en tierra, sismos, comportamiento estructural, tipologías arquitectónicas, valle central Chile.

ABSTRACT

This article reports the results of a condition assessment project on historical earth architecture carried out by an earth architectural specialist team who visited one of the most affected areas after the February 27th, 2010 Chilean earthquake. This kind of architecture is considered as an important chapter within the national heritage. The condition and performance of the different architectural, building and structural typologies were assess *in situ*, aiming to raise a number of considerations and recommendations that can explain the damage causes, guide for future interventions and basically to reflect about the seismic resistance of earth various building techniques.

Key words: earth architecture, earthquakes, structural behaviour, architectural typologies, Chile's central valley.

Sergio Contreras Arancibia, Ingeniero Civil Estructural, vicepresidente Colegio de Ingenieros de Chile, presidente de la Comisión de Construcción Patrimonial, Instituto de la Construcción.
vicepresidencia@ingenieros.cl

Mónica Bahamondez Prieto, Ingeniera Civil Química, Magister en Gestión del Patrimonio, Directora Centro Nacional de Conservación y Restauración.
mbahamondez@cncr.cl

Marcela Hurtado Saldías, Arquitecta, Doctora en Historia de la Arquitectura, Secretaria General ICOMOS Chile, Departamento de Arquitectura Universidad Técnica Federico Santa María.
marcela.hurtado@usm.cl

Julio Vargas Neumann, Ingeniero Civil Estructural, Facultad de Ingeniería Pontificia Universidad Católica de Lima.
jhvargas@pucp.edu.pe

Natalia Jorquera Silva, Arquitecta, Doctoranda Universidad de Florencia.
n_jorquera@yahoo.com

ANTECEDENTES

Desde mediados del año 2009, a partir de una iniciativa del Colegio de Arquitectos e Ingenieros, se creó en Chile la Comisión de la Construcción Patrimonial (CCPCH), al interior de la cual se conformó un Comité de Norma de Construcción Patrimonial, cuyo objetivo fue la creación de un proyecto de norma para la preservación sísmica de edificaciones históricas. Ante un llamado de colaboración y concertación de esfuerzos de CCPCH, se tomó contacto con la Pontificia Universidad Católica del Perú a través de sus miembros de la ISEAH¹ de ICOMOS² para trabajar conjuntamente en temas normativos patrimoniales, en vista de que ambos países tienen conformados comités a nivel nacional para dicho fin.

Ocurrido el terremoto de Cauquenes el 27 de febrero de 2010, el cual afectó la zona central de Chile, se conformó una misión de voluntarios constituida por cinco profesionales³, especialistas en el campo de la investigación, conservación y restauración de la arquitectura en tierra, cuyo propósito era verificar en terreno, a partir de la observación de diversos casos, el comportamiento de tipologías arquitectónicas, constructivas y estructurales tras este evento.

La misión centró las visitas de campo en la semana del 14 al 20 de marzo de 2010, visitando el área ubicada entre Talca y Santiago, donde se concentra la parte más representativa de la arquitectura patrimonial construida en tierra afectada por el sismo. Se observaron los daños y casos de buen comportamiento en zonas urbanas y rurales, con énfasis en las construcciones de tierra, que requieren con urgencia de una atención normativa que oriente respecto de las intervenciones apropiadas, contribuyendo así a la conservación de la arquitectura histórica y la validación de los indicadores de seguridad para los habitantes.

CARACTERÍSTICAS SISMOLÓGICAS DEL TERREMOTO

El día 27 de febrero de 2010 a las 03:34 (hora local) ocurrió un gran terremoto de magnitud 8.8 (MW), en la zona central de Chile. Se originó debido al desplazamiento súbito de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana en un área que se extiende aproximadamente desde la Península de Arauco por el sur hasta el norte de Pichilemu, cubriendo unos 450 km de longitud en dirección prácticamente norte-sur por un ancho de unos 150 km. Esta zona de contacto entre las placas, cuya expresión superficial es la fosa que se ubica unos 130 km de la costa hacia el oeste, se localiza a lo largo del plano inclinado que define el área de falla causante del terremoto.

1 Comité Científico Internacional de Patrimonio de Arquitectura en Tierra (ISCEAH, por sus siglas en inglés).

2 Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés).

3 Sergio Contreras A., Ingeniero Civil Estructural, vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Chile; presidente de la CCPCH. Instituto de la Construcción. Mónica Bahamondez P., Ingeniero Químico, Conservadora, Directora Centro Nacional de Conservación y Restauración, Chile; miembro experto de ISCEAH y de ICOMOS Chile. Julio Vargas N., Ingeniero Civil Estructural, Pontificia Universidad Católica de Perú; Vocal de ICOMOS Perú y miembro de ISCEAH; Dra. Marcela Hurtado S., Arquitecta, Secretaria General de ICOMOS Chile y miembro del Comité Científico Internacional de Análisis y Restauración de Estructuras de Patrimonio Arquitectónico (ISCARSAH, por sus siglas en inglés), profesora Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Natalia Jorquera, Arquitecta, miembro de ISCEAH y de ICOMOS Chile. Doctoranda Universidad de Florencia.

Los parámetros del sismo, de acuerdo al *National Earthquake Information Center* (NEIC) en EE.UU son: el hipocentro, o lugar donde se inicia la ruptura, se ubicó en las coordenadas: 36.909° S y 72.733°W, a una profundidad estimada de 35 km en el Océano Pacífico, aproximadamente frente a Cauquenes a 95 km al NE de Concepción, y a 335 km al SW de Santiago. Las características generales del evento sísmico, según el informe preliminar del RENADIC⁴, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- La duración del sismo fue de 140 s.
- La fase fuerte de vibración fue de 40 s.
- Se detectó en los registros una contribución importante de energía entre los 0.8 y los 2 s.

En Curicó se registraron aceleraciones especialmente altas en la banda de los períodos bajos.

Esta última observación incide especialmente en las estructuras de tierra cuya rigidez caracteriza períodos bajos, lo cual es coincidente con la destrucción observada en estas construcciones.

EVALUACIÓN DEL DAÑO EN LAS CONSTRUCCIONES DE TIERRA

Casos observados

En Chile existe una gran cantidad de inmuebles construidos con tierra en diversos sistemas constructivos, a lo largo de casi todo el país, exceptuando el extremo sur. Se estima, según datos del Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble elaborado por la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, que cerca de un 40% de los inmuebles patrimoniales están construidos en técnicas que utilizan la tierra cruda, predominando el adobe y las técnicas mixtas madera-tierra, como el “adobillo” y la quincha.

Gran parte de este patrimonio se encuentra en la zona central del país, principalmente en las regiones de O’Higgins y el Maule, área afectada fuertemente por el último terremoto. Existen allí principalmente tres tipologías arquitectónicas que utilizan la tierra cruda como materia prima: las iglesias, las llamadas “casas patronales” (haciendas) y las viviendas unifamiliares.

La observación de daños realizada por la presente misión se centró en las ciudades de Talca (región del Maule), Rancagua (región de O’Higgins), Santiago, y

4 Red de Cobertura Nacional de Acelerógrafos, dependiente del Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.



Foto 1: Vista exterior del Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca.

los alrededores de dichos centros urbanos, lugar donde se concentran las tipologías mencionadas. Se visitó un total de 11 inmuebles entre iglesias y museos (albergados en ex casas patronales), y se observó una gran cantidad de viviendas en la ciudad de Talca. Cabe destacar que parte importante de estos inmuebles cuenta con algún nivel de protección de acuerdo a la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales de Chile.

Preocupa especialmente que en la zona más afectada por el sismo exista, como se ha señalado, un rico patrimonio construido que nos remite a importantes momentos de la historia nacional, al punto de identificarse directamente con la construcción de una cultura e identidad nacionales. Tanto la arquitectura monumental (haciendas, conjuntos religiosos, etc.) como la arquitectura menor (viviendas, en general) que constituyen este legado arquitectónico fuertemente arraigado a un paisaje están en riesgo de desaparecer.

En este contexto, los inmuebles visitados fueron:

1. Claustro de la Recoleta Dominica (Centro Nacional de Conservación y Restauración). Santiago (MH).
2. La Iglesia de Maipo. Paine.
3. La Iglesia de Valdivia. Paine.
4. Iglesia del Tránsito de la Santísima Virgen María. Alto Jahuel, Paine (MH).
5. El Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca (MH).
6. Viviendas del casco histórico de la ciudad de Talca.



7. Casa Patronal de Huilquilemu. Talca (MH).
8. El entorno de la plaza pueblo de Chépica.
9. Hacienda San José del Carmen del Huique. Palmilla (MH).
10. El Museo Regional Rancagua (MH).
11. La Casa del Pilar de Esquina. Rancagua (MH).

Luego de dicha inspección, se puede establecer preliminarmente que existe una relación directa entre tipología arquitectónica –sistema constructivo empleado– estado de mantenimiento y daño ocasionado por la acción sísmica.

Tipologías

Iglesias

En el caso de las iglesias, predominan los grandes espacios, con amplias luces, largas longitudes y un gran factor de esbeltez (relación alto-ancho del muro); existen elementos como torres, pórticos en el acceso y bóvedas de cañón en algunos casos, que hacen complejo el comportamiento dinámico de conjunto desde el punto de vista estructural, especialmente si se considera que no respetan las reglas básicas de la estructuración de las obras de tierra; se trata en resumen de una tipología arquitectónica flexible con apéndices de grandes desplazamientos.

Foto 2: (Izquierda) Colapso de uno de los muros del Museo O'Higgiano y de Bellas Artes de Talca.

Foto 3: Equipo de especialistas en uno de los patios interiores del Museo O'Higgiano y de Bellas Artes de Talca. De izquierda a derecha: Sergio Contreras; Mónica Bahamondez; Julio Vargas; Natalia Jorquera; Marcela Hurtado.



Foto 4: Vistas de uno de los patios interiores de la Hacienda de Huilquilemu.

Como sistemas constructivos predominan el adobe (ladrillos de 60 x 30 x 10 cm) en un gran porcentaje y, en menor medida, la tabiquería de madera rellena con adobe en pandereta o con ladrillos de tierra de menor dimensión (60 x 15 x 10 cms.) puestos en soga, que en sus extremos poseen una muesca que permite que éstos queden encastrados entre los pies derechos (sistema conocido como “adobillo”).

Los principales daños observados corresponden a desplomes, vaciamientos o desvinculación de contrafuertes, que responden en su mayoría a problemas derivados de la esbeltez de los muros y proporción de los recintos, así como a la falta de conexión entre los diversos elementos constructivos; otra causal de daños son las intervenciones a la estructura original o las construcciones en distintas etapas con poca solidaridad constructiva entre ellas. Del mismo modo, la acumulación de daños por efecto de sismos anteriores es un factor que evidentemente debilita el sistema. Caso especial es la estabilidad de las torres que, por su mayor flexibilidad respecto al cuerpo de la iglesia, tienden a arrancar desde sus bases. Dentro de los casos, se observa además que las torres corresponden a sistemas constructivos diferentes (en general, albañilerías de ladrillo sin refuerzo), construidas en épocas posteriores, con escasa vinculación constructiva y/o estructural con el resto del sistema.

Casas patronales y museos

Se trata de grandes recintos de planta cuadrangular organizados en torno a patios interiores, divididos en áreas destinadas a la habitación y otras a los procesos de producción propios del sistema de haciendas; en torno a los patios interiores existen amplios corredores techados que permitían el trabajo al aire libre pero protegido de las inclemencias del clima.



La albañilería de adobe es el sistema constructivo usado en la totalidad de este tipo de construcciones, a través del empleo de gruesos muros donde predomina el lleno sobre el vacío, y pesadas techumbres a dos aguas conformadas por estructuras de madera, una capa de barro y paja que sirve como aislación, y cubierta de tejas de arcilla cocida pegadas con mortero de barro. En algunos casos, como muros divisorios internos existen tabiques de madera rellenos con adobes puestos en pandereta, sujetos a los pies derechos por medio de alambres. Los grandes entramados de madera que conforman la estructura de techumbre y corredores son elementos relevantes dentro del comportamiento estructural, en la medida que contribuye a amarrar el sistema, en el supuesto de que estén en buen estado de conservación y mantengan sus características técnicas originales.

En general, este tipo de construcciones, destinadas en su mayoría a museos, se encuentran en buen estado de conservación, principalmente debido a que fueron concebidas con un único criterio estructural y constructivo (respetando las leyes del “buen construir”) y están sometidas a planes de mantenimiento periódico, como es el caso de la Hacienda Huilquilemu en Talca, que a pesar de encontrarse muy cerca del epicentro no sufrió grandes daños. En los casos donde se verificaron daños graves como en el Museo O’Higiniano de Talca, éstos se originan aparentemente en las modificaciones que han sufrido los espacios en la adaptación a su nuevo uso como museo con la ampliación de los recintos a través de la demolición de muros y apertura de vanos. Es notorio en este tipo de construcciones la existencia de agrietamientos de terremotos pasados, los cuales causan daños acumulativos que amenazan con colapsar poco a poco las estructuras, en la medida que no se realizan las oportunas obras de reparación y/o refuerzo estructural con las técnicas adecuadas.

Foto 5: Vista exterior general de la Municipalidad de Chépica.



Foto 6: Detalle de la base de una columna de madera en los corredores de la Hacienda de Huilquilemu.



Foto 7: Vivienda de la plaza de Chépica.



Foto 8: (Derecha) Frente de la Capilla de la Hacienda San José del Carmen del Huique. Se observa el colapso del cuerpo de fachada.

Viviendas unifamiliares

Las viviendas unifamiliares se ubican principalmente en áreas urbanas o semiurbanas conformando manzanas enteras de edificación continua. Las viviendas, de planta rectangular, poseen un único piso o máximo dos, y se organizan en torno a un patio interior; poseen frentes continuos, angostos, en comparación con la profundidad de la construcción.

En la mayoría de los casos, los primeros pisos se encuentran contruidos en adobe, y, cuando existen, los segundos pisos son tabiquerías de madera, rellenas de adobe en pandereta. Las techumbres están conformadas por estructuras de madera y cubierta liviana de planchas de zinc, aunque también es frecuente encontrar cubiertas a la manera tradicional, con tejas de arcilla cocida.

De las tres tipologías analizadas, es ésta la que presenta mayor daño luego del terremoto, observándose grandes vaciamientos y, en los casos más dramáticos, derrumbes completos de muros y techumbres. La observación de los restos luego del terremoto evidencia como problema principal la falta de mantención y conservación periódica y el daño acumulado por sismos anteriores. A esto se suman las excesivas modificaciones en los recintos y/o la existencia de malas prácticas constructivas en la fabricación original y/o la falta de mantención sobre todo en los elementos de madera que se encuentran en su mayoría podridos o presentan deterioro causado por xilófagos.

Otra causal del daño es la intervención sobre un inmueble en específico que afecta el comportamiento estructural del vecino por tratarse de agrupaciones en edificación continua, sobre todo en aquellos casos como el barrio poniente de Santiago donde se han demolido inmuebles en el centro de una manzana y en su lugar restan



Foto 9: Vista exterior de la Casa del Pilar de Esquina de Rancagua.

sitios eriazos, o se han construido tipologías edilicias de comportamiento estructural muy distinto y que, por ende, han afectado el desempeño de las viviendas colindantes.

En la totalidad de los casos, se observa una erosión en las bases de los muros, así como desprendimientos de grandes porciones de estucos, debido a la humedad capilar que afecta los muros de adobe en casos donde no existen sobrecimientos adecuados de piedra o ladrillo cocido que permitan aislar la humedad causada por la presencia de napas subterráneas, la cercanía de acequias o sistemas de desagüe envejecidos; esta erosión basal causa una falta de estabilidad en el comportamiento



Foto 10: Vista de los daños en una de las salas de la Casa del Pilar de Esquina de Rancagua.

dinámico de los inmuebles. En algunos casos se observa también la erosión de la parte superior de los muros, causada por las aguas lluvia, en casos donde no existe mantenimiento de las canaletas de evacuación o de las techumbres. La humedad en las construcciones de tierra es el principal agente de deterioro, y por tanto se debe monitorear periódicamente.

Lecciones obtenidas para la Norma de Construcción Patrimonial de Chile

La observación del comportamiento de las construcciones durante los terremotos constituye la fuente más importante de información sismorresistente. El estudio de los patrones de agrietamiento y colapsos parciales o totales permite desarrollar un conocimiento útil para pronosticar el tipo de deterioro sísmico de un edificio nuevo o existente y por ende el tipo de refuerzo más conveniente para su diseño o reparación. Este enunciado es muy importante en los casos de albañilerías, particularmente para las albañilerías de tierra. Las obras de tierra observadas fueron mucho más dañadas con el sismo que las obras de otros materiales de construcción más modernos.

Una primera lección obtenida es que el daño estructural ocasionado por los terremotos identifica las obras de materiales más débiles y las obras mal diseñadas o mal ejecutadas. Las obras bien diseñadas, por su parte, reforzadas y ejecutadas, resisten los terremotos y evitan los colapsos, cualquiera sea el material utilizado.

La construcción con tierra por lo general es una construcción débil y frágil, en la medida que no haya sido objeto de planes periódicos de conservación y mantenimiento, o haya sido sometida a intervenciones poco adecuadas desde el punto de vista técnico y formal. Cuando estamos ante estructuras que no tienen refuerzos, y como consecuencia de ello la capacidad resistente del material se ve sobrepasada por

Foto 11: Detalle de la constitución material del cuerpo de fachada de la Capilla de la Hacienda San José del Carmen del Huique (abajo).

Foto 12: Vista de los daños en una de las salas del Museo Regional de Rancagua (derecha).



las fuerzas sísmicas, se producen fallas súbitas debidas a la fragilidad del material. Esto constituye un gran riesgo para la seguridad de los ocupantes. Cuando, en cambio, nos encontramos frente a ejemplos de buen comportamiento, es porque éstos sí poseían refuerzos: es el caso de las llaves de madera (escalericillas horizontales cada cinco o seis hiladas de adobe) presentes en la mayoría de las casas patronales que no sufrieron colapso. Es necesario, por tanto, reforzar convenientemente todas las obras de tierra para concederles control de desplazamientos. Las fuerzas sísmicas que ocasiona un terremoto fuerte producen claramente esfuerzos mayores a la capacidad resistente de la tierra, como material de construcción.

Las obras diseñadas y/o construidas sin tener en cuenta las ocurrencias sísmicas tienen muy bajas probabilidades de resistir un terremoto fuerte. Las obras con defectos de diseño frente al comportamiento dinámico o sísmico, sea cual sea el material, están expuestas a muy alto riesgo de colapso, con la consiguiente inseguridad de vida para sus ocupantes. La mala calidad de obra es un factor relevante.

Las obras patrimoniales fueron diseñadas con bastante menos información de la que existe actualmente sobre el comportamiento sísmico. Adicionalmente, como ya se expresó, el daño sísmico es acumulativo en el tiempo debido a la recurrencia de los terremotos. El agrietamiento degrada paulatinamente la estabilidad y en consecuencia aumenta el riesgo de colapso. Por tanto es necesario restaurar, reparar y reforzar las obras patrimoniales en áreas sísmicas.

Las grietas o fallas observadas en las obras patrimoniales de tierra generalmente son grietas o fallas ocurridas en sismos anteriores, que han ensanchado o han aumentado los desplazamientos camino a un futuro colapso irreparable. Las obras patrimoniales de tierra deben ser reforzadas para impedir su desaparición ante futuros terremotos.



Foto 13: Vistas del patio principal del Museo Regional de Rancagua.





Foto 14: Vista de un de los corredores de la Hacienda San José del Carmen del Huique.

Se observa cada vez de manera más dramática la masiva y creciente desaparición de las estructuras históricas de tierra, no solo por las fuerzas de los terremotos, sino por las desinformadas decisiones del hombre al demoler apresuradamente el patrimonio en tierra, desconociendo las posibilidades de recuperación de estas estructuras con técnicas probadas y compatibles.

El reforzamiento desarrollado en los laboratorios es una poderosa herramienta para lograr que las obras patrimoniales de cualquier material perduren a pesar de los terremotos.

Es necesario desarrollar normas para el reforzamiento y preservación de la Construcción Patrimonial en Tierra, así como también para la construcción patrimonial con otras albañilerías y materiales más resistentes.

Principios internacionales para la conservación de estructuras de tierra

Las observaciones anteriores y la necesidad de definir una Norma para la Construcción Patrimonial en Tierra nos llevan a reflexionar sobre la compatibilidad entre las necesarias acciones de reintegración y reforzamiento para la preservación de la construcción patrimonial en tierra y las cartas internacionales actuales adoptadas por ICOMOS.

Las particulares características de debilidad y fragilidad de la tierra como material de construcción ubicadas en áreas sísmicas, donde la magnitud de las fuerzas de inercia que producen los terremotos es demasiado mayor que las capacidades resistentes, hacen de la construcción patrimonial en tierra un caso único de especial consideración en el mundo de la conservación.

La Carta de Venecia establece que cuando las técnicas tradicionales se muestran inadecuadas, la consolidación de un monumento puede asegurarse valiéndose de todas las técnicas modernas de conservación y construcción cuya eficacia haya sido demostrada con bases científicas y garantizada por la experiencia.

La observación posterremotos nos indica que las técnicas tradicionales de albañilerías de tierra no son las más adecuadas para las áreas sísmicas, por tanto podemos utilizar herramientas de refuerzo desarrolladas por la academia, tales como el confinamiento con vigas collar de madera, bandas sintéticas, cables galvanizados, sogas de nylon o mallas polímeras, de fibra de vidrio u otras soluciones de materiales compatibles, expresadas en la bibliografía existente. Se debe destacar el hecho de que estas construcciones en áreas sísmicas deben contar con un diseño adecuado para resistir las solicitaciones dinámicas, el cual es necesariamente distinto al usado en aquellos países en los cuales la ocurrencia de sismos de gran magnitud es menor o nula. Adicionalmente se debe instalar la idea del mantenimiento periódico de este tipo de estructuras, condición fundamental para no incrementar el debilitamiento del sistema estructural original.

El espíritu de los principios de conservación adoptados por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, ICOMOS, sobre la preservación y protección de construcción patrimonial en tierra, debe basarse en el mínimo impacto del valor histórico e intervención con soluciones y refuerzos reversibles.

En la misma línea, es necesario que la región latinoamericana del Pacífico defina sus criterios y principios de conservación, sobre los cuales basar las guías y normas de conservación para la construcción patrimonial con tierra en áreas sísmicas. Estas declaraciones o códigos deben cubrir el patrimonio histórico y el arqueológico, sustentado en los documentos mencionados y en la Carta de Lausana, que establece la validez de los enunciados de la Carta de Venecia en la conservación de elementos arquitectónicos del sitio arqueológico.

Estas decisiones convendría articularlas con las redes regionales interesadas en la construcción con tierra y los comités especializados de UNESCO como el Comité Científico Internacional de Arquitectura de Tierra Patrimonial –ISCEAH-ICOMOS.

CONCLUSIONES

- El terremoto de Chile ha sido uno de los más grandes registrados en el mundo, sin embargo, los daños ocasionados no fueron tan grandes como se podría haber imaginado.
- El daño en las construcciones de tierra fue bastante alto, incluyendo un gran número de obras patrimoniales.
- La destrucción y deterioro en las obras monumentales de cualquier material ha sido importante, especialmente en las iglesias.
- El daño en las construcciones antiguas representa la pérdida paulatina del patrimonio constructivo en tierra y sus expresiones vernáculas.
- A la fragilidad del material tierra, se suma la pérdida paulatina de los saberes constructivos asociados a su uso, y por ende, la falta de mantenimiento de los inmuebles históricos construidos en tierra y las malas prácticas de reparación con técnicas inapropiadas, que hacen que al momento de un sismo el edificio se encuentre aún más débil que en su concepción, y por tanto colapse. Los casos de buen comportamiento de construcciones históricas de tierra en zona sísmica, como algunas de las casas patronales del valle central chileno, debieran transformarse en objeto de profundo estudio, pues en ellos pueden encontrarse claves de diseño que inspiren intervenciones sismorresistentes sobre otros inmuebles: la proporción de sus recintos, las esbelteces, la relación entre llenos y vacíos de los paramentos, y la presencia de elementos auxiliares como contrafuertes, llaves de madera u otros, constituyen saberes técnicos a rescatar.
- Se requiere tomar acciones urgentes para salvar el patrimonio en tierra. Es necesario establecer en el menor plazo posible normas para la construcción patrimonial en tierra. O para su estabilización sismorresistente.
- Chile vive ahora una etapa crítica en la historia del patrimonio en tierra, pues frente a los daños ocurridos en el terremoto del 27 de febrero se discute y decide en innumerables casos la destrucción o restauración de cada bien histórico. Conviene difundir públicamente de manera urgente la existencia de las nuevas tecnologías, su comprobada eficiencia y los detalles de esas tecnologías.
- Las normas podrían estar en concordancia con una filosofía de diseño preconcebida que brinde seguridad de vida, que cuantifique el daño material tolerable y la preservación del bien histórico, frente a los diferentes niveles de severidad de los sismos futuros.
- Es conveniente establecer previamente a las normas, principios de conservación para la construcción patrimonial en tierra, sobre los que éstas se basen, tal como

se ha expresado. Asegurar que estos principios sean aplicables en la realidad social, económica y cultural locales.

- Es necesario que dichas normas de construcción patrimonial en tierra establezcan la necesidad de reforzar las obras con materiales compatibles, de manera permanente pero reversible.
- Se requiere establecer posiciones regionales concordantes con nuestra particular tecnología y uso del material tierra, que respalden internacionalmente nuestras propuestas.
- Se debe mostrar al mundo nuestra problemática preventiva y las soluciones adoptadas para salvaguardar y preservar nuestro patrimonio en tierra.
- Nuestros principios regionales deben ser expuestos en reuniones de especialistas, como la Asamblea General de Icomos, previa discusión en el Comité Científico Internacional de Arquitectura Patrimonial en Tierra, Isceah, como una manera de difundir desde instancias validadas las conclusiones que se extraen de las experiencias vividas en nuestros países.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHENZA, M. ET. SANNA, U. (A CURA DI), *Il manuale tematico della terra cruda. Caratteri, tecnologie, buone pratiche*. Itaca, Sardegna, 2006.
- DEL RÍO, C. Y GUTIÉRREZ, F. *Patrimonio Arquitectónico de la Sexta Región*. Santiago, Chile: DIBAM 1ª, 2ª parte., 1999.
- GUARDA, G. *Colchagua, arquitectura tradicional*. Santiago, Chile: Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile, 1988.
- _____. *Arquitectura rural en el Valle Central de Chile*. Santiago, Chile: Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile, 1969.
- GUILLAUD, H. ET HOUBEN, H. *Traité de construction en terre*. Parigi: Editeur Parentheses, 1989.
- LEROY TOLLES, E.; KIMBRO, E. Y GINELL, W. *Guías de planeamiento e ingeniería para la estabilización sismorresistente de estructuras históricas de adobe*. Los Angeles EE.UU: The Getty Conservation Institute, 2002. 160 p. Disponible in: <<http://www.getty.edu/conservation/publications/>> [visitato il: 10/09/2009]
- MINKE, G. *Manual de Construcción con tierra*. Montevideo, Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad, 1994.
- Ministerio de Educación. Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y Normas Relacionadas. Santiago, Chile: Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago, 2006.

Ministerio de Obras Públicas. *Puesta en Valor del Patrimonio*. Santiago, Chile: Ed. Ministerio de Obras Públicas, 2010.

Reconstruyendo con la Madre Tierra. Encuentro en torno a la conservación del patrimonio religioso de la Región de Tarapacá y los desafíos de la reconstrucción. Santiago, Chile: Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales, 2005.

Estado de conservación y caracterización tecnológica de las cuentas de vidrio de Pintoscayoc 1, Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina

Mariel Alejandra López

RESUMEN

Tradicionalmente la Arqueología del Noroeste Argentino ha descrito y clasificado a las cuentas de vidrio recuperadas en sitios de la época postcontacto o coloniales por su morfología, color y “decoración”. A partir de ello ha interpretado la presencia de chaquiras españolas o collares de vidrio en el registro arqueológico como consecuencia de la circulación de cuentas, junto a otros objetos “valiosos”, mediante redes de cambio y/o intercambio entre las elites indígenas y los españoles.

Este trabajo avanza en el análisis arqueométrico de cuentas de vidrio halladas en distintas condiciones depositacionales y postdepositacionales, fechadas en forma relativa entre el 450 y el 370 A. P. La muestra observada pertenece al sitio Pintoscayoc 1 o Alero de las Circunferencias, localizado en la Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy, República Argentina.

Si bien los análisis realizados sobre esta muestra ofrecen pocos datos en torno a su procedencia europea, ellos permiten caracterizar su importante estado de corrosión.

Palabras clave: cuentas de vidrio, arqueología colonial, análisis arqueométricos, conservación, Quebrada de Humahuaca, Jujuy.

ABSTRACT

Traditionally, the archaeology of north-western Argentina has described and classified the glass beads recovered in post-contact or colonial sites according to their morphology, color and “decoration”. Based on this, it has interpreted the presence of Spanish chaquiras or glass necklaces in the archaeological record as a consequence of beads circulation, along with other “valuable” objects, through bartering and/or interchange networks between indigenous and Spanish elites.

This work advances in the archeometric analysis of glass beads found in different depositional and post-depositional conditions, dated in a relative way between 450 and 370 B.P. The sample observed belongs to the Pintoscayoc 1 or the Alero de las Circunferencias site located in the Quebrada de Humahuaca, province of Jujuy, Argentina.

Although the analyses carried out on this sample offer little information about their European origin, they do allow to characterize their important state of corrosion.

Key words: glass beads, colonial archaeology, archeometric analysis, conservation, Quebrada de Humahuaca, Jujuy.

Mariel Alejandra López, Arqueóloga. Investigadora CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Directora del GEAC (Grupo de Estudio de Arqueología y Antropología Colonial), Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires. marielarqueologia@yahoo.com.ar

INTRODUCCIÓN

Como es muy poco lo que sabemos hasta el momento en cuanto a los diversos tipos de cuentas de supuesto origen europeo halladas en la Quebrada de Humahuaca¹, sobre su naturaleza vítrea y sobre su estado de conservación, el objetivo principal de este trabajo ha sido avanzar en el análisis arqueométrico de un conjunto de cuentas.

El sitio arqueológico Pintoscayoc 1 es un alero bajo roca con pinturas rupestres, localizado por encima de los 3500 m.s.n.m. en una quebrada subsidiaria y al norte de la troncal Quebrada de Humahuaca. El mismo se encuentra rodeado de varios otros sitios en los cuales está representada gran parte de la secuencia de ocupación humana regional (c. 10000 A.P. a los siglos XVI-XVII d. C). Las excavaciones realizadas en este sitio durante los años 80 mostraron varios niveles de ocupación correspondientes a distintos segmentos temporales. En cada uno de ellos se halló una importante variación en la distribución de los artefactos, estructuras y conjuntos arqueofaunísticos. En líneas generales, y debido al emplazamiento y orientación del sitio, todos ellos han sido afectados en su preservación por la humedad del medio.

Producto de las excavaciones de aquella época fueron halladas un total de 60 cuentas de vidrio, no todas en estratigrafía. De acuerdo con las alteraciones de las cuentas, observables en algunos casos a ojo desnudo, y considerando que la mayoría de las localizadas en estratigrafía se encontraron en la capa 4, interesa observar para este análisis algunas de las características de la composición de la misma.

En su porción inicial (4° 1° o 4° cumbre) esta capa se compone de un sedimento con inclusiones de excrementos de roedor, rodados pequeños y filtraciones de carbonato de calcio. En su porción basal (4° 2° y 4° 3°) se presenta, en cambio, con gran cantidad de rocas, lajas y concentraciones de arcilla, lo cual fue interpretado por quien excavó el sitio como producto de la acción humana. Una lente discontinua de arcilla fue extraída como capa 4° 3°, ésta era muy compacta, de fina granulometría y con inclusiones de rodados muy pequeños.

Con respecto a los análisis sedimentológicos llevados a cabo sobre muestras de este sitio, y a los fines de comprender las posibles alteraciones postdeposicionales del vidrio una vez enterrado, también es interesante conocer los resultados que indican que se encontró calcita en forma de agregados microcristalinos en los sedimentos, y que se determinó que su presencia se habría debido a la precipitación de aguas bicarbonatadas que gotearon desde el techo y las paredes del sitio, infiltrándose luego en los sedimentos. Esta observación se sustentó en la presencia de potentes bancos de arenisca con cemento, generalmente calcáreo, constitutivos de la roca madre en la que está incluido el alero.

1 Cfr. López, 2006.

En lo que respecta al contexto arqueológico, estrictamente hablando, la capa 4 es la primera capa natural del Alero que presenta vestigios de ocupación humana bajo la forma de estructuras, artefactos y desechos².

Siguiendo los criterios generales de Kenneth y Kidd³ y los criterios propios de los investigadores que realizaron los primeros análisis de estas cuentas de vidrio en los años 80⁴, para su clasificación se consideraron por entonces una serie de atributos básicamente vinculados a la observación de variables formales y de la orientación de burbujas.

Mediante esta metodología se estableció que la muestra estaba compuesta por formas tipo “mostacillas”, “ahusadas”, “esféricas aplanadas”, “cilíndricas” y “prismáticas” y que, de acuerdo con la orientación de burbujas, las cuentas podrían haber sido: “estiradas”, “torneadas” o “moldeadas” en forma simple, es decir, mediante una sola capa de material, o estratificada mediante la aplicación de varias capas de material superpuestas; aunque a partir de lo observado bajo lupa binocular y por entonces en esta muestra solo pudo inferirse la técnica de estirado o soplado. Asimismo, se clasificaron dimensionalmente las cuentas según módulos segmentados arbitrariamente (Muy pequeñas: menos de 2 mm; Pequeñas: de 2 a 4 mm; Medianas: de 4 a 6 mm; Grandes: de 6 a 10 mm y Muy Grandes: más de 10 mm) y se determinaron, de acuerdo con las características observadas en superficie, la coloración, la transparencia y las alteraciones de la materia prima con la que fueron realizadas.

Una vez así analizada la muestra, y en base a la distribución vertical y horizontal de las cuentas en la estratigrafía del sitio, se la adscribió cronológicamente. Para esto último se contempló, además, que la unidad estratigráfica que contenía la mayor cantidad de cuentas era la que tenía mayores probabilidades de ser la unidad de depositación original. Así es como se estimó que las mismas podían corresponderse con el fechado radiocarbónico de *ca.* 450 años antes del presente, siendo los hallazgos realizados en capas adscritas a fechados más antiguos o modernos producto de los procesos de migración característicos de los procesos de formación del sitio.

Arqueométricamente hablando, el objetivo principal de la revisión de este material consistió en un principio en la determinación más precisa de la composición y tecnología de manufactura de las cuentas a fin de obtener más datos sobre la procedencia. Sin embargo, una vez observado el deteriorado estado actual de la muestra bajo lupa trinocular de altos aumentos se planteó como nuevo objetivo de análisis el estudio del estado y las posibles causas de la corrosión sufrida por las cuentas, tanto durante su depositación en el contexto arqueológico, como con posterioridad a su extracción. Esto último se planteó, asimismo, a fin de prever cómo puede influir el presente estado de las cuentas en su conservación futura.

2 Cfr. Hernández Llosas, 1998.

3 Cfr. Kenneth y Kidd, 1970.

4 En este análisis previo colaboró con la Dra. Hernández Llosas la Sra. Herculía Knaut quien realizó caracterizaciones a ojo desnudo y bajo lupa binocular. Se desconoce bajo qué cantidad de aumentos realizó estas últimas, ya que no consta este dato entre los apuntes que he consultado de ella. Agradezco a la Dra. Hernández Llosas el acceso a estos últimos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la descripción y análisis micromorfológico y microestructural de las cuentas se realizaron, en primer lugar, observaciones mediante microscopía óptica (hasta 80 X) utilizando para ello un microscopio simple o lupa trinocular marca Arcano, modelo ZTX 1:4. El registro se llevó a cabo con una cámara digital marca Motic, modelo Moticom 352. Mediante esta técnica fue observada la muestra total (N: 60).

En segundo lugar, se describió y analizó parte de la muestra (N: 9)⁵ mediante un Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) marca Zeiss, modelo Supra 40, que posee un Espectrómetro de Rayos X Dispersivo en Energías (EDS) marca Oxford Instruments, modelo INCA. Para evitar la destrucción u obtención de micromuestras de las cuentas a analizar bajo este microscopio y para que éstas fueran conductivas, las mismas fueron adheridas al portaobjetos con cinta bifaz de carbón, evitando de este modo cubrirlas por completo con oro o carbón. Entre las principales limitaciones de esta última técnica de análisis, bajo estas condiciones de muestreo y preparación de la muestra, se observaron dos: 1) Luego de un tiempo prolongado de observación y al no estar cubiertas por completo con oro o carbón, las muestras se cargaron mucho y las imágenes obtenidas por electrones secundarios fueron algo oscuras y 2) Si bien se han observado algunos fragmentos de cuentas, producto de fracturas frescas como consecuencia de la medición realizada con calibre en los años 80, debido al volumen de interacción de 1 micrón de profundidad que ofrecen los electrones secundarios para la formación de la imagen, como los rayos X para el microanálisis, mediante esta técnica y con esta muestra no se pudo caracterizar con precisión más que el proceso superficial de corrosión del vidrio, aspecto sobre el cual se avanza con este trabajo.

No obstante las limitaciones anteriormente mencionadas, con este equipo se han logrado registrar imágenes producto de electrones secundarios de hasta 30.000 X gracias al funcionamiento del mismo con una baja tensión de aceleración (4 kV).

Una vez realizados ambos tipos de observaciones y registros se analizaron comparativamente las imágenes obtenidas en este paso con fotomicrografías y resultados publicados de análisis de vidrios y cuentas vítreas europeas, que presentaban micromorfológicas y microestructuras similares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis bajo lupa trinocular

Los procesos de corrosión o deterioro comienzan tan pronto el vidrio es producido ya que ni bien son expuestos a la atmósfera ambiental o al suelo los materiales de silicato forman inmediatamente una capa o lechada en sus superficies.

5 Estas cuentas fueron seleccionadas por presentar diferentes morfologías, estados de corrosión y técnicas de producción, esto último según lo inferido en el paso anterior mediante lupa trinocular. Los análisis SEM-EDS fueron llevados a cabo en el Centro de Microscopía Avanzada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

En el caso de los materiales arqueológicos de gran antigüedad esta capa puede tener un espesor de varias décimas a cientos de micras. Pero no todo es producto de las condiciones medioambientales en las cuales se encuentra este tipo de materiales. Como la mayoría de los objetos procedentes de excavaciones arqueológicas, los vidrios sufren procesos de deterioro que también dependen fuertemente de su composición química⁶, por ello el conocimiento de su composición, cromóforos, estructura de superficie y masa constituyen datos importantes entonces no sólo para conocer su probable origen y tecnología sino, también, para optimizar los procesos de restauración y conservación de estos materiales, así como para pensar en sus condiciones futuras de almacenamiento⁷.

Estrictamente hablando puede decirse entonces que el proceso de alteración o degradación del vidrio está basado en un proceso de intercambio de iones en su superficie, lo que permite la formación de sales por reacción con la polución atmosférica y/o los componentes del suelo que lo rodean, en el caso de que éstos se encuentren enterrados. Como consecuencia de ello pueden identificarse tres capas distintas en vidrios dañados por factores ambientales: 1. La masa de vidrio inalterada, 2. Una capa de gel compuesto de un sistema de sílice hidratado y 3. Una capa de sales de corrosión.

El desarrollo de las denominadas “costras” de corrosión es el que complica mayormente el análisis de los objetos arqueológicos o históricos de vidrio como en el caso aquí presentado. En este sentido estas cuentas presentan distintos grados de corrosión que podrían deberse a tres factores fundamentales: la composición, la tecnología de producción y las condiciones de enterramiento o medioambientales. Las alteraciones micromorfológicas observadas en esta muestra son de dos tipos: 1. Alteraciones químicas y 2. Alteraciones mecánicas.

A simple vista y/o bajo lupa las alteraciones mencionadas permiten caracterizar al vidrio, según los términos corrientemente utilizados en la bibliografía especializada, como: 1) Nublado. Se trata de la primera fase de alteración del vidrio, cuando éste pierde transparencia y adquiere apariencia empañada o deslustrada; 2) Irisado. Este es un síntoma más grave e irreversible ya que implica la desvitrificación; 3) Exudado. Fenómeno que se produce en vidrios muy alcalinos en los que se observan gotitas de líquido en su superficie; 4) Agrietado. Cuando los vidrios, también muy alcalinos, se deshidratan se propagan microfisuras y se vuelven totalmente opacos. Esto puede llevar a la destrucción total del objeto y 5) Manchado. En las zonas más porosas del vidrio a veces se introducen otros elementos que lo oscurecen y/o forman sales⁸. Todas estas alteraciones, a excepción de la n° 3, han sido observadas en esta muestra, lo que habla de alteraciones que, tarde o temprano, llevan a la desvitrificación.

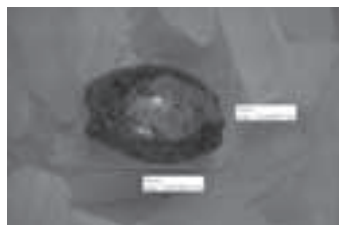
Siguiendo trabajos recientes de especialistas europeos⁹, entre las alteraciones microestructurales observables bajo lupa en esta muestra se han registrado las siguientes:

6 Cfr. Procházka *et al.*, 2002.

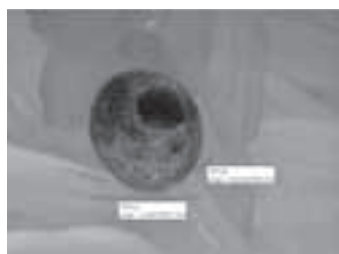
7 Cfr. Carmona *et al.*, 2004.

8 Cfr. Porto Tenreiro, 2000.

9 Ver por ejemplo García Heras *et al.*, 2003.



Fotomicrografía 1: Vista lateral a 10 X de la P1 CUENTA N°12E (56-R).



Fotomicrografía 2: Vista proximal a 10 X de la P1 CUENTA N° 2E (PERFIL). Vista detallada de un gran hoyo o piquete de c. 0,5 mm de diámetro localizado próximo al orificio.

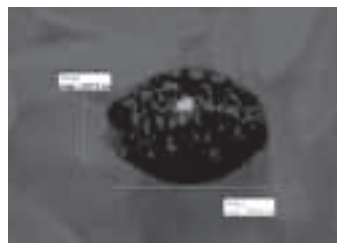


Fotomicrografía 3: Vista lateral a 10 X de la P1 CUENTA N° 28E (210-R). Vista de hoyos o piquetes de distintos tamaños e interconectados formando cráteres.

1. “costras” y “hoyos” o “cráteres” (consideradas como indicadores de corrosión).
2. “burbujas” (consideradas como indicadores de manufactura).

De acuerdo con la observación de este tipo de alteraciones, y siguiendo los lineamientos propuestos por Pollard y Heron¹⁰, las cuentas aquí analizadas fueron agrupadas entonces en los siguientes tipos:

1. Cuentas con presencia de “costras” (Fotomicrografía 1).
2. Cuentas con presencia de “hoyos o piquetes” de distinto calibre, en algunos casos interconectados formando verdaderos “cráteres” y con rellenos del mismo tipo de material de las costras o de distintos elementos (Fotomicrografías 2 y 3).
3. Cuentas con presencia de ambos tipos de indicadores, costras y hoyos o piquetes o cráteres (Fotomicrografía 4).



Fotomicrografía 4: Vista lateral a 10 X de la P1 CUENTA N° 16E (136-R). Vista de hoyos o piquetes de distintos tamaños, interconectados y “rellenos” con una substancia de apariencia similar a la de las “costras”.

Al menos en un caso se observaron signos de una mayor alteración superficial. Se trata de la aparición sectorizada de capas finas irisadas (Microfotografía 5). Según algunos autores, estas capas pueden atribuirse a la formación de capas de gel de sílice que se originan tras un proceso de desalcalinización de la superficie de los vidrios, cuando éstos se han sometido a un porcentaje elevado de humedad relativa, tal como ocurre en las condiciones estacionarias de enterramiento¹¹. Según otros autores, esta capa también puede producirse por ataques ácidos y, en este sentido, la llamada “corrosión” afecta la capa de gel de sílice que en principio actúa como capa protectora, produciendo una desalcalinización¹².

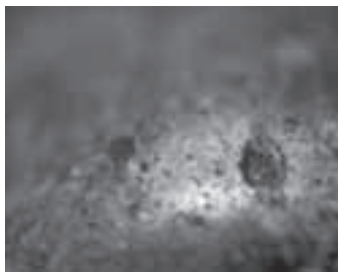
Con respecto al análisis de la tecnología de manufactura sobre el cual se pretendió avanzar inicialmente, a partir de esta investigación fue interesante observar que, debido al importante estado de alteración/corrosión de la superficie de la mayor parte de la muestra, fue muy difícil observar en todos los casos uno de los indicadores más diagnósticos de la tecnología de manufactura de cuentas de vidrio, según lo que refiere usualmente la bibliografía e, incluso, los análisis anteriores practicados a esta muestra: las burbujas y su orientación.

En este sentido se planteó la posibilidad de que la corrosión de las cuentas hubiera progresado desde la década de los años 80, cuando estas cuentas fueron

10 Cfr. Pollard y Heron, 1996.

11 Carmona *et al.*, 2005: 253-254.

12 García *et al.*, 2003: 177.



Fotomicrografía 5: Sector con iridiscencia en vista lateral a 80 X de la P1 CUENTA N° 24E (381-R). Detalle de un gran hoyo o piquete. Es de observar que por su grado de deterioro esta cuenta se ha fracturado en condiciones de almacenamiento.



Fotomicrografía 6: Vista lateral a 20 X de la P1 CUENTA N° 2E (PERFIL). Detalle de las improntas del corte en torno al orificio de la cuenta obtenida a partir de la de la segmentación de varillas de vidrio confeccionadas mediante estiramiento.



Fotomicrografía 7: Vista proximal a 10 X de la P1 CUENTA N° 28E (210-R). Se detallan los espesores de las distintas capas de las varillas de vidrio originalmente confeccionadas mediante estiramiento, luego acopladas entre sí y posteriormente moldeadas. López 2009.

recuperadas y preliminarmente analizadas. Esto podría deberse a que las condiciones de su almacenamiento transitorio en la sede de nuestras investigaciones podrían no haber sido las óptimas. En todo caso, esta posibilidad recuerda la importancia de documentar no sólo en papel sino, también, fotográficamente todos los pasos que implica la conservación y análisis de los materiales, como un modo de control del estado de los mismos en el momento en que son analizados o intervenidos, y no sólo para “conservar imágenes” para posteriores publicaciones. Asimismo, y tal como recomendamos con Caramés para el caso de materiales cerámicos de la región de estudios, esta situación recuerda la importancia y compromiso que como investigadores tenemos respecto de las condiciones de guarda y controles posteriores de los materiales que fueron removidos de una situación de relativa estabilidad, como lo constituye en cierto modo el registro arqueológico en la matriz de enterramiento¹³.

Como consecuencia de lo anterior, y de que no quedaba en claro que tratándose de cuentas de distintas formas todas hubieran sido confeccionadas mediante la técnica de estirado o soplado, tal como finalmente consignaron los investigadores anteriores¹⁴, para este análisis se contemplaron, además de la orientación de las burbujas, otros indicadores de tecnología de producción, también citados en la bibliografía tomada como referencia¹⁵, a fin de inferir la técnica de manufactura utilizada en cada cuenta con una mayor exactitud.

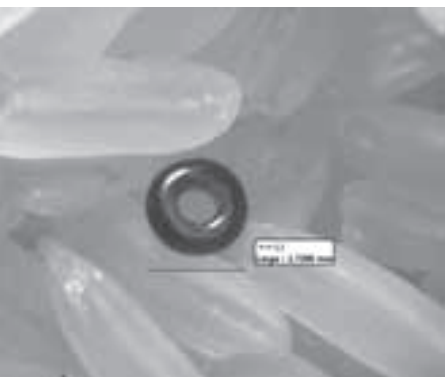
Para tal fin, entre los principales indicadores micromorfológicos y microestructurales observados en esta muestra se destacaron los siguientes: 1) La presencia de un patrón de corte o rotura¹⁶ de las cuentas, en vistas próximas a sus orificios o partes terminales, como consecuencia de la manufactura original de varillas de vidrio llevadas a cabo mediante la técnica de estirado o soplado (Fotomicrografía 6); 2) La presencia, en vistas próximas a los orificios de las cuentas o en ellos mismos, de la superposición de capas de vidrio concéntricas como consecuencia de la formación original de varillas de vidrio obtenidas mediante las técnicas de estirado o soplado,

13 Cfr. López y Caramés, 2000.

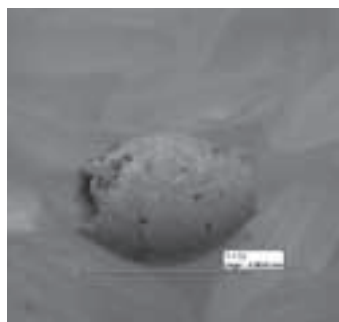
14 Cfr. Hernández Llosas, 1998, y Knauth, sin fecha.

15 Cfr. Sprague, 1985.

16 En algunos casos la bibliografía menciona a este indicador como “bulbos de percusión”. No obstante, estrictamente hablando, el vidrio no posee planos de clivaje (Pollard y Heron, 1996: 153), de modo que otros autores prefieren simplemente hacer referencia a este indicador como aquel producto del instrumento de corte de la cuenta manufacturada a partir de varillas de vidrio originalmente “estiradas” o sopladas (Cfr. Sprague, 1985).



Fotomicrografía 8: Vista lateral a 10 X de la P1 CUENTA N° 43E (363-R). Se observa la presencia de los filamentos o hilos de vidrio, unos junto a otros, en la producción de la cuenta en torno a una varilla de otro material mediante la técnica de enrollado.

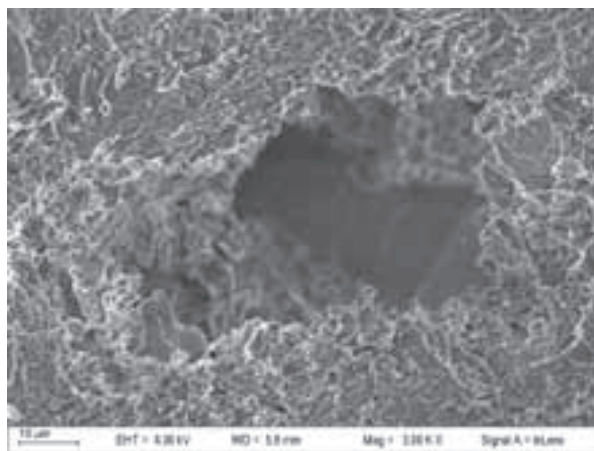


Fotomicrografía 9: Vista lateral a 10 X de la P1 CUENTA N° 35E (340-R). Se observa a simple vista un avanzado estado de corrosión superficial. López 2009.

superposición de las mismas entre sí y posterior moldeado (Fotomicrografías 7) y 3) La presencia, en vista lateral de las cuentas, de la unión de hilos o fibras de vidrio dispuestas en forma concéntrica como consecuencia del empleo de la técnica de enrollado en torno a una varilla de otro material que constituye el eje y posterior orificio¹⁷ de la cuenta (Fotomicrografía 8).

Análisis SEM-EDS

En relación con el análisis de la corrosión ha sido importante no sólo la caracterización de la microestructura sino, también, el análisis de la composición química. Así, los casos de mayor corrosión superficial mostraron una microestructura porosa, pulverulenta o filamentosa ya sea extensiva en superficie (Fotomicrografías 9 y 10), ya sea intensiva y visible al interior de los hoyos y/o cráteres (Fotomicrografía 11). En estos casos el análisis microquímico, además de presentar valores que muestran el proceso de desvitrificación (destrucción de la red estructural vítrea) y desalcalinización por el registro de bajos porcentajes de Si (sílice) y Al (aluminio), de K (potasio) y/o Na (sodio) según los casos, y de Ca (calcio), también mostró la presencia de Cl (cloro) y S (azufre) en porcentajes significativos lo que, según algunos autores que investigaron este mismo tipo de corrosión en vidrios europeos, podría ser consecuencia del proceso de desvitrificación que favorecería la colonización de hongos y otros microorganismos capaces de metabolizar los óxidos del vidrio y sus productos de corrosión, produciendo así un efecto sinérgico de degradación química y actividad biológica en la superficie del vidrio donde se depositan productos de su actividad metabólica¹⁸ (Fotomicrografía 12 y Figura 1). Aunque, desde el punto de vista de la conservación y según algunos autores, la presencia superficial de Ca también podría obedecer a la presencia de eflorescencias salinas¹⁹ y, en lo que respecta específicamente a la presencia de Cl y S, para otros autores que han llevado a cabo

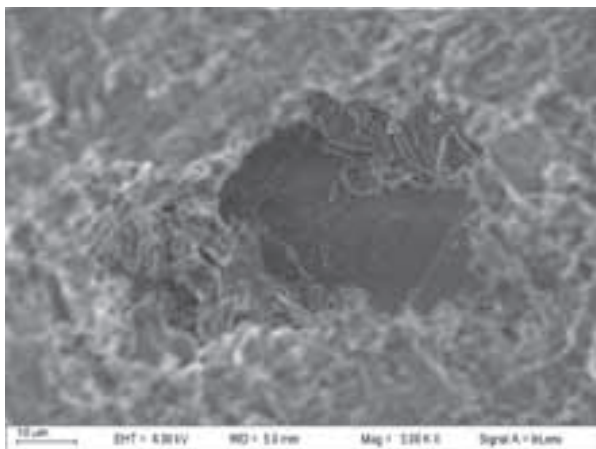


Fotomicrografía 10: Detalle de la microestructura porosa a 3000 X (SEM) de la P1 CUENTA N° 35E (340-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.

17 Una vez extraída la varilla o alambre.

18 Carmona et al., 2005: 256.

19 Cfr. Barrio Martín, 2002.



Fotomicrografía 11: Detalle de la microestructura porosa dentro del hoyo a 3000 X (SEM) de la P1 CUENTA N° 35E (340-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.

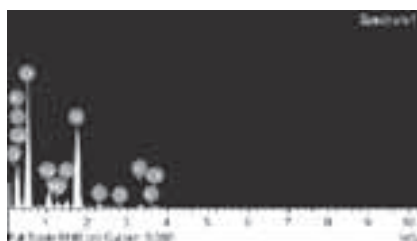
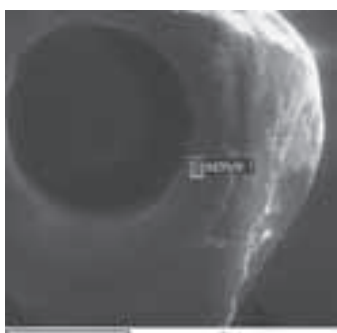
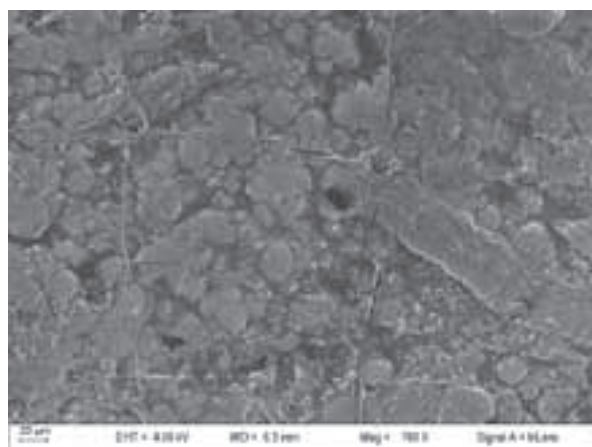


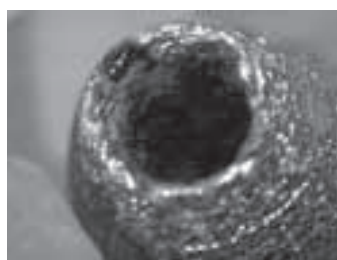
Figura 1: Espectro EDS y tabla con elementos químicos donde se observan resaltados los valores de azufre (S) y cloro (Cl) de la P1 CUENTA N° 28E (210-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.

Elemento	WT%	At%
CK	31.54	40.07
OK	54.85	52.31
NaK	2.87	1.91
MgK	0.49	0.31
AlK	0.61	0.35
SiK	8.33	4.53
SK	0.32	0.15
ClK	0.11	0.05
KK	0.46	0.18
CaK	0.40	0.15

Fotomicrografía 12: Detalle de uno de los sectores analizados mediante EDS de la P1 CUENTA N° 28E (210-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.



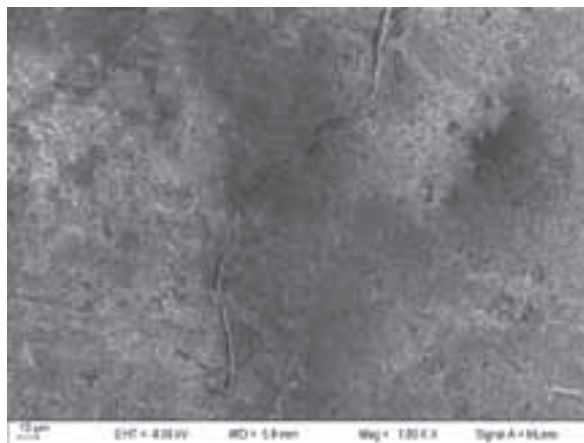
Fotomicrografía 14: Detalle de microestructura con fisuras a 700 X (SEM) de la P1 CUENTA N° 27E (141-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.



Fotomicrografía 13: Vista proximal a 30 X de la P1 CUENTA N° 27E (141-R).



Fotomicrografía 15: Vista de superficie fresca por rotura a 10 X de la P1 CUENTA N° 56E (373-R).



Fotomicrografía 16: Detalle de microestructura con fisuras a 1000 X (SEM) de la P1 CUENTA N° 56E (373-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.

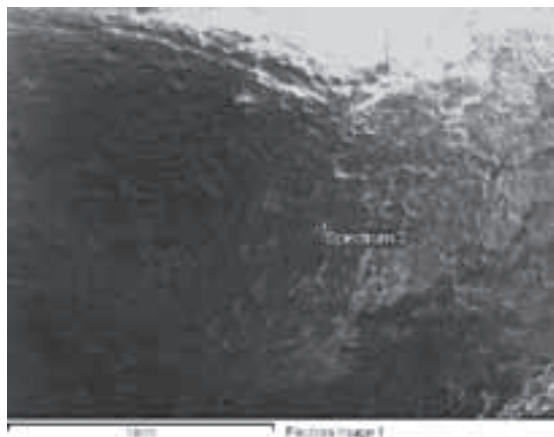
estudios sobre los típicos vidrios romanos sílico sódico cálcicos, esto tan sólo podría estar indicando que en su composición se ha utilizado natrón como aportador de Na^{20} .

En los casos de vidrios oscurecidos y/o manchados también fue posible observar la presencia de contenidos de Fe (hierro) y Mn (manganeso), generalmente atribuibles a ello. De hecho, se conoce que en la Edad Media el trióxido de manganeso (Mn_2O_3), también conocido como “jabón de vidriero”, era incorporado para dar una tonalidad más violácea cuando el vidrio también tenía aportes de hierro como podría ser el caso de esta muestra²¹.

Finalmente, con esta técnica se observaron microestructuras con fisuras, presentes ya sea sobre la superficie externa sometida a la corrosión y/o aparentes tratamientos decorativos, como sería el caso de una cuenta excepcional que presenta una cobertura verdosa escamada muy probablemente producto de la presencia de cobalto (Co) (Fotomicrografías 13 y 14), o el caso de las superficies frescas producto de la rotura en mitades de las cuentas medidas con calibre durante los años 80 (Fotomicrografías 15 y 16). En todos estos casos la microquímica también ha mostrado valores que indican el proceso de desvitrificación (destrucción de la red estructural vítrea) y desalcalinización, mediante el registro de bajos porcentajes de Si, Al, lo mismo que de Na, K y Ca; aunque en uno de los casos los valores de K, como los registrados en la cuenta excepcional anteriormente mencionada, podrían hacer referencia a vidrios de tipo sílico-potásico-cálcicos, los que, de acuerdo con publicaciones europeas, podrían responder al tipo de tecnología introducida a principios del Renacimiento en el norte de Europa (Fotomicrografías 13, 17 y Figura 2).

²⁰ Carmona *et al.*, 2008: 323.

²¹ *Ibíd.* El tema específico de los cromóforos forma parte de otro trabajo aún en ejecución, por lo que aquí no entraremos en más detalles.



Fotomicrografía 17: Detalle de uno de los sectores analizado mediante EDS de la P1 CUENTA N° 27E (141-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.

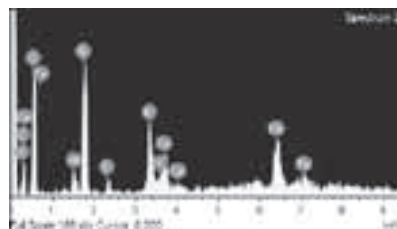


Figura 2: Espectro EDS y tabla con la composición elemental en distintos sectores de la cuenta en donde se destacan los valores de potasio (K) de la P1 CUENTA N° 27E (141-R). Centro de Microscopía Avanzada, FCEN, UBA 2009.

Elemento	WT%	At%	WT%	At%	WT%	At%	WT%	At%	WT%	At%
CK	21.44	30.33	14.53	22.00	16.00	25.77	17.21	27.35	33.91	49.69
OK	51.29	54.47	51.30	58.32	45.00	54.43	43.84	52.30	31.97	35.17
NaK	0.27	0.20	---	---	---	---	0.35	0.29	---	---
MgK	0.25	0.17	0.35	0.26	---	---	0.69	0.54	---	---
AlK	1.86	1.17	2.26	1.52	1.76	1.27	3.12	2.20	2.31	1.51
SiK	17.04	10.31	21.37	13.84	10.77	7.42	12.02	8.17	6.39	4.00
SK	---	---	---	---	1.17	0.70	---	---	---	---
PK	0.46	0.25	0.43	0.25	---	---	1.05	0.65	---	---
ClK	0.79	0.38	0.67	0.34	---	---	1.59	0.86	0.77	0.38
KK	4.39	1.91	5.30	2.47	7.13	3.53	7.67	3.74	8.16	3.67
CaK	1.14	0.48	0.84	0.38	4.21	2.03	1.95	0.93	2.77	1.22
MnK	---	---	---	---	---	---	3.88	1.35	7.44	2.38
FeK	1.06	0.32	0.91	0.30	13.97	4.84	3.21	1.10	6.27	1.98
CoK	---	---	---	---	---	---	0.90	0.29	---	---
PbK	---	---	---	---	---	---	2.51	0.23	---	---
SnL	---	---	2.04	0.31	---	---	---	---	---	---

CONCLUSIONES

Existe consenso en la arqueología argentina en suponer que la presencia de cuentas de vidrio en el registro arqueológico es consecuencia de su circulación, junto a otros objetos “valiosos”, mediante redes de cambio y/o intercambio entre las elites indígenas y los españoles. A partir de ello, varios son los trabajos que se han referido a ellas como *chaquiras* españolas ya que también se supuso que uno de sus principales usos fue el de ser enhebradas en collares, a veces junto a cuentas de producción local y realizadas con diversas materias primas (líticas, metálicas, entre otras). El análisis de documentación temprana referida a nuestra región de estudio ha permitido plantear que si bien es posible que dichas cuentas hubieran ingresado a América desde Europa e inicialmente en forma de rosarios, es muy posible que luego éstos fueran desenhebrados a modo de resistencia indígena²². Esta podría ser la explicación al ingreso de estas cuentas al sitio arqueológico en donde fueron halladas, ya que su localización en una quebrada alta, tributaria a la troncal de Humahuaca, estaría remitiendo a un asentamiento de difícil acceso para el español y, en consecuencia, de resistencia para los indígenas. Por su parte, la variedad de técnicas de producción observadas en esta muestra (“estirado” o soplado, moldeado y enrollado) junto con algunos datos composicionales obtenidos mediante EDS (por ejemplo la presencia de valores de K elevados en la cuenta 27 E, Fotomicrografía 13 y Figura 2) apoyan, frente a la ausencia de datos arqueométricos sobre cuentas de vidrio de producción americana²³, su posible procedencia europea.

La documentación también ha mostrado que, más tardíamente, las cuentas habrían ingresado directamente a América en forma unitaria mediante el “contacto” de los evangelizadores, en este caso jesuitas, con los pobladores de la región. Tal habría sido el caso de la misión a los *Omaguaca* y su frontera oriental, localizados algo más al sur del sitio donde fueron halladas las cuentas analizadas en este trabajo. Esto último, evidenciado en las cartas que los padres provinciales se escribían con los padres generales, implicaría otro tipo de circulación para las cuentas²⁴.

Lentes y tecnología mediante, las cuentas dicen mucho más de lo que se pensaba hasta no hace mucho tiempo, tan sólo a partir de la descripción de sus formas y colores. Aunque para conocer algo más respecto de su procedencia, composición y tecnología original aún tengamos que hacerlas hablar un buen rato más.

A partir de lo observado micromorfológica, microestructural y microquímicamente con esta investigación han podido aportarse algunos datos más respecto de la posible procedencia europea de esta muestra. La principal razón de la escasez de estos datos ha sido el importante estado de corrosión observable en la mayor parte de ella. No obstante, tanto algunos de los indicadores micromorfológicos observados bajo lupa como algunos de los datos químicos obtenidos mediante SEM-EDS nos han permitido avanzar en la caracterización tecnológica de estas muestras

22 Cfr. López, 2006.

23 Siracusano (2005: 56-58) menciona la producción de vidrio en América con cierta precisión a partir del siglo XVII. Sin embargo, no existen hasta el momento datos concretos sobre la producción de cuentas de vidrio en América ni análisis arqueométricos que puedan dar cuenta de la procedencia americana de este tipo de objetos.

24 Cfr. López, 2009.

y referir a su procedencia europea con mayor confianza que lo que nos permitiría un análisis basado exclusivamente en la forma, color y eventual decoración de las cuentas de vidrio, como en otros casos²⁵.

Más allá de estos resultados aún preliminares, resulta evidente que como arqueólogos es urgente considerar medidas vinculadas a la conservación presente y futura de este tipo de artefacto. Para ello, algunas medidas en cuanto a limpieza, y tal vez consolidación, serán abordadas de acuerdo con lo que sugiere la bibliografía específica²⁶ y a la propuesta de nuestro equipo de hace ya una década²⁷ y que aquí debería redefinirse como “conservar para investigar”²⁸.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRIO MARTIN, J. Aspectos de la investigación analítica sobre el deterioro y los criterios de intervención en los vidrios romanos de la Villa de El Saucedo (Talavera de la Reina, Toledo). En: *1 Congreso del GEHC, Conservación del patrimonio, evolución y nuevas perspectivas*, Actas. Valencia, España. 2002. p. 7.
- CARMONA, N.; GARCÍA HERAS, M.; VELASCO, A. Y VILLEGAS, M.A. Caracterización arqueométrica de estadios de corrosión avanzada en vidrios y grisallas de vidrieras flamencas del s. XV. En: *Red Temática de Patrimonio Histórico y Cultural. CSIC. 6ª Reunión Estudio del Patrimonio mediante técnicas de haces de iones*. Resúmenes. Sevilla, España. 2004. pp. 20-21.
- CARMONA, N.; GARCÍA HERAS, M.; GIL, C. Y VILLEGAS, M.A. Vidrios y grisallas del s. XV de la Cartuja de Miraflores (Burgos): caracterización y estado de conservación. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 44(4), 2005. pp. 251-258.
- CARMONA, N.; VILLEGAS, M.A.; CASTELLANOS, M.A.; MONTERO, I. Y GARCÍA HERAS, M. Análisis de vidrios romanos del yacimiento de La Dehesa de la Oliva (Patones, Madrid). En: Llorens, S. R.; García Heras, M.; M. Gener Moret E I. Montero Ruiz (eds). *Actas VII Congreso Ibérico de Arqueometría*. Madrid, España. 2008. pp. 319-328.
- GARCÍA HERAS, M.; RINCÓN LÓPEZ, J. M.; JIMENO MARTÍNEZ, A. Y VILLEGAS BRONCANO; M.A. Estudio arqueométrico de cuentas de vidrio procedentes de la necrópolis de Numancia (siglo V a.C.). *Trabajos de prehistoria* 60 (1), 2003. pp. 173-181.
- HERNÁNDEZ LLOSAS, M. I. *Pintoscayoc: arqueología de quebradas altas en Humahuaca*. Tesis doctoral inédita: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. 1998. (doc. no publicado).
- KENNETH, E. y KIDD M. A. Canadian Historic Sites. *Occasional Papers in Archaeology and History* N° 1, 1970.
- KNAUTH, H. *Informe sobre análisis de cuentas de vidrio de Pintoscayoc*. 3 p. (doc. no publicado).

25 Cfr. López, 2006.

26 Cfr. Römich, 2004.

27 Cfr. López y Caramés, 2000.

28 Cfr. Barrio Martin, 2002.

- LÓPEZ, M. A. Imágenes postconquista y etnogénesis en la Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Hipótesis de trabajo arqueológico. *Memoria Americana* Vol. 14, 2006. pp. 167-202.
- _____. Análisis de la cultura material en documentación jesuita edita e inédita referida a la Misión de *Omaguacas* en la región del Tucumán. En: *VI Congreso Argentino de Americanistas 2008*, T. 2. Buenos Aires, Argentina. 2009. pp. 237-261.
- LÓPEZ, M.A. Y CARAMÉS, L.V. Restaurar para investigar. Una propuesta de conservación arqueológica. *Estudios Sociales del NOA* 2, 2000. pp. 93-120.
- POLLARD, A. M. Y HERON, C. *Archaeological Chemistry*. Cambridge, UK: RSC Paperbacks, 1996. 375 p.
- PORTO TENREIRO, Y. Medidas urgentes de conservación en intervenciones arqueológicas. *Capa Laboratorio de Arqueología y formas culturales* 13, 2000. p. 42.
- PROCHÁZKA, R.; GOLIÁS, V.; HLÁSENSKÝ, I.; STRNAD, L. Y LNĚNÍKOVÁ, J. Natural of old potash glass coloured with uranium compounds. *Ceramic –Silikáty* 46 (3), 2002. pp. 86-96.
- RÖMICH, H. Conservation of stained glass Windows: The European VIDRIO Project. En: *6th European Commission Conference on Sustaining Europe's Cultural Heritage: from Research to Policy Queen Elizabeth II Conference Centre*. London, UK. 2004. pp. 1-4.
- Siracusano, G. *El poder de los colores. De lo material a lo simbólico en las prácticas culturales andinas. Siglos XVI-XVIII*. Buenos Aires: FCE, 2005. 366 p.
- Sprague, R. Glass Trade Beads: A progress Report. *Historical Archaeology* 19(2). 1985. pp. 87-105.

Modelo para la conservación del arte rupestre en la administración de parques nacionales en Argentina

Lorena Ferraro

RESUMEN

Dentro del cuerpo teórico-metodológico y de los procedimientos desarrollados por el Programa Manejo de Recursos Culturales (MRC) de la Administración de Parques Nacionales (APN), una parte de los esfuerzos ha sido dirigida a la gestión del arte rupestre.

Así, hemos desarrollado de manera interdisciplinaria tareas de conservación de sitios arqueológicos sobre este tipo de evidencias del pasado. Para ello nos hemos basado en recomendaciones y normativas internacionales aceptadas y ratificadas por nuestro país. También se han retomado y adaptado una serie de experiencias a nivel subcontinental y mundial para el desarrollo de herramientas metodológicas¹ que seguimos perfeccionando en el marco del Manejo Adaptativo y la indagación sobre estándares internacionales.

Sintetizamos aquí la experiencia interdisciplinaria sobre los Parques Nacionales Lihué Calel (provincia de La Pampa), Francisco P. Moreno (Provincia de Santa Cruz) y Talampaya (Provincia de La Rioja) donde aplicamos esquemas y herramientas metodológicas no usadas hasta ahora en el país –principalmente enfocada hacia el diagnóstico y monitoreo– en el marco de la estrategia del MRC y a través de sus líneas de acción.

Palabras clave: investigación, conservación física, uso público y participación comunitaria.

ABSTRACT

Within the theoretical-methodological body and the procedures developed by the Cultural Resources Management Program (MRC) from the Administración de Parques Nacionales (APN), part of the efforts have been focused on the management of rock art. We have developed interdisciplinary tasks for the conservation of this type of evidence, based on recommendations and regulations that are internationally accepted and ratified by our country. We also consider and adapt sub-continental and worldwide experiences for the development of methodological tools, which are perfected within the framework of the Adaptive Management and the research on international standards.

We briefly mention experiences in National Parks Lihué Calel, Perito Moreno and Talampaya, where we applied for the first time in our country certain schemes and methodological tools that are mainly focused on the assessment. All these in alignment with the MRC strategy and its lines of action: research, physical conservation, public use and community participation.

Key words: rock art, conservation and management, theoretical-methodological model.

Lorena Ferraro es Licenciada en Ciencias Antropológicas. Se desempeña como Titular Adjunto en la Carrera de Ciencias Antropológicas de la UBA, donde dirige proyectos de investigación y extensión y es Responsable del Programa Manejo de Recursos Culturales de la Administración de Parques Nacionales. Alsina 1418, 5º piso, oficina 509. Buenos Aires. Teléfono: 00 54 11 4384 0152. lferraro@apn.gov.ar

1 Ferraro y Molinari, 2001.

ANTECEDENTES

La Administración de Parques Nacionales de Argentina ha desarrollado un Programa de Manejo de Recursos Culturales dentro de sus herramientas para la planificación estratégica de la conservación y el desarrollo. Dicho Programa cumple con los objetivos tendientes a la adopción de medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras para la identificación, conservación, revalorización y rehabilitación del patrimonio cultural bajo jurisdicción, administración y dominio de la APN, la que de esta manera cumple con su papel como organismo autárquico del Estado argentino y con las metas generales establecidas por su Plan de Gestión Institucional², su Reglamento para la Conservación del Patrimonio Cultural en Jurisdicción de la APN y la Política de Manejo de Recursos Culturales³, la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (UNESCO, 1980) y el Convenio sobre Diversidad Biológica (PNUMA, 1992).

Así, la práctica del MRC contempla una serie de actividades interrelacionadas, a saber: investigación, conservación física, uso público y participación comunitaria. A esto se incorpora el registro (identificación), monitoreo y seguimiento de los bienes, con una evaluación continua de variables relacionadas con las características y estado de conservación de los recursos y su entorno, así como de cuestiones que hacen a su contexto administrativo y a los valores otorgados por diferentes sectores de la comunidad (Anexo II: Registro Nacional de Recursos Culturales en APN)⁴. La meta principal del Programa consiste en el sostenimiento de los recursos y la contribución al desarrollo socioeconómico de las poblaciones, uniendo objetivos de conservación y utilización sostenible del patrimonio cultural⁵. La APN busca, de esta manera, tener Áreas Protegidas mejor cuidadas y poblaciones –dentro y fuera de los Parques– con una mayor calidad de vida.

La conservación del patrimonio cultural puede ser definida en dos niveles diferentes donde el primero involucra al segundo. Por un lado, se define a la conservación (*latu sensu*) como todos los procesos que involucran el cuidado de un lugar –que abarca un sitio o área, sus partes constitutivas y entorno– para conservar su significado cultural (Carta de Burra, 1979), mientras que desde un punto de vista físico (*strictu sensu*) u operativo la conservación constituye el conjunto de prácticas que salvaguardan o intervienen sobre los materiales culturales y/o sus entornos para prolongar la vida de un bien y se basa en las consideraciones de reconocimiento y valoración⁶. La autenticidad, desde parámetros occidentales de la conservación moderna⁷, regula y pone límites a la intervención sobre la materialidad o fabrica de los bienes culturales con el objetivo de salvaguardar sus valores –históricos, artísticos y estéticos– asociados, su naturaleza documental y principalmente su originalidad, evitando la falsificación artística o histórica. Así, según lo establece la Política de Manejo de Recursos Culturales de la APN⁸ cualquier tratamiento de los bienes deberá

2 APN, 2001 a.

3 APN, 2001 b y c.

4 APN, 2001 b.

5 Molinari y Ferraro, 2007 [2001].

6 Brandi, 1963; Carta de Burra, 1979; Fejérdy 1995; Ferraro, 2005 a.

7 Poullos, 2010.

8 APN, 2001b.

tender al menor deterioro posible a través de la mínima intervención necesaria que deberá ser reversible, hecha con materiales inocuos, basada en un conocimiento certero y documentada ampliamente. Asimismo, se efectuará únicamente luego de probar la unidad e integridad del recurso: sus partes constitutivas, contexto e historia (transformaciones post-abandono: faltantes y agregados).

La conservación en el arte rupestre mundial: A nivel internacional, la conservación del arte rupestre no crea nuevas consideraciones teóricas o deontológicas, sino que se basa en los desarrollos conceptuales precitados. La única especificidad radica en la elaboración de estrategias operativas y metodológicas –de conservación física (*o strictu sensu*)– particulares, en base a la singularidad de su constitución material (incluido su entorno) y su peculiaridad estética e histórica. El desarrollo tanto de las estructuras de toma de decisión como del abordaje metodológico tiene antecedentes internacionales⁹ que han sido retomados y recreados en otras experiencias a nivel local. Estos antecedentes temáticos específicos han contribuido a orientar nuestro trabajo y han sido encuadrados en nuestra estrategia del MRC.

Quizás el hecho más significativo que marca el comienzo de la conservación del arte rupestre esté dado por los trabajos de evaluación y monitoreo interdisciplinarios realizados a partir de la década de 1960 en Lascaux (Francia), que llevaron al cierre de la cueva a la visitación y al establecimiento de equipos para el control y restitución microclimática. Este antecedente puso el foco de atención en la fragilidad del patrimonio rupestre y permitió comenzar a instalar este tema en otros países. Los aportes de conocimiento de diferentes ciencias, las técnicas desplegadas en múltiples disciplinas y el desarrollo de criterios que guían las prácticas en la conservación de otros bienes culturales permitieron encarrilar dichas tareas sobre un campo de experiencia ya adquirida. En este sentido, los aportes de la conservación de las rocas y la pintura mural han sido muy relevantes para el tratamiento del arte rupestre tal como lo han resaltado varios especialistas¹⁰.

Los antecedentes de proyectos de conservación de arte rupestre más importantes de nuestro país son los encarados por el Programa de Documentación y Preservación del Arte Rupestre Argentino (DOPRARA) creado en 1994 y coordinado por el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. El programa ha llevado adelante trabajos en distintas zonas con arte rupestre del país como la Patagonia Centro Meridional argentina, la Comarca del Paralelo 42°, la Provincia de La Pampa, el Parque Provincial Ischigualasto y numerosas localizaciones en la provincia de La Rioja¹¹.

En el caso de las localizaciones con arte rupestre del Parque Nacional Lihué Calel los trabajos se siguieron con una metodología que incluyó la planificación de dos etapas¹². La primera de diagnóstico fue desarrollada por el DOPRARA. La segunda que preveía la elaboración de un plan de manejo, la intervención de los sitios (eliminación

9 Stanley Price, 1989; Villar García, 1991; Bednarik, 2001; Loubser, 2001; Lage, 2007.

10 Stanley Price, 1989.

11 Rolandi de Perrot *et al.*, 2003; Bellelli y Podestá 2006; Onetto 2006, entre otros.

12 Rolandi *et al.*, 1997.

de excrementos de aves y nidos de pájaros y avispas) y un plan de monitoreo han sido desarrollados¹³ y son ejecutados desde la APN junto con la puesta en valor sustentable de uno de ellos¹⁴ incorporando como información diagnóstica clave los estudios desarrollados en el marco del DOPRARA.

OBJETIVOS

General:

Dar cuenta del proceso de reflexión-acción para el manejo cada vez más preciso de sitios con arte rupestre bajo jurisdicción de la APN a través del desarrollo del cuerpo teórico-metodológico del MRC.

Específicos:

Presentar algunos resultados de experiencias únicas en el país en materia de conservación del arte rupestre de los Parques Nacionales Talampaya, Perito Moreno y Lihué Calel.

METODOLOGÍA

La estrategia que presentamos aquí retoma los lineamientos del MRC¹⁵ y es acorde con la de algunos autores que han implementado trabajos de conservación del arte rupestre¹⁶.

Especialmente, Villar García (1991) propone una sistemática general para elaborar y ejecutar programas de trabajo multidisciplinarios en conservación del arte rupestre. Argumenta que es necesario partir de una definición del ecosistema del sitio, determinado por un espacio que está limitado por una superficie, en parte real y en parte ficticia, que engloba elementos como las superficies rocosas –que son su marco de emplazamiento geológico–, el aire que lo circunda, el agua que circula interna y externamente, las poblaciones biológicas que habitan en las rocas, el agua y el aire, la visitación y las propias manifestaciones rupestres. Mientras tanto, Stanley Price (1989) propone una serie de etapas y criterios que deberán guiar los trabajos de conservación de arte rupestre:

- 1) documentación: el registro del arte, las características del soporte y del macro y microambiente, además del estado de conservación y la documentación de la historia del sitio (bibliográfica y de archivo): evaluar su superficie, realizar un levantamiento topográfico, conocer la estabilidad geológica (que está en función de las condiciones climáticas y microclimáticas), el tipo de roca, su origen y los aspectos hidrogeológicos (circulación de agua y su vínculo con la radiación solar), determinar la textura y composición mineralógica y química del soporte rocoso, obtener información del régimen pluviométrico y de la permeabilidad

13 Ferraro, 2010.

14 Molinari, 2000; Ferraro, 2004 [2000].

15 APN, 2001 b y c.

16 Stanley Price, 1989; Villar García, 1991; Bednarik, 2001; Loubser, 2001.

de las estructuras geológicas, evaluar el flujo neto del agua, obtener información sobre dilatación y conductividad térmica, analizar la composición de la pátina;

ii) análisis de los factores que causan el deterioro. Seguel y Bahamóndez (1993) proponen el relevamiento planialtimétrico de los síntomas para identificar y cuantificar áreas diferenciadas de conservación y profundizar en el conocimiento de los agentes y factores que intervienen en ese proceso;

iii) diagnóstico:

Villar García (1991) plantea que una vez definido el ecosistema, es necesario determinar indicadores, referidos a intervalos de tiempo adecuados, y su evolución, a lo largo de un año, de todas aquellas variables y características que definen el ecosistema tal como el campo de temperaturas, estado higrométrico, ventilación, composición y carácter del agua, contaminación de su atmósfera, coordenadas cromáticas de puntos de color significativos, malformaciones superficiales y flora microbiana del aire, el agua y la roca. Dado que, según Lage (2007), cuanto más minucioso sea este análisis, más completo y seguro será el diagnóstico;

iv) análisis de tratamientos alternativos: existen tres criterios que deben ser tenidos en cuenta al momento de la elección de la técnica a emplear: **A.** principio de mínima intervención necesaria, considerando la apariencia estética y el potencial informativo: dada la unicidad de los recursos culturales, las técnicas de conservación deben preservar el potencial de los análisis de composición y datación¹⁷. **B.** reversibilidad de las intervenciones: dada la dificultad de cumplir con este punto, se recomienda que como mínimo la intervención no imposibilite nuevos tratamientos. **C.** compatibilidad de los materiales: entre el material original y el agregado, procurando no utilizar aquellos de los que se desconoce su composición;

v) experimentación: en una pequeña sección del sitio en cuestión. Los testeos deben ser ampliamente documentados;

vi) decisión;

vii) intervención (incluyendo la documentación);

viii) evaluación permanente, monitoreo y mantenimiento.

Asimismo, considerando una posible intervención directa o indirecta sobre los sitios con arte rupestre hemos analizado propuestas y ejemplos encontrados en la literatura especializada. De esta recopilación y análisis se desprende que al momento de la elección del tipo de intervención, además de tener en cuenta las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, insolación, etc.) –es decir, el contexto climático–, también es necesario que se tomen en consideración el contexto geológico

17 Bednarik, 2001.

y las características del soporte (estratificación, fisuras, fallas) y sus propiedades físicas y mecánicas. De ahí se elegirán los métodos químicos o físicos adecuados, evaluando lo apropiado y duradero del método seleccionado y tratando de minimizar la acción mecánica directa.

Según la Carta del Restauro (1987), son permitidas las adiciones de partes accesorias en función estática y reintegraciones de pequeñas partes verificadas históricamente, marcando de modo claro (distinguible a simple vista) las adiciones y reintegraciones, sin excederse en la señalización de las mismas a fin de no alterar la armonía del contexto. Si se trata de un material diferente debe ser cromáticamente acorde y compatible con las propiedades fisicoquímicas del soporte, con el objetivo de evitar comportamientos irregulares por incidencia térmica, modo de aplicación y composición del material.

La cuestión de importancia es mantener la autenticidad del bien, sin incurrir en un falso histórico. Es decir, que las tareas que se realicen deberán moverse entre dos extremos conceptuales y a la vez físicos que son la autenticidad y la integridad (tal como lo desarrolla actualmente la UNESCO), pero considerando que entre estos dos hitos existe la significación cultural (Carta de Burra, 1979) que si bien es contenida por dichos conceptos, se retroalimenta, interactúa y enriquece con ellos.

RESULTADOS

La aplicación de esta metodología y marcos conceptuales fue paulatina así como su estructuración en un cuerpo coherente y rico, ya que se nutrió de una base bibliográfica sobre la cuestión patrimonial y de la conservación del arte rupestre, la formación en el tema y las diferentes experiencias en terreno, que permitieron reflexionar acerca de los mejores procedimientos, caso por caso, pero dentro de la metodología general antes descrita.

Los resultados más significativos se presentan sobre los trabajos de diagnóstico e intervención de sitios con arte rupestre en los Parques Nacionales Lihué Calel, Francisco P. Moreno y Talampaya.

Nuestros trabajos en el Parque Nacional Lihué Calel comenzaron de manera sistemática en el año 2000. Las tareas estuvieron focalizadas en el monitoreo de los 11 sitios con arte rupestre detectados hasta el momento. Los mayores esfuerzos se dirigieron hacia el sitio Alero Valle de las Pinturas 1 donde se ejecutó la eliminación de excrementos de aves y nidos de pájaros y avispas sobre las pinturas y su entorno (temporada de otoño de 2001); así como la disminución de la carga vegetal del macroambiente a través de metodologías manuales de extracción de árboles, arbustos y hierbas, durante la primavera de 2005¹⁸. Las labores se extendieron a un conjunto de

18 Ferraro, 2010.

sitios que denominamos como localidad arqueológica de la Quebrada de Namuncurá donde la mayor preocupación fue la eliminación de grafitis a medida que estos se ejecutaban, la reducción de la biomasa vegetal y la extracción de nidos de aves. Finalmente, en el sitio El Dolmen se monitoreó el crecimiento y utilización de un nido de papel de un tipo de avispas sociales que colonizó el soporte con pinturas en 2002 y permaneció activo hasta 2011, luego de lo cual fue retirado.

Otro núcleo de trabajo fue el Parque Nacional Francisco P. Moreno. Allí se desarrolló una evaluación diagnóstica de los sitios con arte rupestre en 1999¹⁹ y la intervención del entorno del Alero Gorra de Vasco para evitar los fuertes vientos y el ataque de la nieve durante los crudos inviernos. La búsqueda de soluciones nos remitió al propio registro arqueológico que había evidenciado la existencia pasada de una línea de *Nothogafus pumilo*, durante las tareas de excavación. Esto derivó en la implementación de una barrera arbórea durante la temporada de otoño de 2001, de los que sólo sobrevivió la mitad de los ejemplares al comienzo de la primavera y de la que un año más tarde no sobreviviría ningún ejemplar. Mientras tanto, el Alero Destacamento Guardaparque ha sido sometido a varios ensayos sobre muestras de la roca soporte y los depósitos de alteración para una eventual eliminación de una gruesa capa de excrementos de aves. También se evaluó la futura implementación de una cubierta que evite la depositación de nuevas deyecciones, ya que la presencia de las aves avistadas en el lugar ha sido evaluada como de alto valor desde el punto de vista de la biodiversidad y, consecuentemente, sus nidos no pueden ser retirados de sus localizaciones originales.

Finalmente, la evaluación diagnóstica a través de estudios multidisciplinarios y la implementación de tecnología para el monitoreo de indicadores a través del tiempo, además del establecimiento de un mapa de prioridades de intervención en el sitio Los Pizarrones del Parque Nacional Talampaya²⁰ han indicado algunos procedimientos a seguir. Los resultados obtenidos desde 2002 han demostrado que el principal agente de deterioro es la amplitud térmica que afecta negativamente a las areniscas triásicas que constituyen la roca soporte. Otros acondicionamientos del entorno fueron desestimados: tanto la recanalización del río de régimen temporario del que el sitio conforma parte del cauce como del establecimiento de una cortina arbustiva para minimizar el impacto de arena movilizada por el viento, ya que ambos interferirían con el régimen natural del río y perjudicaran aún más al sitio arqueológico. También se realizaron pruebas para la consolidación del soporte rocoso en el sitio El Bosquecillo donde la exfoliación y el desplazamiento de importantes porciones decoradas es la mayor amenaza a su arte rupestre. Los resultados iniciales nos permiten acercarnos a las proporciones correctas en la preparación de una argamasa adecuada para la estabilización de dichos sectores.

19 Ferraro y Molinari, 2001.

20 Ferraro, 2005 b.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

No pretendemos aquí hacer una discusión exhaustiva de cada uno de los ejemplos presentados, pero sí dejar como conclusión, como decíamos anteriormente, que cada caso es un caso y debe tomarse como único. Los resultados de las intervenciones han corrido suerte dispar. Esto se debe a la naturaleza de los agentes y factores de deterioro así como a la posibilidad de actuar tanto sobre sus causas como sobre sus consecuencias, sin menospreciar los impedimentos técnicos y/o económicos para su resolución.

Creemos que los casos tratados aquí han demostrado la necesidad de tener diagnósticos exhaustivos y que de ello dependerá la pertinencia de cada solución esgrimida. Entonces, la suerte que corra la intervención dependerá de la complejidad del caso, pero también de la posibilidad de realizar un monitoreo y un mantenimiento constante que nos compromete a pensar la conservación como un proceso a largo plazo y en evolución constante.

Por lo tanto, una consideración final es que tal como sostiene Villar García (1991), una vez hecho el diagnóstico e implementadas las decisiones de manejo, es necesario seguir profundizando constantemente en el estudio del origen de los fenómenos intervinientes. Es por ello que propone que "...las conclusiones alcanzadas, y aun las decisiones tomadas, nunca deben aceptarse como totalmente definitivas..."²¹ puesto que, como los procesos de deterioro son extremadamente lentos, nunca puede asegurarse radicalmente que las decisiones ejecutadas son las más convenientes.

Entonces, tomar a la conservación como un proceso constante que requiere de un marco administrativo y legal teóricamente aplicable y realmente aplicado es crucial. Implica la existencia de planes de manejo que guíen nuestras acciones y asuman la necesidad de una presencia constante, efectiva y eficiente en el territorio de los diferentes actores involucrados en la conservación, en este caso en particular de áreas protegidas: guardaparques, técnicos, administrativos, comunidades núcleo, o directamente involucradas con el lugar y comunidad en general, los que en conjunto representen tanto saberes locales como científicos.

21 Villar García, 1991: 138.

BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES. Plan de gestión institucional para los Parques Nacionales. Buenos Aires, Argentina, 2001a.
- _____. Reglamento para la Conservación del Patrimonio Cultural en Jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (Resolución HD N° 115/01 [1992]). 2001 c.
- _____. Política de Manejo de Recursos Culturales (Resolución HD N° 115/01). 2000b.
- BEDNARIK, R. *Rock art science. The scientific study of palaeoart*. Turnhout. Brepols Publishers, 2001.
- BELLELLI, C. Y M. PODESTÁ 2006. Integración de sitios con arte rupestre a emprendimientos ecoturísticos en la Patagonia. El caso del valle del río Manso inferior. En. D. FIORE Y M. PODESTÁ (eds.). *Tramas en la piedra. Producción y usos del arte rupestre*. Buenos Aires, Argentina: WAC-AINA-SAA. Buenos Aires. pp. 237-252.
- BRANDI, C. *Teoría del Restauro*. Roma, Italia: Ed. di Storia e Letteratura. 1963.
- Carta de Burra*. Carta ICOMOS Australia para Sitios de Significación Cultural. 1979.
- FEJÉRDY, T. Autenticité dans la restauration des monuments historiques. Nara Conference on Authenticity in relation to the World Heritage Convention. 1995. Proceedings. UNESCO WHC, Agency for Cultural Affairs, ICCROM, ICOMOS. 1995.
- FERRARO, L. *Sitios arqueológicos, uso público y sustentabilidad: el Alero Valle de Las Pinturas en el Parque Nacional Lihué Calel (Prov. De La Pampa)*. Miradas. Trabajos de las V Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas. Coordinado por M. Carballido, C. Pissarello y A. Re. pp. 210-229. Buenos Aires. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 2004.
- _____. Los valores de nuestros bienes patrimoniales. En: Parques Nacionales, nuestro patrimonio natural y cultural. *Revista de divulgación general de la Administración de Parques Nacionales*. v. 1, n. 2, 2005a. pp. 26 -27. Buenos Aires.
- _____. Los Pizarrones: investigación, conservación y difusión de arte rupestre en el Parque Nacional Talampaya. Tesis de licenciatura. Administración de Parques Nacionales, 2005b. (En prensa).
- _____. 2010. La práctica social actual: conservación y visitación del arte rupestre del Parque Nacional Lihué Calel. *Mamiül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte: 215-226. Ayacucho, Pcia. de Buenos Aires, Argentina: Editorial Libros del Espinillo, 2010.
- FERRARO, L. Y R. MOLINARI. *Arte en el manejo: procesos naturales de deterioro, graffitis y difusión interpretativa en sitios arqueológicos del PN Perito Moreno (Prov. de Santa Cruz)*. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 2001a.
- LAGE, M. C. S. M.. Conservação de sítios de arte rupestre, *Revista do Patrimônio* N. 33, 2007: Patrimônio arqueológico: o desafio da preservação, IPHAN, pp. 95-108.

- LOUBSER, J. 2001. Management planning for conservation. En: D. WHITLEY (ed.). *Handbook of Rock Art Research*. Oxford, Inglaterra: AltaMira Press. Oxford, 2001. pp. 80-115.
- MOLINARI, R. Rumbo a lo conocido: causas, condiciones y consecuencias en la difusión de sitios arqueológicos. En: *Desde el país de los gigantes: perspectivas arqueológicas en Patagonia*: Río Gallegos, Argentina. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, 2000. pp. 635-650.
- Molinari, R. y L. Ferraro. Articulando el Arte: manejo para el desarrollo y beneficio de las comunidades de pertenencia. Editorial FADU-UBA. 2007 [2001]. En prensa.
- ONETTO, M. Experiencias de la gestión de un sitio del Patrimonio Mundial en Argentina: mitos y realidades. Cueva de las Manos, río Pinturas. En: D. FIORE Y M. PODESTÁ (eds.). *Tramas en la piedra. Producción y usos del arte rupestre*. WAC-AINA-SAA. Buenos Aires, Argentina, 2006. pp. 265-282.
- PNUMA. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Paris, Francia: PNUMA, junio 1992. p. 53.
- POULIOS, I. Moving Beyond a Values-Based Approach to Heritage Conservation. *Conservation and Management of Archaeological Sites*, v. 12, n. 2, 2010. pp. 170-185 (16).
- ROLANDI DE PERROT, D.; ONETTO, M.; PODESTÁ, M. M. y A. AGUERRE. *Preservación y administración de sitios con arte rupestre en la provincia de La Pampa, República Argentina*. Primer informe. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación. Buenos Aires, Argentina, 1997.
- ROLANDI, D. S.; GURAIEB, A. G.; PODESTÁ M. M.; RE, A.; ROTONDARO, R y R. RAMOS. 2003. El patrimonio cultural en un área protegida de valor excepcional: Parque Provincial Ischigualasto (San Juan, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVII*, 2003. pp. 231-239.
- STANLEY PRICE, N. What makes a conservation treatment acceptable or not? Preserving our Rock Art Heritage. *Proceedings from the Symposium on Rock Art Conservation and Protection. Fourteenth Annual ARARA Conference*. Eds HELEN K. Y P. CROTTY, 1989. pp. 17-22. Occasional Paper 1, American Rock Art Research Association. San Miguel. California. EE.UU.
- UNESCO. *La convención sobre la protección del patrimonio mundial*. Paris, Francia: UNESCO, 1980. p. 23.
- VILLAR GARCÍA, E. Metodología y modelización en el estudio de la conservación del arte rupestre. En: *La protección y conservación del arte rupestre paleolítico*: pp. 137-140. Mesa redonda Hispano-Francesa, Asturias. 1991.

Asesorías, Proyectos y Programas, Investigaciones, Cursos, Pasantías y Publicaciones 2010

ASESORÍAS

Asesorías realizadas producto del sismo ocurrido en la zona centro sur del país el 27 de febrero de 2010

V REGIÓN

Museo Histórico Religioso de Curimón y el Consejo de Monumentos Nacionales

El Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) solicitó al CNCR en el mes de mayo una asesoría para la evaluación del estado de conservación de la colección perteneciente al Museo Histórico Religioso de Curimón, región de Valparaíso, luego del terremoto. Como resultado del diagnóstico se estableció que en general las obras de la colección del Museo de Curimón se encuentran en un estado de conservación regular y que no sufrieron daños con el sismo, con excepción de las siguientes tres piezas:

- Pintura colonial que relata el episodio de la vida de San Francisco en que éste descende al purgatorio a liberar las almas de sus órdenes y de sus devotos. La obra, de aproximadamente 2 x 2.5 m, cayó y se golpeó con un pequeño baúl de cuero provocando una serie de rasgados de entre 10 y 40 cm de largo en el cuadrante inferior derecho, además de las deformaciones correspondientes a los rasgados.
- Imagen de yeso de la Virgen Inmaculada que cayó del altar de la Iglesia, dañándose en uno de sus codos y en la parte inferior del manto.
- Ángel de alas plegadas de yeso que se quebró en la base y parte de la túnica, cayendo desde la columna que lo sostenía y quebrándose en múltiples fragmentos.

Biblioteca Severín de Vaparaíso

Producto del terremoto, la Biblioteca Severín de Valparaíso sufrió el colapso de estanterías y libros y se vio en la necesidad de realizar un orden y reorganización de sus colecciones. Durante este proceso se sacaron de su lugar de almacenaje más de 600 obras del artista porteño Carlos Hermosilla Álvarez (dibujos, grabados, pinturas, acuarelas, fotografías y fotocopias) que habían sido donadas a la Biblioteca Severín



Parte de la colección Museo Histórico Religioso de Curimón.



Inés Jiménez y María Cecilia Rodríguez revisando las obras de Carlos Hermosilla Álvarez.

por la familia del artista y la Intendencia de Valparaíso. Se solicitó al Laboratorio de Papel del CNCR realizar un diagnóstico de su estado de conservación, una propuesta de intervención y un almacenamiento para esta colección. La asesoría consistió en contrastar el catastro y el listado existente con las obras, eliminar los montajes que presentaban riesgos para su conservación, revisar cada obra individualmente y luego del diagnóstico, dejar protegidas las obras con materiales de conservación.

REGIÓN VI

Museo Regional de Rancagua

El terremoto causó diversos daños en la infraestructura de adobe del museo. Las salas de exhibición sufrieron el deterioro de los muros, desprendimiento de papel mural y en algunos casos problemas estructurales, lo cual puso en grave riesgo a

la colección permanente del museo por el peligro de derrumbe y por el polvo que se desprendió de juntas y del techo.

El museo solicitó en el mes de abril una asesoría al CNCR con el objetivo de colaborar con las tareas de embalaje de las colecciones de mobiliario de gran formato que estaban en exhibición.

Durante la visita a terreno se cumplió con el rescate de un conjunto importante de la colección, ocho piezas de mobiliario fueron documentados textual y visualmente, diagnosticados y embalados para su traslado al depósito temporal.



Parte del equipo realizando trabajos de rescate en colecciones del Museo Regional de Rancagua.

Parroquia Natividad de María de Lolol y el Consejo de Monumentos Nacionales

Luego del terremoto, el Consejo de Monumentos Nacionales solicitó al Laboratorio de Pintura del CNCR una asesoría cuyo objetivo fue el diagnóstico y embalaje de la obra “Nuestra Señora de la Merced rescatando a San Pedro Nolasco” del autor Alberto Valenzuela Llanos, pintada en 1921 para formar parte del altar de la Parroquia Natividad de María de Lolol. La obra que deberá ser guardada mientras se realizan las reparaciones del inmueble, quedó protegida ante golpes, manipulación y fuentes de humedad con el embalaje realizado. Adicionalmente se dieron todas las recomendaciones de conservación y manipulación al párroco y encargado de la parroquia.

REGIÓN VII

Museo Histórico de Yerbas Buenas

Como efecto del terremoto, las instalaciones del Museo Histórico de Yerbas Buenas se vieron afectadas principalmente en la infraestructura de la techumbre y el piso de las salas de exhibición. Éstas sufrieron daños por rotura de cañerías, lo que produjo un levantamiento de las cerámicas del piso y proliferación de microorganismos, por lo cual la colección tuvo que ser trasladada a otras dependencias del museo de manera temporal.

El objetivo de la asesoría realizada por el CNCR fue entregar al personal del museo los conocimientos necesarios para el correcto embalaje de toda su colección, para lo cual se hizo una visita a terreno durante el mes de junio.



Equipo realizando trabajos de rescate en colecciones del Museo de Yerbas Buenas.

REGIÓN VIII

Consejo de Monumentos Nacionales y Museo de Historia Natural de Concepción

El Laboratorio de Pintura recibió dos solicitudes de asesorías con el objetivo de catastrar el daño de algunos monumentos históricos y murales de la región del Bio Bio. En una primera visita, Carolina Ossa, conservadora del CNCR, junto a Soledad Silva, encargada de la Comisión de Patrimonio Histórico del Consejo de Monumentos Nacionales, recorrieron la región evaluando el efecto del terremoto en los siguientes monumentos y murales:

Mural “Muerte al Invasor” de David Alfaro Siqueiros, Escuela México, Chillán: se encuentra en buenas condiciones, no requiere intervenciones inmediatas.

Mural “De México a Chile” de Xavier Guerrero, Escuela México, Chillán: la zona del plafón se encuentra en gran parte fragmentada y en el suelo; se realizó una capacitación a un grupo de voluntarios en el rescate de dichos fragmentos, con lo que se espera que permanezcan en buen estado de conservación. La zona que permanece en el cielo del recinto presenta un alto riesgo de caerse, por lo que su protección debiera ser inmediata.

Capilla San Juan de Dios, Chillán: las imágenes religiosas en yeso catastradas se encuentran en regular y muy mal estado de conservación y se requieren especialistas que realicen una evaluación individual para cada una de ellas.

Museo de Hualpén: la mayoría de las piezas del museo presentan deterioros, algunas de ellas probablemente deberán darse de baja.

Durante la visita ya se estaba realizando el rescate, pero se debiera realizar una asesoría para el almacenamiento y depósito mientras se tomen las decisiones con respecto al edificio del museo.

Mural “Historia de Concepción” de Gregorio de la Fuente, Concepción: pese a que el mural se encuentra con daño moderado, requiere de algunas acciones de primeros auxilios para evitar el desprendimiento de fragmentos que están en riesgo de caer. El destino del mural depende del estado en que se encuentre el edificio, el que será definido por los expertos que designe el gobierno regional del Bío Bío o el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

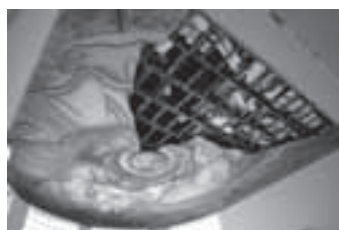
Cabe destacar que el mural está dentro de la categoría de Monumento Nacional, no así el edificio. Esta situación pone en riesgo la integridad futura del mural.

Mural “Presencia de América Latina” de Jorge González Camarena, Concepción: a pesar de presentar nuevas grietas y algunos desprendimientos no requiere de una intervención inmediata, pero se aconseja un estudio de la estructura del edificio para determinar la causa de las grietas que presentan un patrón de comportamiento.

Zona Típica, Cobquecura: la labor en esta localidad se centró en apoyar al equipo de arquitectos del Consejo de Monumentos Nacionales en la documentación fotográfica de las fachadas de las casas pertenecientes a la denominada Zona Típica

En una segunda visita, solicitada por el director del Museo de Historia Natural de Concepción, Marcos Sánchez, se evaluaron los daños sufridos en los siguientes murales, esculturas y pinturas:

- **Mural Catedral de Chillán de Alejandro Rubio Dalmati** – Chillán.
- **Mural Catedral de Concepción de Alejandro Rubio Dalmati**- Concepción.
- **Mural del Colegio Salesiano de Alejandro Rubio Dalmati** – Concepción.
- **Mural “Las Tres Pascualas” de Eugenio Brito** – Concepción.
- **Mural “Historia de la Farmacia”** – Concepción.
- **Mural “Victoria de Cristo Jesús Resucitado” de José Vergara** – Concepción.
- **Mural del Colegio de las Monjas Dominicanas de Pablo Burchard** – Concepción.
- **Mural de la Capilla de las Monjas Dominicanas de Pablo Burchard** – Concepción.
- **Mural “Chile entero I” Hospital Clínico del Sur** – Concepción.



Deterioro producido por el terremoto del 27 de febrero al mural “De México a Chile”, ubicado en el plafón de la escalera de la Escuela México de Chillán.

- **Mural “Entre tu rancho y mi rancho puros suspiros se oyen” de Gonzalo Ilabaca** de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS – Concepción.
- **Mural políptico “María Madre de la Paz”** del oratorio de la ACHS, Concepción.
- **Escultura “María Inmaculada” de Juan Martínez Montañés**, Catedral de Concepción.
- **Esculturas “Ángeles custodios”** – Catedral de Concepción.
- **Pintura “Cristo Crucificado”** de R. Q Monvoisin, Catedral de Concepción.

En general, los murales visitados se encuentran en buenas condiciones, sufriendo solamente daños como grietas menores que no ponen en riesgo su integridad.

Foto inferior izquierda. Evaluación del estado de conservación del mural “María Madre de la Paz”, ubicado en el oratorio de la Asociación Chilena de Seguridad de Concepción.



En relación a los dos murales de Pablo Burchard ubicados al interior del Colegio de las Monjas Dominicanas, cuyo edificio fue demolido debido al mal estado en que quedó producto del terremoto, se colaboró en el rescate de los murales realizados con la técnica del mosaico. Se realizó una protección de emergencia con tela para que posteriormente la empresa de demoliciones los retire del muro.

Carolina Ossa, Conservadora Jefe del Laboratorio de Pintura, durante la protección del mural de Pablo Burchard, del derribado Colegio de las Monjas Dominicanas de Concepción.

Municipalidad de Talcahuano

La Ilustre Municipalidad de Talcahuano solicitó al Laboratorio de Pintura del CNCR una evaluación de los daños que presentaban diversas obras luego del terremoto y maremoto que afectaron a la ciudad.

Las obras evaluadas fueron:

- **Mural “Alegoría al esfuerzo humano” de Héctor Robles Acuña:** tiene un alto grado de deterioro previo al terremoto, que se manifiesta en una pérdida importante de capa pictórica y en la presencia de sales que están



Durante la evaluación del estado de conservación del mural “Alegoría al esfuerzo humano” de Héctor Robles Acuña, luego del terremoto y maremoto del 27 de febrero de 2010.



Museo de la Alta Frontera, Los Ángeles. Volcamiento de piezas al interior de las vitrinas, no obstante, éstas no sufrieron daños con la caída.

desprendiendo y causando la pérdida de varios estratos. El principal daño causado por el terremoto se evidencia en las grietas profundas que atraviesan los paños laterales en sentido diagonal. La obligada demolición del edificio que sustenta el mural se considera una oportunidad que permite el rescate y recuperación de la obra para una futura exhibición en un lugar adecuado y con las condiciones que aseguren una buena conservación. En este sentido, se recomienda especialmente realizar una demolición del edificio que contemple al mismo tiempo la extracción del mural completo.

- **Mural “Confraternización chileno-mexicana” de María Martner** en sus tres partes: se encuentra en buen estado de conservación.
- **Escultura “Espíritu de Talcahuano” de Enrique Ordóñez:** presenta un desfase a media altura entre sus partes y dos desprendimientos menores de piedra.
- **Escultura “Eólica” de Domingo Llanos:** su base se encuentra dañada, pero se rescataron los fragmentos caídos. **Esculturas “El pez nuestro de cada día” de Jorge Augusto Acosta y “Caracola” de Luis Escalona:** se encuentran en buen estado de conservación, necesitando solamente una limpieza.

Municipalidad de Los Ángeles

En el marco de la visita que el CNCR estaba organizando a la VIII Región del Bío Bío, en conjunto con el Museo de Historia Natural de Concepción, para evaluar los daños sufridos por las colecciones patrimoniales como consecuencia del sismo, el señor Enrique Maass J., encargado del Museo de la Alta Frontera, dependiente del Departamento de Extensión Cultural y Turismo de la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, se contactó con el Laboratorio de Arqueología para establecer algún plan de ayuda o colaboración con el Municipio, en relación al patrimonio comunal que había sido dañado.

La visita a la ciudad de Los Ángeles se realizó el 31 de marzo de 2010 y participaron en ella la encargada del Departamento de Extensión Cultural y Turismo de la Municipalidad, señora Gladys González, el señor Enrique Maass, el director del Museo de Historia Natural de Concepción, señor Marcos Sánchez, la conservadora de la institución, señora Roxana Torres, y la conservadora jefa del Laboratorio de Arqueología, señora Roxana Seguel.

El recorrido consideró la inspección de cuatro construcciones de interés patrimonial que se encontraban emplazadas en el centro cívico de la ciudad, además de la Capilla del Hospital San Sebastián. Los principales daños constatados en estos inmuebles se describen a continuación:

Edificio O'Higgins, diseñado por el arquitecto Nivaldo Álamos y construido en 1931. Actualmente alberga a la Biblioteca Pública N° 292 Roberto Espinoza y al Museo de la Alta Frontera. El daño principal del inmueble fue el destrabamiento de uno de sus muros exteriores así como la pérdida parcial de estucos y cornisas interiores. Las colecciones museológicas no presentaron deterioros, tan sólo una escultura de cerámica que cayó al suelo registró fracturas menores.

Edificio del Internado de Hombres y Escuela Pedro Luis Aldea, diseñado por el arquitecto Leonello Botacci en 1905 y terminado de construir en 1912. En su interior se encuentran dos pinturas murales del artista angelino Anarko Bermejo que, realizadas en 1952, fueron el propósito central de la visita: “Feria Libre” y “Alegoría a los habitantes de la región”. En el primer caso no se registraron daños



Mural “Feria Libre” de Anarko Bermejo, ubicado en el Internado de Hombres de Los Ángeles. El sismo provocó agrietamientos superficiales sin riesgo de desprendimiento.

de consideración, tan sólo agrietamientos superficiales sin riesgo de desprendimiento. En cambio los daños observados en el segundo mural fueron de mayor intensidad, presentando grietas con pérdida de estuco y capa pictórica. Sin embargo, sus deterioros más relevantes no son consecuencia del sismo, sino más bien de la falta de mantenimiento del edificio, observándose numerosas filtraciones de agua que provienen del piso superior, lo que ha provocado manchas de humedad, eflorescencias salinas y pérdidas en la capa pictórica.

Edificio del Club de la Unión que, encargado al arquitecto Nivaldo Álamos en 1930 y terminado de construir en 1933, destaca por el friso de la fachada en homenaje a los trabajadores de la región. La inspección ocular del inmueble permitió constatar el destrabamiento de uno de los muros del salón principal del segundo piso, así como la demolición de la chimenea, que emplazada en el mismo recinto se había desprendido del muro e inclinado peligrosamente. Se observaron además daños de consideración en el friso de la fachada, con pérdida de material en su sección central.

Edificio Casa de la Cultura, diseñado por el arquitecto Nivaldo Álamos y construido en 1935; sede del Teatro Municipal de la ciudad. Se observaron daños en la fachada del inmueble así como en su interior. En el primer caso corresponde a una grieta continua bajo el frontispicio, asociada a fracturamientos diagonales. En el segundo, agrietamiento de muros con pérdida de estuco, colapso casi completo del cielo falso que sostiene el sistema de iluminación y derrumbe de muros y techos en el sector de los baños.

Capilla del Hospital de San Sebastián (1916-1924), situada en uno de los patios interiores del actual hospital de Los Ángeles, fue declarada Monumento Nacional en 1989. Se trata de una construcción en adobe en la cual destaca una pintura sobre tela que se encuentra adherida al cielo de la nave central. Si bien no fue posible ingresar al interior del edificio, la inspección del exterior y lo observado por las ventanas del frontis permitieron constatar serios daños en su estructura arquitectónica, destacando la caída parcial del muro del altar y el desprendimiento de algunas secciones del cielo, lo que ha comprometido la integridad de la pintura que lo cubre.

Sin embargo, se revisaron las fotografías tomadas por el equipo del CMN en una visita realizada el 26 de marzo de 2010. En éstas se pudo observar que las pinturas murales se encontraban ya en muy mal estado de conservación antes del terremoto. La caída de uno de los muros de la Capilla expone a estas pinturas tan dañadas a los cambios de temperatura y de humedad, e incluso a la lluvia, pudiendo causar serios y lamentables daños. Es por esto que se propuso con urgencia retirar las telas que se encuentran más expuestas, embalarlas y ponerlas a resguardo en un lugar seguro y estable a la espera de una necesaria restauración.

En todos los casos anteriormente señalados se establecieron recomendaciones generales para el rescate y protección de los bienes culturales que permanecen al interior de estas construcciones patrimoniales, a fin de evitar nuevos daños derivados de las réplicas del sismo del 27 de febrero.

Fontana de Tritones, Plaza de Armas, Tomé.



Consejo Comunal para el Patrimonio de la ciudad de Tomé

El Consejo Comunal para el Patrimonio de la ciudad de Tomé, a través de su presidente el Sr. Fernando Espinoza, solicitó una asesoría con el fin de diagnosticar el estado de conservación en que se encuentra la Fontana de Tritones de la Plaza de Armas de Tomé luego del terremoto, para posteriormente realizar una propuesta de restauración.

Durante la visita y revisión de la fuente realizada en el mes de abril se efectuó un proceso de documentación y una evaluación visual de las condiciones de conservación. Entre los deterioros observados se encuentran los efectos de un proceso

de corrosión, faltantes entre los elementos decorativos como algunos rosetones y la existencia de diversas capas de pintura en toda la superficie.

REGIÓN XIII

Ministerio de Relaciones Exteriores

El terremoto provocó un daño severo en los murales que representan la conquista de América del autor chileno Luis Meléndez, ubicados en del hall central de la actual sede del Ministerio de Relaciones Exteriores, ex Hotel Carrera. Los daños se evidencian en la caída y correspondiente fractura de algunas placas de vidrio, fisuras y pérdidas del plomo en diversas zonas. Muchas de las placas que no cayeron están en peligro de colapso ante posibles nuevos sismos.

Se recomendó establecer un procedimiento de mitigación de daños a través de la recolección de piezas y fragmentos, y proponer un nuevo soporte para las placas.

Monasterio de San José de las Carmelitas Descalzas

Las imágenes religiosas del Monasterio San José sufrieron graves daños como efecto del terremoto. La hermana Lucía de la Cruz solicitó una evaluación del estado de conservación y una propuesta de tratamiento de la imagen de la Virgen del Carmen y el Niño.

Asimismo, se diagnosticaron otras cinco imágenes que presentaban diversos daños causados por el terremoto.

Palacio Cousiño y la Municipalidad de Santiago

La Municipalidad de Santiago solicitó al Laboratorio de Pintura una asesoría sobre cómo retirar una serie de pinturas murales del autor Miguel Venegas Cifuentes, ubicadas en el cajón de la escalera del Palacio Cousiño, debido a que con el terremoto se produjeron grietas en los muros que las sustentan. Todas las pinturas son óleos sobre tela y están aparentemente montadas en bastidores de madera.

Se recomendó la protección de las pinturas que permanecerán en los muros y recurrir a profesionales en restauración adscritos a la Asociación Gremial de Conservadores y Restauradores de Chile (AGCR).



Mural Ministerio de Relaciones Exteriores.

OTRAS ASESORÍAS

I REGIÓN

Iglesia de Usmagama

En agosto del año 2010 se realizó una asesoría para determinar el estado de conservación del Retablo Mayor de la Iglesia de Usmagama, Comuna de Huara, Región de Tarapacá, luego de una visita en terreno por parte de conservadoras del Laboratorio de Monumentos. El diagnóstico determinó que su estado de conservación es regular, identificando como el mayor causante de deterioro, además del causado por el terremoto del año 2005, la pérdida del aglutinante de la base de preparación y morteros, produciendo inestabilidad en la sujeción de la policromía, los dorados y las molduras decorativas. De manera generalizada todas las piezas que conforman el retablo presentan el mismo deterioro.



Isabel Costabal consolidando Retablo Usmagama y vista general retablo desarmado.

Se hizo una propuesta de tratamiento y como primera medida se recomendaron lineamientos generales para la conservación del Retablo Mayor. Posteriormente, en el mes de septiembre se llevaron a cabo las intervenciones propuestas, consolidando todas las piezas del retablo sueltas cuyos estratos lograron una mayor cohesión y adhesión al soporte.

Si bien la base de preparación, la policromía y los dorados que presentaban levantamientos fueron consolidados, éstos son materiales frágiles y quebradizos que deben ser cuidados para evitar pérdidas futuras.

Museo Regional de Iquique

El señor Guillermo Ward G., director de cultura de la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Iquique (CORMUDES), solicitó al Laboratorio de Arqueología del CNCR la reformulación de la propuesta de asesoría para la “*Habilitación de depósito y plan de manejo integral para la Colección Etnográfica Isluga*” que se envió a dicha institución en octubre de 2009, en virtud de las observaciones técnicas efectuadas por el Departamento de Inversiones de la Secretaría Regional Ministerial de Planificación de Tarapacá (SEREMI MIDEPLAN) y por la Secretaría de Planificación de la Ilustre Municipalidad de Iquique (SECOPLAC).

La evaluación realizada por la SEREMI MIDEPLAN a la primera propuesta, ingresada al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) en su etapa de perfil (Código BIP 30095645), indicó que ésta se circunscribiera a la etapa de diseño, considerando en ella sólo las acciones contempladas en la primera fase y que dicen relación con la evaluación diagnóstica de los siguientes aspectos, a saber: (a) administración y gestión de colecciones; (b) infraestructura; (c) documentación, registro y manejo de información; (d) investigación; (e) conservación de colecciones y (f) capacitación. En tanto, las observaciones de la SECOPLAC se orientaron más bien a sugerir que la etapa de postulación a los FNDR se limitara a la segunda fase de la propuesta. Es decir, a la implementación de acciones globales y específicas que permitan el desarrollo de los siguientes aspectos: (a) acondicionamiento y habilitación del depósito de colecciones; (b) intervención básica preventiva para la totalidad de las colecciones que resguarda el Museo; (c) intervención primaria para la colección Isluga y (d) capacitación en manejo de colecciones para el personal del Museo.

Desde el punto de vista técnico y basándose en un enfoque sistémico contextual para el análisis organizacional del museo y sus colecciones¹, resultan del todo pertinentes las observaciones efectuadas por la sectorialista de MIDEPLAN, toda vez que la fase de evaluación diagnóstica se considera determinante para la definición de las etapas metodológicas involucradas en el manejo integral de colecciones.

En virtud de estos antecedentes, la reformulación de la asesoría trató de integrar ambos aspectos: por una parte se realizó una evaluación diagnóstica preliminar del museo y sus colecciones y por otra se elaboró una propuesta técnica detallada para la implementación de la segunda fase antes sugerida.

La evaluación preliminar se basó en la información recopilada por la conservadora jefa del Laboratorio de Arqueología del CNCR, señora Roxana Seguel, durante su visita de inspección al Museo Regional de Iquique en noviembre de 2009, así como también en los datos levantados por los alumnos en práctica de la carrera de “*Conservación y Restauración de Bienes Culturales*” de la Universidad Internacional SEK, señores Fernando Imas y Mario Rojas, en enero de 2010.

1 Allaire, Y. & Firsirotu, M., 1992. Un modelo multifactorial para el estudio de las organizaciones. En: Abravanel, H., et al. Cultura Organizacional. Aspectos teóricos, prácticos y metodológicos. Bogotá, Colombia: Legis Editores, pp. 91-115. Childs, S.T. & Corcoran, E., 2000. Managing Archaeological Collections: Technical Assistance. Washington D.C.: Archaeology and Ethnography Program, National Park Service. <www.cr.nps.gov/aad/collections/> [consulta: octubre 2010].

La compilación de antecedentes y su posterior análisis e interpretación fue realizada por la conservadora asociada al CNCR, señora Cecilia Lemp, quien sustentó el estudio diagnóstico y la propuesta de manejo integral de colecciones desde una perspectiva sistémica contextual. Este enfoque hace hincapié en que el manejo de una colección se estructura en torno a cuatro ejes complementarios: (a) investigación, documentación y registro; (b) conservación; (c) infraestructura y (d) difusión-capacitación, los cuales se organizan en función de las características organizacionales que definen a la institución depositaria. Esto significa, por una parte, que las fases metodológicas que se diseñen para cada eje de acción deben planificarse desde la dinámica institucional, en cuanto a su misión, objetivos, funciones, políticas y condiciones estructurales que la caracterizan. Y por otra, que es necesario considerar para cada eje una estrategia de desarrollo transdisciplinaria que aporte una mirada particular e integradora desde las diversas disciplinas que participan en su proceso de planificación y ejecución².

Teniendo como marco teórico metodológico los aspectos antes señalados, la reformulación de la propuesta de asesoría se estructuró a partir de tres líneas de acción consecutiva y una de carácter transversal, las cuales fueron programadas



Organización y saneamiento del depósito transitorio del Museo Regional de Iquique.

para ser ejecutadas en un plazo de 36 meses. En relación a las primeras, éstas fueron definidas como sigue: (a) acciones de mejoramiento global orientadas esencialmente a dar solución a los problemas de medio ambiente e infraestructura que presenta el depósito; (b) acciones de mejoramiento general para las colecciones en depósito, cuyo propósito es otorgar una solución básica a los problemas de registro, inventario, organización y embalaje que presentan los bienes culturales; y (c) acciones de mejoramiento específicas para el manejo eficiente de la colección etnográfica Isluga que, en tanto colección piloto,

permita poner a prueba el plan estratégico diseñado para el Museo Regional de Iquique en materias de administración y gestión de colecciones, abordando aspectos de investigación, documentación, registro, conservación y divulgación. Finalmente, la línea de acción transversal se programó de modo paralelo a las acciones antes indicadas y tiene como objetivo central apoyar al museo en la formulación de su plan de desarrollo institucional.

2 Seguel, R. & Ladrón de Guevara, B. 1997. Planificación estratégica para el manejo integral de las colecciones arqueológicas: una experiencia piloto en el Museo del Limarí, Ovalle. *Conserva* N° 1, pp. 61-81. Lemp, C. *et al.* 2008. Arqueología del depósito: manejo integral de las colecciones bioantropológicas en el Departamento de Antropología de la Universidad de Chile. *Conserva* N° 12, pp. 69-96.

II REGIÓN

Tagua Tagua Consultores Ltda.

En el mes de octubre de 2010, la gerente general de la consultora antes referida, arqueóloga Catherine Westfall J., *solicitó al Laboratorio de Arqueología del CNCR una asesoría profesional* para la coordinación y supervisión de los profesionales del área de la conservación arqueológica que se requerían para la ejecución del proyecto “*Reposición Museo Arqueológico Gustavo Le Paige, San Pedro de Atacama*” (Código BIP 30092959), en proceso de licitación por parte de la Ilustre Municipalidad de San Pedro de Atacama.

En este contexto, se convocó a Francisca Gili, conservadora asociada al CNCR, para elaborar una propuesta metodológica y constituir un equipo de trabajo transdisciplinario que permitiera satisfacer los requerimientos técnicos solicitados en la licitación antes indicada.

En lo específico, el llamado a concurso postulaba la etapa de diseño para la renovación completa del museo, exigiendo como producto el guión museográfico y el diseño arquitectónico y estructural del edificio. En ambos casos las bases técnicas demandaban la incorporación de materias vinculadas con la conservación-restauración, incluyendo la proyección de requerimientos específicos, en tiempos y recursos, para la fase de implementación. Esto implicaba desarrollar aspectos técnicos y metodológicos asociados a la intervención de artefactos y su posterior instalación museográfica; definir estrategias y acciones orientadas a la elaboración de un plan de contingencia para el traslado y protección de las colecciones durante la ejecución de las obras; establecer parámetros ambientales pertinentes a las colecciones tanto para su almacenamiento transitorio como para su adecuación en las nuevas instalaciones del museo; y finalmente estimar los recursos humanos y presupuestarios requeridos, así como los tiempos involucrados para el desarrollo de tales acciones.

En vista de lo anterior, la propuesta metodológica se estructuró sobre la base de dos líneas de acción: (a) infraestructura y medio ambiente y (b) diagnóstico de colecciones. Ambas líneas de trabajo se plantearon como procesos independientes; sin embargo, su planificación consideró la realización de reuniones de coordinación orientadas al traspaso y discusión de la información levantada, de modo tal que las propuestas técnicas que emanaran de la presente asesoría fueran producto de un análisis integrado, considerando en ello la visión de los diversos especialistas que para tales efectos fueron convocados. Entre ellos se cuentan conservadores-restauradores, arqueólogos, arquitectos, antropólogos físicos, antropólogos sociales, biólogos y fotógrafos, quienes interactuarían en diversas etapas del trabajo con el equipo de arquitectos y museógrafos que forman parte de la consultora que postularía a la licitación.

La línea de infraestructura y medio ambiente tendría como misión evaluar las condiciones medioambientales actuales en las que se insertan las colecciones del Museo Arqueológico R.P. Gustavo Le Paige, tanto en los espacios de exhibición como de almacenamiento, a fin de establecer los parámetros técnicos específicos que se necesitarían incorporar en el diseño arquitectónico y museográfico en materias de clima e infraestructura especializada para la preservación. Asimismo, tendría la responsabilidad de elaborar especificaciones técnicas en torno a los espacios destinados a exhibición, laboratorios de conservación y almacenaje de colecciones, considerando en ello dispositivos de seguridad, prevención de riesgos, manejo de emergencias, ventilación y mobiliario especializado para su habilitación, en función de las proyecciones que establezcan el equipo de arquitectura y museología, respectivamente, y considerando las exigencias del mandante en tales materias.

La línea de diagnóstico de colecciones se orientaría a evaluar las condiciones generales que registran actualmente los artefactos que se tiene proyectado instalar en la nueva museografía del museo, con el propósito de proponer estrategias genéricas de intervención y estimar tiempos y recursos necesarios para su conservación y restauración, asumiendo que tales procedimientos no solo constituyen operaciones técnicas destinadas a la restitución formal de las piezas, sino que también generan y rescatan información cultural asociada a los artefactos mediante la caracterización tecnológica y la identificación de residuos. Por tanto, la proyección de los procesos de intervención consideraría además los requerimientos vinculados a la etapa de análisis e investigación.

Por otra parte, y en virtud de que las piezas a intervenir tienen un alto valor simbólico para las comunidades atacameñas de San Pedro de Atacama, el trabajo de esta línea de acción proyectó relevar las percepciones que la comunidad tiene frente a la conservación-restauración, de modo tal de tomar en consideración su forma de pensar y sentir al momento de definir criterios y procedimientos de intervención.

Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Instituto de Ciencias Biomédicas, Programa de Genética Humana

El señor Germán Manríquez S., director del proyecto Anillo ACT-096 “Interacciones y movilidad humana en las poblaciones prehispánicas del norte de Chile, un enfoque integrado para las ciencias sociales con uso de marcadores biométricos, genéticos, químicos y mineralógicos”, solicitó al Laboratorio de Arqueología del CNCR una asesoría profesional con el propósito de desarrollar e implementar procedimientos de intervención sobre un total de 100 tabletas para alucinógeno que, pertenecientes al Museo Arqueológico R.P. Gustavo Le Paige, serían sometidas al muestreo de cortes histológicos orientados a la determinación taxonómica de los artefactos.

Con el propósito de conocer en mayor profundidad los alcances de la presente asesoría y discutir diversas líneas de cooperación interinstitucional en el marco del

proyecto Anillo, se sostuvo una reunión de trabajo en septiembre de 2010, donde participaron por parte del proyecto los señores Germán Manríquez, doctor en ciencias biomédicas; Hermann Niemeyer, doctor en química; y Diego Salazar, magíster en arqueología. En representación del CNCR estuvo su directora, señora Lilia Maturana, además de Roxana Seguel, conservadora jefa del Laboratorio de Arqueología, y Cecilia Lemp, conservadora asociada a la institución.

En relación a las tabletas para alucinógeno los investigadores detallaron los propósitos y alcances de los análisis que se esperan realizar, explicando con precisión las técnicas de muestreo que se estaban evaluando. En principio éstas serían dos: una mediante la perforación de una sección de la tableta a fin de recuperar una muestra estimada de un centímetro cúbico; la otra sería a través de la obtención de virutas que, con una extensión aproximada de un centímetro y un espesor micrométrico, abarcaría tres planos de la pieza (transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial). Al respecto se realizaron los siguientes comentarios: (a) la técnica de la viruta tendría un menor impacto sobre las piezas y, consecuentemente, las técnicas de intervención post toma de muestra serían de menor complejidad; y (b) el proceso de intervención debería ser ejecutado en las dependencias del Museo Arqueológico R.P. Gustavo Le Paige por una conservadora-restauradora especialista que, contratada por el proyecto Anillo, actúe bajo la supervisión técnica del CNCR, dadas las restricciones de profesionales y de espacio que momentáneamente presentaba la institución.

En relación a la posibilidad de establecer líneas de cooperación interinstitucional se definieron, en primera instancia, dos áreas de mutuo interés que sería pertinente explorar: (a) la colaboración del CNCR en la formulación de programas de diplomado y postgrado orientados al análisis de materiales arqueológicos y bioantropológicos; y (b) la factibilidad que se abre en el marco del proyecto Anillo para que profesionales del CNCR puedan efectuar pasantías en laboratorios especializados de la Universidad de Chile.

Para abordar la propuesta metodológica y técnica orientada a mitigar el impacto derivado de la toma de muestras para el estudio histológico de las tabletas, se convocó a la conservadora asociada al CNCR, Francisca Gili, quien además de asumir el desafío planteado se propuso como objetivo buscar alternativas de retribución para la institución depositaria que mejoraran las condiciones de preservación de estos artefactos.

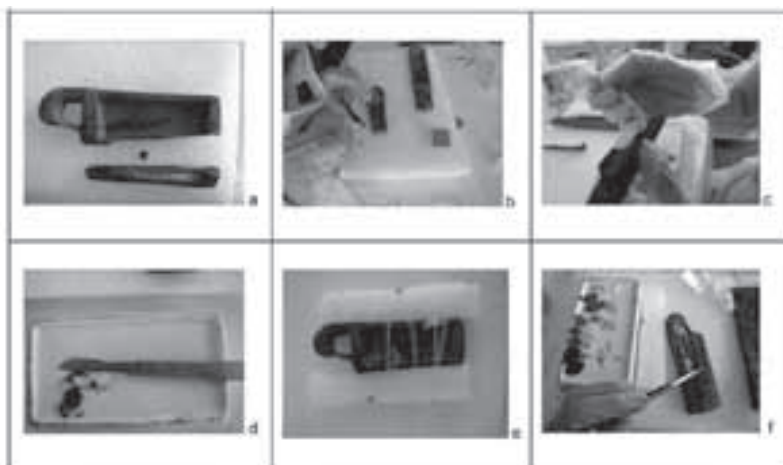
La propuesta realizada tomó en consideración los siguientes antecedentes, a saber: (a) los alcances señalados por los profesionales del CNCR durante la reunión de septiembre de 2010 en relación con las técnicas de muestreo; (b) lo indicado en el documento “Protocolo de extracción de micromuestras de madera en tabletas de inhalación del complejo alucinógeno del Período Medio en San Pedro de Atacama (Proyecto Anillo ACT-96)”, elaborado por los profesionales de dicho proyecto; (c)

lo señalado en el documento “Extracto de política de acceso a colecciones. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R.P. Gustavo Le Paige, S.J., San Pedro de Atacama”; (d) la experiencia de intervención llevada a cabo en el CNCR sobre dos tabletas para alucinógeno pertenecientes al Museo Regional de Antofagasta³; (e) el conocimiento previo que se tiene de la colección de tabletas del Museo Arqueológico R.P. Gustavo Le Paige, debido a una revisión efectuada por Francisca Gili durante el año 2009; y (f) bibliografía especializada.

La propuesta metodológica técnica contempló cuatro aspectos a desarrollar durante la ejecución del trabajo: (a) recomendaciones para la toma de muestra, estableciéndose algunas observaciones orientadas tanto a disminuir los riesgos de alteración de artefactos friables y/o fragmentados producto de tales acciones como a evitar que la zona de muestreo se transforme en un obstáculo para la futura intervención; (b) sistema estandarizado para el registro de artefactos y muestras, donde se propuso normalizar el registro textual mediante el uso de una ficha protocolar y se definieron los parámetros técnicos para el registro visual; (c) intervención de las partes afectadas, determinándose para el procedimiento de muestreo que conlleva a la obtención de un cubo, una intervención basada principalmente en el resane y para el caso en el cual la muestra es una lámina delgada, se propuso sólo la reintegración cromática (en ambos casos se detallaron técnicas y materiales a utilizar); y (d) almacenaje de artefactos y muestras, donde se consideró la ejecución de contenedores individuales para las piezas analizadas, a fin de mejorar sus actuales condiciones de almacenaje y a su vez guardar las muestras asociadas de acuerdo a los estándares desarrollados en el CNCR. En este contexto se contempló además la capacitación de un miembro del museo a fin de que pueda continuar en el futuro introduciendo mejoras a los sistemas de embalaje que se emplean en la institución.

Una primera intervención de carácter exploratoria se realizó en noviembre de 2010 sobre un universo de cuatro artefactos, lo que permitió evaluar tanto las técnicas de muestreo como las de restauración. En el trabajo participó además Constanza

Intervención exploratoria realizada sobre la tableta para alucinógeno IIAM-246, con posterioridad a la toma de muestra para análisis histológicos.



3 Gili, F. et al., 2009. Diseño de una estrategia analítica para la conservación de información asociada: el caso de dos complejos alucinógenos. *Conserva* N° 13, pp. 41-59.

Roa, alumna de la carrera de Arqueología de la Universidad de Chile, quien estuvo a cargo de la toma de muestras, bajo la supervisión del Dr. Hermann Niemeyer.

IV REGIÓN

Museo Arqueológico de La Serena

El Museo Arqueológico de La Serena, en el marco del proyecto de ampliación del museo, solicitó asesoría técnica al Laboratorio de Monumentos durante el mes de mayo, con el objetivo de determinar las condiciones climáticas para los lugares de almacenamiento de las colecciones.

Se recomendó manejar niveles de humedad relativa y temperatura adecuados y estables, respecto a las características de los materiales a resguardar, y niveles de iluminación de acuerdo a las normas internacionales para bienes patrimoniales. Relativo a las instalaciones e infraestructura se recomendó que el edificio destinado a depósito debe cumplir con la condición de poseer un ambiente climático adecuado para la conservación del patrimonio que alberga y con los niveles de funcionalidad que resultan indispensables para una adecuada gestión y manejo.

Biblioteca Pública N° 369 Hugo Pozo Aguirre y la Casa de la Cultura de Illapel

Zaida Dabed Portillo, directora de la Casa de la Cultura de Illapel, solicitó al Laboratorio de Papel del CNCR una asesoría para la conservación y posible restauración del *Libro de Resepciones (sic) de Oficios de Cabildo de la Billa (sic) San Rafael de Rosas*, conocido como *Libro Becerro*, el cual reúne los documentos públicos más antiguos de la administración local y que se encuentra en poder de la Biblioteca Pública N° 369 Hugo Pozo Aguirre. La restauradora del Centro, María Cecilia Rodríguez, viajó a Illapel para hacer el diagnóstico y presupuesto de la restauración del libro y dictar una charla al personal de la biblioteca titulada *Cuidado y manejo de materiales de biblioteca*. Durante la visita se observaron las instalaciones de la biblioteca y se hicieron recomendaciones para mejorar las condiciones de preservación de las colecciones.

Además, se entregó al encargado de la biblioteca, Sr. Sergio Bugueño Soto, una copia de la charla realizada y dos sets de publicaciones del CNCR: la traducción de las Notas del ICC (CNCR, 1999) y las traducciones realizadas en el marco del Proyecto Cooperativo de Conservación para Bibliotecas y Archivos (CNCR, 2000).

Personal de la Biblioteca Pública N° 369 Hugo Pozo Aguirre de Illapel con el Libro Becerro.





Equipo del DUOC interviniendo el Cristo de la Iglesia de la Matriz de Jesucristo el Salvador.

Iglesia La Matriz de Jesucristo el Salvador de Valparaíso y el Duoc-UC sede Valparaíso

En noviembre, a través de la directora de la carrera de Técnico en Restauración, Sra. Loredana Rosso, se solicitó al Laboratorio de Monumentos realizar una asesoría en el marco del proyecto de restauración del Cristo de la Iglesia La Matriz de Jesucristo el Salvador de Valparaíso, el cual se encuentra en su última etapa de restauración.

La asesoría contempló diversos análisis para determinar el tipo de pigmentos que conforman la policromía y los estratos de la imagen del Cristo y de la Cruz.

Los resultados de los análisis determinaron que la policromía de las carnaciones del Cristo está constituida principalmente por pigmento en base a amarillo ocre de óxido de hierro y está conformada por ocho estratos, cuyo aglutinante es una cola de origen animal. La Cruz presenta un pigmento de color verde esmeralda, utilizado principalmente en el siglo XIX.

Iglesia San Francisco, Cerro Barón, Valparaíso, y la Corporación Cultural de Viña del Mar

Tras el grave incendio que afectó en el mes de septiembre a la Iglesia San Francisco ubicada en el Cerro Barón de Valparaíso, la cual se encontraba en su última etapa de restauración, el Sr. Jorge Salomó, Gerente de la Corporación Cultural de Viña del Mar, solicitó al Laboratorio de Monumentos una asesoría para la evaluación del estado de conservación y una propuesta de tratamiento del Cristo de la iglesia, su imagen religiosa más emblemática.



Cristo de la Iglesia San Francisco, Valparaíso.

Luego del diagnóstico, la propuesta de intervención consideró la recuperación de la estabilidad de los materiales que la constituyen y la restitución de la lectura visual general de la imagen, tomando en cuenta las características originales y aquellas que el paso de tiempo han dejado como huella.

Universidad de Valparaíso

En junio se recibió una solicitud de asesoría por parte del Grupo de Rescate Patrimonio Cultural de la Universidad de Valparaíso para realizar un diagnóstico del estado de conservación de cuatro pinturas de gran formato del artista Camilo Mori que representan a los cuatro elementos: aire, fuego, tierra y agua. Lilia Maturana, directora del CNCR, y Carolina Ossa, jefe del Laboratorio de Pintura, realizaron una visita a la Facultad de Derecho de dicha institución donde se encuentran las pinturas, y determinaron que las cuatro obras se encuentran pintadas sobre paneles de madera terciada, y presentan deterioros como abrasiones, faltantes y grafitis.

Club de Concepción

Durante el mes de diciembre se realizó una asesoría al Club de Concepción, Región del Bío Bío, la cual consistió en realizar una inspección, la documentación visual y una propuesta de desinsectación integral para el daño que presenta la chimenea del club atacada por insectos xilófagos.

Se debe considerar que los daños sufridos por los ataques de insectos han debilitado enormemente la madera dejándola frágil. Según los antecedentes entregados por el directorio del Club en cuanto a la desinsectación, estos habían estudiado la posibilidad de eliminar la plaga a través del sometimiento de las maderas a bajas temperaturas, procedimiento que fue discutido, ya que no se cuenta con antecedentes sobre la efectividad y efectos de este tratamiento en temas de conservación. Se recomendó que el procedimiento fuera supervisado y evaluado por un conservador-restaurador especialista en el área.



Chimenea Club de Concepción.

REGIÓN IX

Museo Regional de La Araucanía

Se realizó una asesoría al Museo Regional de La Araucanía de Temuco, con el fin de identificar cuatro tipos de insectos encontrados en el depósito de colecciones del museo, desconociéndose las razones de esta proliferación.

Los análisis dieron como resultado la identificación de los insectos y se sugirió un tratamiento de desinsectación por fumigación en todo el depósito de colecciones.

Posteriormente se detectó un ataque de insectos xilófagos en los elementos museográficos de las salas de exhibición permanente, problema que evidenciaba la necesidad de contar con un monitoreo climático y de control de plagas general. Se propuso un control de la temperatura y HR en vitrinas a través de un programa de mediciones que permitiera conocer las condiciones actuales de las vitrinas y las salas de exhibición en todo el museo. Luego se analizó el material museográfico infestado y se indicó la necesidad de un tratamiento de desinsectación o su recambio.



Insecto encontrado en colecciones del Museo Regional de La Araucanía.

Sala del Museo Regional de La Araucanía.



REGIÓN XI

Dirección Regional de Arquitectura de Aysén del Ministerio de Obras Públicas

El año 2009, la Dirección Regional de Arquitectura de Aysén solicitó al CNCR apoyo para el desarrollo de un estudio piloto de diagnóstico de paisaje cultural en la región, con el fin comprender el sistema socioecológico de la zona en estudio, determinar sus valores y definir objetivos de conservación, en complementación con las intervenciones en el marco del programa BID de Puesta en Valor del Patrimonio de los bienes patrimoniales existentes en la zona de estudio. Durante el 2010, el esfuerzo se concentró en el perfeccionamiento de los términos de referencia, lo que implicó sostener diversas reuniones de difusión y discusión del proyecto a nivel comunal y regional.

En concreto, la iniciativa busca generar criterios y herramientas que le permitan a la institucionalidad local, sectorial y regional una gestión territorial coordinada y orientada a proteger el patrimonio de la cuenca del río Ibáñez desde la perspectiva de paisaje.

El diagnóstico realiza una evaluación del paisaje y el patrimonio cultural de la cuenca mediante la integración del conocimiento científico con las percepciones y valoraciones de la colectividad local, metodología que se pretende instalar en la región para ser replicada en otras comunas. El proyecto actualmente posee Recomendación Satisfactoria por parte de MIDEPLAN y la aprobación del CORE.

REGIÓN XIII

Estadio Nacional y Chiledeportes

Durante el mes de junio del año 2010 se realizó una asesoría a Chiledeportes en el marco del proyecto de remodelación del Estadio Nacional, el que solicitó al Laboratorio de Monumentos evaluar el estado de conservación actual de las esculturas del recinto.

Fueron evaluadas seis esculturas, tres de las cuales se encuentran ubicadas hacia el norte del recinto, calle Grecia, y la otras tres se encuentran hacia el poniente, calle Maratón.

Se pudo identificar que la mayoría se encuentra en malas condiciones de conservación, con excepción de dos esculturas de bronce. Las condiciones de intemperismo de las esculturas de hormigón han deteriorado las enfierraduras interiores que se encuentran con una corrosión activa, provocando la inestabilidad y



Escultura Estadio Nacional.

pérdida de soporte. Además se pudieron identificar numerosas capas de pintura que impiden evaluar el estado real de conservación del soporte; craqueladuras; falta de cohesión y desprendimientos de soporte; grietas y fisuras de diversa consideración en todas las estructuras.

Museo Fray Andresito en el Convento de la Recoleta Franciscana

En el marco de la renovación de la exhibición del Museo Fray Andresito, el CNCR colaboró en los siguientes aspectos:

El Laboratorio de Monumentos realizó mediciones de iluminación en las salas de exhibición y en las vitrinas, determinando que la intensidad de luz no es la óptima y se recomendó cambiar la iluminación por ampollitas que emitan menos lux. Además se propuso un plan de iluminación en la sala tendiente al control de los tiempos de exposición.

Al mismo laboratorio se le solicitó la evaluación del estado de conservación del banco de piedra perteneciente al fraile franciscano y la presentación de una propuesta de intervención. El diagnóstico realizado determinó que el estado de conservación es regular y que necesita acciones de conservación directa tendientes a la estabilización del soporte que se encuentra fracturado.

Al Laboratorio de Papel se le solicitó el acondicionamiento de libros y la creación de facsímiles para la exhibición ya que estaba previsto exponer algunos libros pertenecientes a la congregación que están relacionados con la vida o el proceso de canonización del beato. La Sra. Francisca Valdés, de la Subdirección de Museos de la DIBAM, solicitó una asesoría al Laboratorio de Papel del CNCR con el fin de conservar los volúmenes y proponer una forma adecuada para exhibir aquellos que fuesen seleccionados para la exposición. Fueron seleccionados cinco volúmenes, para los cuales se propuso la creación de facsímiles a partir de los originales, los que permitirían “exhibir los libros” sin poner en riesgo la conservación de los valiosos originales. Esta solución fue planteada en consideración a la vulnerabilidad de los soportes de papel y de sus elementos sustentados, además del gran valor histórico que poseen estas piezas únicas para la Congregación Franciscana y para la Iglesia Católica.

La bibliotecaria de la Biblioteca Patrimonial de la Recoleta Dominica, Sra. Carolina Nahuelhual, confeccionó contenedores de conservación para estos cinco volúmenes, además de otros cuatro seleccionados para su protección.

El libro “Vida admirable del siervo de Dios Fray Andrés Filomeno García” y su facsímil para la exhibición.



Medición de luz en vitrina Museo Fray Andresito.



Banco de Piedra Museo Fray Andresito.



Sala Referencia Digital, Biblioteca Nacional.



Biblioteca Nacional

La jefa de conservación de la Biblioteca Nacional, María Antonieta Palma, solicitó al Laboratorio de Monumentos realizar mediciones de la intensidad de luz recibida por la obra pictórica “Las Vacas” del pintor Rafael Correa, recientemente restaurada por el Laboratorio de Pintura del CNCR. Tras la visita realizada durante el mes de febrero, se recomendó disminuir el tiempo de exposición de la obra pictórica a la luz y regular la intensidad luz existente por medio de la eliminación de fuentes lumínicas, además de la instalación de un *dimmer*.

Museo de Santiago, Casa Colorada

En el marco del proyecto de restauración del inmueble del Museo Casa Colorada, el director Sr. Andrés Mosqueira solicitó al Laboratorio de Monumentos diagnosticar el estado de conservación actual de la fachada, zaguán, pisos y pileta de piedra rosada del edificio.

El objetivo fue identificar y registrar los deterioros que presentan la fachada, las galerías del patio interior y sus pisos.

En la asesoría realizada durante el mes de septiembre se realizó un registro fotográfico y una ficha clínica con su estado de conservación actual y la especificación de los principales agentes de deterioro.

Cruz Roja de La Cisterna y el Consejo de Monumentos Nacionales

En agosto de 2010, el Consejo de Monumentos Nacionales realizó al Laboratorio de Pintura una solicitud de asesoría con el fin de conocer y evaluar el

estado de conservación del mural que Gregorio de la Fuente realizara en 1966 al interior de la Sede de la Cruz Roja de La Cisterna, en el marco de la solicitud de declaratoria de Monumento Nacional. El interés de declarar Monumento Nacional el mural que se encuentra en la recepción del policlínico, en la planta baja del edificio, nace ante la voluntad de las funcionarias de proteger esta obra de arte y dar a conocer y poner en valor la labor de la Cruz Roja en la comuna de La Cisterna.

Colección Domeyko Cassel

Los propietarios de la Colección de Platería Mapuche Domeyko Cassel solicitaron al Laboratorio de Pintura del CNCR evaluar la factibilidad de eliminar las líneas de pintura sintética existentes sobre la cubierta de un kultrún de su propiedad. Esta pintura no sería original, por lo que los propietarios estiman necesario eliminarla para que la pieza pueda ser exhibida.

De acuerdo con las pruebas realizadas, se consideró factible eliminar de forma mecánica la pintura ubicada en la superficie de cuero del kultrún, pero independiente de los resultados de las pruebas, se recomendó evaluar si es pertinente o no eliminarla debido a que se entiende que el instrumento fue utilizado hasta el momento de su compra. En caso



de ser así, podría tratarse de una pintura aplicada por el usuario constituyéndose en un resignificado del instrumento que da cuenta de su utilización como objeto que reúne un conjunto de creencias, saberes y valores propios de un pueblo.

Museo Nacional de Bellas Artes

Marianne Wacquez, curadora de las colecciones del Museo Nacional de Bellas Artes, solicitó una asesoría para el estudio técnico y material de la pintura “El Contramaestre” (“The warden of the marshes”), del autor Francis Henry Newbery, perteneciente a la colección patrimonial del museo.

La obra fue trasladada al CNCR para realizarle una completa documentación fotográfica, análisis por imagenología y la toma de muestras necesarias para el estudio técnico/material que permitan dar una respuesta a las restauradoras sobre los problemas técnicos que han observado y las dificultades que han tenido durante los procesos de restauración.



Mural de Gregorio de la Fuente realizado con la técnica de Cloisonné.

Ángela Benavente, restauradora del Laboratorio de Pintura, ejecutando un test de solubilidad sobre el estrato pictórico del kultrún.



"El Contramaestre", de Francis Henry Newbery, luz visible.



"El Contramaestre", de Francis Henry Newbery, fluorescencia UV.

La pintura presenta a simple vista en la zona del cielo principalmente áreas con desprendimientos y craqueladuras activas. Estas zonas a su vez se manifiestan de un color levemente distinto al resto, dando la apariencia de un repinte. La asesoría consistió en determinar si estos estratos de color diferente correspondían a un repinte o no, en comprender la causa del cambio de color observado luego de algunos tratamientos realizados y en la recomendación sobre los materiales y pasos a seguir en la intervención. Además, se obtuvo información sobre la materialidad de la obra y la técnica mediante la cual fue ejecutada.

Se realizaron fotografías digitales del anverso y reverso de la obra y detalles de algunos elementos iconográficos relevantes, de la firma y de los deterioros observados. Además, se hicieron fotografías con fluorescencia ultravioleta para determinar la presencia de repintes o de limpiezas parciales de barniz. También se realizaron análisis por reflectografía IR para determinar la presencia de pigmentos diferentes en las zonas de interés y aprovechar de registrar la posible observación del dibujo previo. Con la información obtenida de estos dos análisis se tomaron las muestras necesarias y se determinaron los análisis que debían realizarse. De los estudios realizados se concluyó que se debe conservar y entender como original el segundo estrato observado en la zona del cielo debido a que las manchas observadas en la zona del cielo no corresponden a un repinte, sino más bien a una intervención realizada con los mismos materiales con que fue realizada la pintura original.

Armada de Chile

La Armada de Chile solicitó al Laboratorio de Pintura una asesoría para la evaluación de la autoría de una marina del autor Benito Ramos Catalán. El cuadro fué adquirido a través de un anticuario debido al interés de la escena que retrataba la Escuadra del Centenario de frente, algo muy poco común. Explicaron que se trataba de una Revista Naval, donde se presentaban el crucero acorazado O'Higgins, distinguible por el número 111 que proyectan sus tres chimeneas, luego el segundo podía ser la Esmeralda, Zenteno o Blanco Encalada y el tercero podía ser el Errázuriz.

En la institución dudaban de su autenticidad principalmente porque Ramos Catalán fue pintor de escenas rurales, y además porque la pintura se encuentra muy retocada.

Al no existir bases de datos que permitan comparar materialmente la obra y ante los altos costos que pueden tener los análisis que habría que realizar, se sugirió pertinente realizar solamente los estudios estéticos históricos conducentes a buscar semejanzas y diferencias entre la obra en cuestión y las otras marinas realizadas por el autor.

Monasterio de la Santísima Trinidad de las Clarisas Capuchinas y la Corporación del Patrimonio Religioso y Cultural

La historiadora María del Carmen García-Atance, en representación de la Corporación del Patrimonio Religioso y Cultural, solicitó al CNCR realizar un análisis del estado de conservación de la serie “Vida de la Virgen”, perteneciente al Monasterio de la Santísima Trinidad de las Clarisas Capuchinas, en vista a la exposición Virgen María Alma de Chile, que se realizará entre los meses de julio y septiembre del 2011 en los salones del Arzobispado de Santiago.

La serie no presenta problemas de conservación para su exposición, salvo un marco quebrado y desprendido; sin embargo, es necesario corregir las alteraciones que interfieren aspectos estéticos en algunas obras.

Fundación José Venturelli

Durante el mes de agosto se recibió una solicitud de colaboración para la restauración de 14 pinturas de las obras más importantes del artista José Venturelli, que sufrieron daños a causa de una filtración de agua producida en la bodega en que se encontraban.

Se propuso evaluar el estado de conservación de las pinturas, tomar muestras de los microorganismos presentes, orientar respecto a las posibilidades de financiamiento y realizar un presupuesto para la restauración.

Arzobispado de Santiago

La historiadora Sra. M. Eugenia Barrientos solicitó asesoría al Laboratorio de Papel para la conservación de cuatro bulas papales en pergamino y un documento oficial del Vaticano en papel, todos ellos enmarcados, que presentaban alteraciones producto de deformaciones en el plano. Luego de su desmontaje, estudio y evaluación, las intervenciones requeridas fueron realizadas en el Laboratorio de Papel por la restauradora de documentos Regina Solís, asesorada por María Soledad Correa.

Instituto de Patrimonio Turístico de la Universidad Central (IPT)

A finales del 2010, la Unidad de Gestión Patrimonial (UGP) fue invitada a participar como asesor del proyecto de investigación “Análisis de la adaptabilidad de la metodología para determinar intensidad de uso público en áreas silvestres protegidas en bienes culturales tangibles históricos y arqueológicos con valor turístico” de la Universidad Central. Durante el desarrollo de esta asesoría, el aporte de la UGP al Instituto de Patrimonio Turístico de la Universidad Central (IPT) ha sido incorporar los criterios patrimoniales a una metodología que proviene de las áreas naturales protegidas. En este proceso ha colaborado el Laboratorio de Monumentos a través



“Pu pao”, una de las obras evaluadas de la Fundación José Venturelli.



Regina Solís trabajando en una de las bulas papales pertenecientes al Arzobispo Errázuriz.

de Melissa Morales, y al grupo de profesionales del Laboratorio de Arqueología. El CNCR se comprometió a colaborar en las siguientes etapas: (a) análisis crítico de aplicaciones de la metodología en bienes culturales tangibles históricos y arqueológicos; (b) análisis de las etapas para determinar la intensidad de uso turístico; (c) la selección de pasos de cada etapa de la metodología posibles a adaptar; (d) la definición de elementos claves de la metodología a adaptar; y (e) la difusión de los resultados.

Las profesionales a cargo de ejecutar este proyecto son la historiadora Carolina Casals y la geógrafa María José Solís, bajo la supervisión de Miguel García, dirección del IPT. Cuenta con el financiamiento del Concurso de Proyecto de investigación básica y aplicada I+D 2010 de la Universidad Central.

Museo de la Memoria

A solicitud de la Sra. Verónica Sánchez, encargada de conservación del Museo de la Memoria, el Laboratorio de Papel del CNCR realizó una evaluación de las condiciones de luz existentes en el área de exhibiciones del sector norte del edificio del museo donde se encuentran instaladas unas cortinas difusoras. Estas demostraron ser efectivas en cuanto a disminuir las radiaciones visibles, pero no así para disminuir el nivel de radiaciones UV proveniente de la luz solar, cuya intensidad demostró ser excesiva. En ese lugar se exhiben materiales sensibles a la luz como obras sobre papel, fotografías y textiles, por lo que se hicieron recomendaciones para mejorar las condiciones de iluminación.

Biblioteca Nacional

María Antonieta Palma, conservadora jefa del Departamento de Conservación, Restauración y Microfilmación de la Biblioteca Nacional de Chile, solicitó al Laboratorio de Papel del CNCR algunas recomendaciones para realizar aplanamiento por humedad de documentos con tintas ferrogálicas que presentaban deformaciones del plano. En consideración al riesgo que los tratamientos húmedos tienen para la



Paloma Mujica haciendo mediciones de luz en el Museo de la Memoria.



María Cecilia Rodríguez realizando el tratamiento a documentos con tintas ferrogálicas en la Biblioteca Nacional.

conservación de documentos con este tipo de tinta y a la experiencia adquirida por el Laboratorio de Papel en el tratamiento de neutralización, se decidió en conjunto realizar una asesoría *in situ* a través de un taller en el lugar, de manera que todas las personas que están involucradas en la conservación-restauración de objetos gráficos de la Biblioteca Nacional tuvieran la posibilidad de aprender a realizar el tratamiento de neutralización con fitato de calcio.

Londres 38 / artOficio Ltda.

En el contexto del proyecto “*Diseño de la restauración del inmueble fiscal Londres 38* –ubicado en la comuna de Santiago– *para su habilitación como espacio de memoria*” que está siendo desarrollado por la consultora artOficio Ltda., en conjunto con el equipo Germina y el arqueólogo Iván Cáceres R., se tomó contacto con el Laboratorio de Arqueología del CNCR para solicitar la asesoría de esta entidad en materias metodológicas y técnicas orientadas a la búsqueda, recuperación y análisis de evidencias biológicas y culturales relacionadas con la ocupación del inmueble de Londres 38, con especial énfasis en el período comprendido entre septiembre de 1973 y comienzos de 1975.

Para tales fines se realizó una visita de inspección a Londres 38 en agosto de 2010, en compañía del señor Cáceres y de la antropóloga social Carolina Maillard. Asimismo se revisaron y analizaron distintas fuentes de información, entre las que se cuentan los informes de avance realizados por la consultora artOficio Ltda.; los documentos publicados por el Colectivo Londres 38 en su página Web (www.londres38.cl); el informe de la visita realizada por el juez Jordán al inmueble, en 1979, según consta en el expediente por presunta desgracia de Jaime Buzio (Rol N° 11.273 del Octavo Juzgado del Crimen de Mayor Cuantía); el informe de los arquitectos Lawner y Vidal sobre las patologías del inmueble, en vista a su habilitación como espacio de memoria; además de los testimonios de algunos sobrevivientes como son los de Samuel Houston, Mario Irrazábal, Osvaldo Zamorano, Claudio Herrera y Fernando Caro.

El análisis de estas fuentes de información tuvo los siguientes objetivos: (a) definir con mayor claridad el tipo de evidencia biológica y cultural que sería esperable encontrar en los diversos recintos que estructuran el inmueble, en función de los distintos usos que éstos tuvieron durante el período de interés; (b) establecer lugares potenciales de preservación de las evidencias, considerando en ello las múltiples transformaciones sufridas por el inmueble en los últimos 36 años; y (c) determinar una estrategia metodológica técnica para la exploración de los recintos y para la recuperación e identificación de la evidencia empírica, en virtud de los recursos humanos y materiales disponibles en el CNCR.

Los resultados iniciales que surgen de estas fuentes de información permitieron concluir que si bien desde el punto de vista arquitectónico “*los cambios efectuados en la construcción del edificio a lo largo de su historia han sido menores, (...)*

[conservando] casi sin modificaciones su concepción original y algunas terminaciones de calidad (...)”⁴, desde la perspectiva de su uso y de los restos asociados al período comprendido entre septiembre de 1973 y comienzos de 1975, las transformaciones han sido intensas. No sólo por el palimpsesto de huellas que generan las ocupaciones posteriores, sino sobre todo por la acción sistemática e intencionada a la que se ha visto sometido el inmueble para borrar de éste cualquier rastro que diera cuenta de su uso clandestino como centro de detención y tortura.

En vista de tales antecedentes y considerando además lo efímero de la evidencia que se busca, es que la presente propuesta fue catalogada como una prospección de carácter exploratoria que, en principio, no discrimina épocas de ocupación sino que más bien, y a partir de los datos disponibles que derivan de los estudios históricos, constructivos y arquitectónicos del inmueble y tomando como base los testimonios y las memorias que reconstruyen espacios de reclusión, aislamiento, tránsito y tortura, se pretende definir zonas potenciales de evidencia y recuperar de ellas cualquier tipo de rasgo material que sea factible de analizar en el futuro.

Para tales efectos se diseñaron dos líneas de indagación: (a) *historial de intervención* de los paramentos que estructuran el edificio, buscando establecer los distintos estratos de ocupación / transformación que éstos dan cuenta en función de las fuentes de información que testifican rasgos y/o hechos que aluden a tales transformaciones; y (b) *huellas de violación a los derechos humanos*⁵ mediante la búsqueda, recuperación y análisis de evidencia biológica y cultural que se haya podido preservar en alguno de los recintos, tales como sangre, pelos, orina y excrementos, en el caso de las primeras, y fibras, papeles, aceites y grasas industriales, en el caso de las segundas.

4 Lawner, M. & Vidal, M., 2010 (MS). Informe de patologías. Proyecto de restauración del inmueble fiscal Londres 38 para su habilitación como espacio de memoria. Santiago, Chile. s/p.

5 Esta línea de indagación es la más compleja e incierta, pues las distintas ocupaciones de la casa han contribuido a la incorporación de nuevas evidencias, generando palimpsestos que son difíciles de dilucidar. Su factibilidad dependerá finalmente de los resultados que se obtengan del trabajo exploratorio.

PROYECTOS Y PROGRAMAS

COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Proyecto “José Gil de Castro, cultura visual y representación del antiguo régimen en las Repúblicas Sudamericanas”

El segundo año y final de este proyecto de investigación subsidiado por la Fundación Getty y liderado por el Museo de Arte de Lima, Perú, reúne a un destacado grupo de investigadores chilenos, argentinos y peruanos con el objeto de realizar la primera investigación en profundidad sobre el pintor de nacionalidad peruana José Gil de Castro (1785 – c.1837).

Los Laboratorios de Pintura y Análisis participaron específicamente en la toma de reflectografías IR y de radiografías de tres pinturas chilenas del autor: un retrato de San Martín y dos retratos idénticos de Don Luis de la Cruz y Goyeneche. El proyecto culminará con una publicación de los resultados obtenidos.

NACIONALES

Programa de estudio y restauración de obras: Puesta en valor de las colecciones DIBAM

(Proyecto DIBAM fondo de acciones complementarias culturales N°24-03-192(016))

Este proyecto tiene como objetivo garantizar, por medio de intervenciones de conservación y restauración, la preservación de los bienes culturales tangibles que se encuentran en las diferentes instituciones de la DIBAM, potenciando la expresión de sus valores patrimoniales y su importancia como fuentes para la generación de nuevos conocimientos y contribuyendo al fortalecimiento de vínculos entre la DIBAM y la comunidad. La selección de las obras a intervenir se realiza de acuerdo con los directores de las instituciones involucradas, considerando sus programas y sus prioridades. Durante el año 2010 se restauraron, gracias a estos recursos, un total de 92 objetos pertenecientes a 16 instituciones de la DIBAM.

En el Laboratorio de Papel fueron restauradas 28 obras del Museo Nacional de Bellas Artes, Museo Nacional de Historia Natural, Biblioteca Nacional, Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, Museo de Arte y Artesanía de Linares, Museo Gabriela Mistral de Vicuña, Biblioteca Santiago Severín de Valparaíso y Biblioteca Guillermo Joiko Henríquez del CNCR.; el Laboratorio de Monumentos, por su parte, restauró 15 obras provenientes del Museo Arqueológico de La Serena, Museo Gabriela Mistral de Vicuña, Museo Nacional de Bellas Artes, Museo Histórico



María Soledad Correa analizando las fibras de un grabado japonés en el microscopio.



Claudia Pradenas restaurando el grabado japonés "Vida de la maestra".

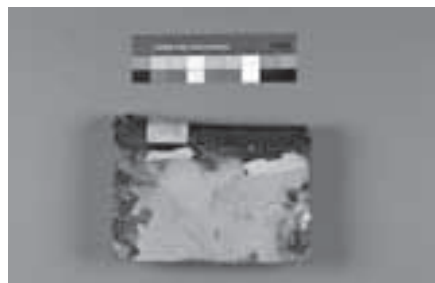


Tintero Museo Gabriela Mistral de Vicuña.



Santa Lucía, Museo Histórico Nacional.

"Elementos de mineralogía" de Ignacio Domeyko, antes de la restauración.



Nacional, Biblioteca Nacional, Museo Regional de La Araucanía y Museo Regional de Ancud. Por su parte, el Laboratorio de Pintura intervino 17 pinturas y 7 marcos provenientes del Museo Regional de Antofagasta, Museo Nacional de Bellas Artes, Museo Militar, Museo Histórico Gabriel González Videla de La Serena, Museo OHigginiano y de Bellas Artes de Talca y Museo Histórico Nacional. El Laboratorio de Arqueología intervino un total de 25 piezas o conjuntos patrimoniales: 16 de ellas corresponden a piezas cerámicas, 7 a conjuntos de artefactos de madera, lítica, metal, cuero y vidrio, además de la intervención de 2 conjuntos de restos bioantropológicos provenientes de las siguientes instituciones: Museo Antropológico R.P. Sebastián Englert de Isla de Pascua, Museo del Limarí, Museo Regional de Antofagasta, Museo Arqueológico de La Serena y Museo Regional de La Araucanía.

Restauración de la imagen religiosa "Purísima de Maipo"

(Proyecto de Restauración financiado por los Cargadores en Andas del Santuario de la Inmaculada Concepción de Maipo)

A causa del terremoto del 27 de febrero 2010, la Iglesia de Maipo se vio fuertemente dañada, se derrumbó el muro testero y quedaron en precarias condiciones las torres del frontis; pero sin duda los daños más significativos fueron sufridos por la Purísima de Maipo, imagen sacra de madera policromada que inspira una gran devoción religiosa a sus fieles.

Los daños estructurales de la imagen tras el terremoto la dejaron con problemas de inestabilidad al agrietarse y desprenderse la madera de sus piernas, imposibilitándola para mantenerse de pie.

Esta situación no permitía volver a sacarla en procesión y darle un nuevo emplazamiento para la visita de los fieles. Frente a esto la Sociedad de Cargadores de Andas del Santuario de la Inmaculada Concepción de Maipo manifestaron su

intención de restaurarla, solicitando al CNCR que realizara un diagnóstico del estado de conservación y una propuesta de tratamiento.

El día 30 de junio la Purísima de Maipo fue trasladada al Laboratorio de Monumentos del CNCR y se comenzaron a ejecutar los procesos de análisis de materiales, documentación visual y rayos X, con el fin de realizar una intervención adecuada a las características y daños que presentaba. Luego de esta etapa se comenzó la estabilización de la estructura en cuello y piernas a través de la fijación y adhesión de sus partes.

Tras los tratamientos realizados, la Purísima de Maipo volvió a ser protagonista activa de la devoción de sus fieles participando en la procesión el día 11 de octubre del 2010.



Detalle Virgen Purísima de Maipo.

Estudio diagnóstico del estado de conservación del mural “Historia de Concepción” para su restauración y mantención

(Estudio-diagnóstico del estado de conservación del mural “Historia de Concepción” para su restauración y mantención. Código BIP: 30076152-0)

Durante este estudio se realizó un diagnóstico del estado de conservación del mural, donde se describió cualitativa y cuantitativamente cada uno de los deterioros presentes, definiéndose las causas de éstos.

Paralelamente se realizaron estudios que permitieron establecer la historia del inmueble y su relación con la Ciudad de Concepción.

Se dio especial énfasis a la investigación sobre los materiales y técnica utilizada para la realización de este fresco ya que las causas de estas alteraciones podían ser la combinación de agentes externos como la humedad, con factores internos como materiales constitutivos no apropiados o malas técnicas de aplicación de éstos.



Figura 1: vista del mapa de alteración del muro central.



Figura 2: mapa de giornate y escrituras del muro izquierdo.

Mural "Historia de Concepción", muro derecho.



Elaboración de prototipos para reproducir los deterioros presentes en el mural y aplicar los posibles tratamientos y productos.



Federico Eisner y Tomás Aguayo, ambos químicos, durante el estrés climático al que fueron sometidos los prototipos.



Pruebas de consolidantes mediante compresas en el mural.



El resultado del proyecto se consolidó en una propuesta de restauración, con criterios definidos, procesos, materiales, costos y plazos, la que fue presentada al Consejo de Monumentos Nacionales para su autorización.

Para la ejecución del proyecto se estableció un convenio entre el Gobierno Regional de la Región del Bío Bío y la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, a través del cual se designó al CNCR como Unidad Técnica, encargada de la supervisión técnica y administrativa del diseño del proyecto de restauración. En octubre del año 2009 el CNCR convocó a una licitación pública para la contratación de servicios profesionales universitarios para la ejecución de los estudios estéticos, históricos, científicos y de conservación y restauración, la cual fue adjudicada a la empresa Asesorías José Luis Valenzuela Jeréz E.I.R.L. El proyecto se demoró dos meses más de lo previsto debido a que el terremoto dejó el inmueble en muy mal estado y se esperó la evaluación por parte de la Dirección de Arquitectura del MOP y del Gobierno Regional sobre la restauración del edificio. Luego de dos meses se continuó con la ejecución del proyecto, dentro del cual se incluyeron algunas intervenciones de emergencia para evitar la caída de nuevos fragmentos.

En el marco de este proyecto la Unidad de Gestión Patrimonial (UGP) del CNCR realizó una asesoría técnica al Laboratorio de Pintura basada en el tratamiento y análisis digital de imágenes mediante Sistemas de Información Geográfica. Las imágenes corresponden a los tres paneles que conforman el mural realizado por el pintor Gregorio de la Fuente en la otrora estación de ferrocarriles de la ciudad de Concepción, hoy edificio de la Intendencia Regional.



Readherencia de emergencia de los fragmentos en riesgo de caer luego del terremoto del 27-F.

Los resultados entregados, referenciados en un sistema de coordenadas métrico, se relacionan con la zonificación y dimensionamiento de los deterioros de la obra. Metodológicamente, el trabajo específico y detallado que realizó la UGP consistió en la rectificación geométrica de las imágenes, fotointerpretación y digitalización de deterioros, sobreposición de planos y análisis de superficies y longitudes, y finalmente la elaboración de composiciones cartográficas como de archivos de ploteo. Las figuras 1 y 2 presentan algunos de los resultados obtenidos.

Conservación y restauración de bocetos del mural “Historia de Concepción” de Gregorio de la Fuente

En el marco del proyecto de estudio diagnóstico del estado de conservación del mural “Historia de Concepción” para su restauración y mantención, que se está llevando a cabo en el Laboratorio de Pintura del CNCR, se invitó al Laboratorio de Papel a estudiar y proponer un tratamiento para preservar un conjunto de 23 bocetos preparatorios de gran formato de esta obra, encontrados en el taller de Gregorio de la Fuente, autor del mural. Se seleccionaron cuatro de ellos para ser restaurados, según

Foto izquierda, reunión de discusión en torno a la restauración de los bocetos de Gregorio de la Fuente.

Abajo, restauración del boceto “Lautaro”.



criterios de representación iconográfica, estudios figurativos y carácter evolutivo, con el objetivo de darlos a conocer en una futura exhibición. Estos son “Cabeza de Pedro de Valdivia 1”, “Huaso 9”, “Lautaro frente al anuncio de guerra” y “El perro Rilán 15”. Los 23 bocetos serán conservados y acondicionados en carpetas individuales dentro de una caja de conservación, especialmente diseñada para ello.

Diagnóstico y formulación de un proyecto en relación a la infraestructura física, la organización técnica y la conservación de las colecciones de la Biblioteca del Museo de la Educación Gabriela Mistral

Este proyecto tiene su origen en un informe de auditoría de la DIBAM del año 2007 en el cual se constató la necesidad de una asesoría en conservación para el Museo de la Educación. A partir de conversaciones con la directora del Museo, María Isabel Orellana, se concluye que el principal y más urgente problema es el estado de la biblioteca y sus colecciones. Por lo tanto, se decidió comenzar con la



Paulina Sanhueza y Carolina Palacios evaluando la colección de la biblioteca del Museo de la Educación Gabriela Mistral.

ejecución de un diagnóstico de la situación que entregue datos ciertos y cuantificables para un posterior proyecto para la Biblioteca. Los objetivos de este proyecto fueron evaluar la situación actual de la biblioteca en relación a su organización técnica y a su conservación para posteriormente formular un proyecto en etapas, con plazos y costos para dejar la biblioteca instalada, organizada técnicamente, conservada y accesible al público que la consulta. Al terminar esta etapa realizada durante tres meses, se cuenta con un estado de la situación de la Biblioteca en relación al volumen y tipo de materiales que contiene el estado de su procesamiento técnico y sus necesidades de infraestructura. Además se plantearon situaciones por definir y se hicieron proposiciones para una mejor organización y funcionamiento de la biblioteca a futuro. En los primeros meses del año 2011 se formulará un proyecto para la búsqueda de financiamiento.

Coordinación del Área de Patrimonio del SNIT

Durante todo el año 2010 se trabajó directamente en la Coordinación del Área de Patrimonio del SNIT, el cual trabaja con metas y objetivos cada año; durante el periodo mencionado se obtuvo como resultados tangibles lo siguiente:

Estándares mínimos de registro de patrimonio arqueológico y software Situs arqueológico

La UGP lanzó la primera versión del software *Situs arqueológico*, destinado a permitir el registro estandarizado de entidades arqueológicas (sitios arqueológicos y hallazgos aislados). El fin de esta aplicación es contribuir a la consolidación de un sistema estandarizado de información del patrimonio arqueológico para el país.

Dentro de los desafíos está la promoción de su uso por parte de los arqueólogos y la consolidación del sistema unificado de registro de patrimonio arqueológico alojado y administrado por el Consejo de Monumentos Nacionales, que está actualmente en proceso de instalación.

Los resultados se pueden ver en el sitio Web del CMN, en donde se puede descargar el programa y el documento de los Estándares mínimos de registro de patrimonio arqueológico en formato digital.

Estándares de registro de patrimonio construido

La experiencia del terremoto del 27 de febrero motivó a revisar el avance de los estándares obtenidos hasta esa fecha con el trabajo de la UGP y la mesa de patrimonio inmueble del Área de Patrimonio (SNIT). Esta revisión implicó la reestructuración y redefinición de lo desarrollado con anterioridad, con el fin de hacer los estándares más pertinentes a las distintas necesidades y momentos del registro y de la documentación de un inmueble patrimonial y en función de las necesidades institucionales.

Como resultado de ello, surgieron distintos tipos de fichas para los objetivos específicos de administrar, documentar y diagnosticar este tipo de bienes, trabajo a cargo de la arquitecta Lía Karmelic, profesional con amplia experiencia en conservación y restauración de patrimonio construido en tierra.

Se espera para el presente año la publicación en versión digital del documento con la totalidad de los campos y procedimientos y del set de fichas señalado en el párrafo anterior, a fin de disponer a la brevedad de un conjunto de herramientas al servicio de la toma de decisiones institucionales en torno a nuestro patrimonio.

Patrimonio inmaterial: registro etnográfico de patrimonio inmaterial en dos casos de estudio

Durante el segundo semestre del año 2010, la Unidad de Gestión Patrimonial (UGP) del CNCR trabajó en conjunto con la Corporación Nacional Forestal (CONAF RM) en la implementación de manera piloto del Prototipo de estándar de registro de patrimonio inmaterial, que ha sido desarrollado en el marco del Área de Patrimonio del SNIT. Para lograr el objetivo propuesto se emplearon instrumentos etnográficos para el registro de prácticas culturales en dos lugares: Pirque - Arrieros - Talajeros - y San Juan de la Costa - Alcereros.

El trabajo comprendió también otras actividades, como talleres con los lugareños, visita y observación directa de las prácticas, identificación y reconocimiento de lugares culturalmente significativos y la utilización de cartografía y teledetección.

Producto de esta implementación, se agregaron nuevos campos y modificaron algunos de los ya existentes, a fin de mejorar la contextualización de algunas de las categorías a seleccionar. Permitió además identificar aquellas dificultades que implican un registro georreferenciado del patrimonio inmaterial, evidenciando la necesidad de desarrollar instrumentos metodológicos que permitan traducir un formato etnográfico a un registro sintético y estandarizado.

Dicho trabajo fue realizado por los antropólogos Héctor Morales y Ronald Cancino, profesionales con amplia experiencia en etnografía en los contextos referidos en este estudio. Rafael Prieto, quien ha estado a cargo del desarrollo de los estándares, coordinó este trabajo.

ConservaData: acceso, recuperación y uso de la información almacenada en el CNCR

ConservaData es un programa de trabajo permanente y sistemático del CNCR, que busca promover la coherencia, consistencia, integración y disponibilidad de la información técnica y administrativa que genera la institución, mediante el desarrollo de estrategias que permitan mejorar su organización, accesibilidad y gestión, a partir de normas y estándares pertinentes a la disciplina de la conservación-restauración.



*Bases de datos ConservaData:
habilitación del área de información
relativa a los datos administrativos
vinculados a las piezas que ingresan a
procesos de diagnóstico e intervención.*

Para tales efectos se han fijado los siguientes objetivos: (a) estandarizar la información y los productos elaborados por el CNCR como consecuencia de la ejecución de sus procesos estratégicos y (b) construir herramientas que permitan mejorar el acceso, recuperación y uso de la información generada como resultado de los procesos de investigación, diagnóstico e intervención que se practican sobre los bienes culturales.

En términos operativos, el programa se materializa a través de las acciones que se planifican y desarrollan al interior del Comité ConservaData, constituido por un representante de cada una de las unidades operativas de la institución.

Durante el año 2010, el trabajo del comité se abocó al desarrollo de las siguientes tareas:

- a) *Base de datos “ConservaData”*. Se implementó la estructura física del área de información relativa a los datos administrativos vinculados con los bienes culturales que ingresan a procesos de investigación, diagnóstico e intervención en el CNCR, incluyendo la elaboración de formularios e informes así como la estandarización de campos cerrados de información.
- b) *Base de datos “Evaluación de colecciones en emergencia”*. Como consecuencia del sismo y tsunami ocurridos el 27 de febrero de 2010, distintos profesionales del CNCR realizaron visitas de inspección a las regiones afectadas con el propósito de evaluar el impacto que dichos fenómenos tuvieron sobre el patrimonio cultural. Producto de este trabajo se generó una serie de informes técnicos que daban cuenta de las diversas situaciones de daño ocurridas, tanto a nivel de los inmuebles como de los bienes patrimoniales que estaban a su resguardo. Si bien estos informes constituyeron para las instituciones diagnosticadas una valiosa fuente de información para orientar las primeras acciones de rescate y protección del patrimonio dañado, sus antecedentes descriptivos no permitieron la correlación de datos intra e interinstitución, ya que la dispersión de las observaciones y de los registros se transformó en una limitante al momento de ponderar el daño de las colecciones con una visión global, de carácter territorial, que ante la emergencia generalizada pudiera orientar las prioridades de salvataje y posterior recuperación.

En vista de lo anterior, y asumiendo la situación vivida por el país como una instancia de aprendizaje, el Comité ConservaData encargó al conservador Javier Ormeño la elaboración de una base de datos que permitiera almacenar y relacionar datos estandarizados para la evaluación cualitativa y cuantitativa de colecciones patrimoniales en situación de emergencia, tanto a nivel local como territorial. Actualmente esta herramienta se encuentra en marcha blanca en el CNCR con el propósito de analizar su eficacia para entregar información pertinente, significativa y oportuna para la toma de decisiones en contextos de emergencias a gran escala.

c) *Estandarización de productos y procesos estratégicos.* Durante el 2010 se revisaron y estandarizaron los documentos técnicos y administrativos vinculados con el programa de prácticas y pasantías del CNCR, en virtud de los acuerdos alcanzados en la reunión ampliada que sobre dichas materias se realizó en el mes de enero. Asimismo, se actualizaron las planillas, informes y medios de verificación asociados a los indicadores de gestión de la institución, en el marco del programa de mejoramiento de la gestión del Estado que se impulsa desde el nivel central.

Restauración de urnas cerámicas de gran formato, pertenecientes al Museo Regional de La Araucanía

(En el marco del programa DIBAM N° 24-03-192(016), Fondo de Acciones Complementarias Culturales)

Este proyecto, iniciado el 2006 y con una duración estimada de cinco años, tuvo su génesis en el programa de renovación institucional que el Museo Regional de La Araucanía comenzó en los primeros años de la década pasada y que se materializó, en octubre de 2009, con la reapertura de sus nuevas instalaciones. En este contexto, el Laboratorio de Arqueología del CNCR asumió el desafío de investigar e intervenir un conjunto de urnas cerámicas de gran formato que se encontraban completamente fragmentadas y cuyos restos habían sido almacenados, en la mayoría de los casos, juntos en una misma caja. Esto implicó un arduo trabajo para la agrupación y vinculación de fragmentos factibles de pertenecer a un objeto específico, empleándose para ello criterios de similitud tecnológica (tratamientos de superficie, características de la pasta, huellas de manufactura), así como también fenómenos semejantes de alteración superficial (p.e. tipos de adhesiones, remociones o marcas).

Posteriormente se recibieron nuevas piezas de gran formato, alguna de ellas prácticamente completas y otras en distintos niveles de fragmentación, lo que implicó finalmente la investigación e intervención de un total de nueve vasijas: cinco de ellas con un nivel de completitud por sobre el 80%, dos con una restitución próxima al 50% y dos con un índice de restaurabilidad menor al 20%. Desde el punto de vista tipológico, siete de ellas correspondían a urna, una a un ceramio globular y una a una botella, cuyas alturas oscilan entre los 45 y 93 cm.

Los fragmentos que no pudieron ser asociados a ningún artefacto se agruparon en tres conjuntos, dos de los cuales corresponden a características de pasta similares, pero no necesariamente de una misma pieza; el tercer conjunto agrupa fragmentos diversos. Estos fueron almacenados individualmente en bandejas



Tipología de piezas cerámicas de gran formato, pertenecientes al Museo Regional de La Araucanía, e intervenidas en el Laboratorio de Arqueología del CNCR: urna, botella y ceramio globular, respectivamente.



Embalaje y almacenamiento de fragmentos cerámicos de piezas de gran formato que carecen de posibilidades de restauración. Ficha Clínica LA-2008.2.8.

compartimentadas de cartón corrugado, para posteriormente ser depositadas al interior de una caja.

Las acciones realizadas durante el 2010 permitieron concluir prácticamente el proceso de estudio e intervención de las vasijas cerámicas de gran formato pertenecientes al Museo Regional de La Araucanía, quedando pendiente para el 2011 la situación de la urna identificada con el número de ficha clínica LA-2006.2.6, cuya restitución morfológica requiere necesariamente de un soporte adicional externo. La factibilidad de esta estructura será analizada conjuntamente con los profesionales del museo, en virtud del destino final de esta pieza y los requerimientos de la institución.

INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS

Poblamiento pleistoceno del norte semiárido de Chile: asentamiento y ecología en microcuencas costeras

(Proyecto FONDECYT 1090044)

Este proyecto tiene como propósito central modelar los espacios y las circunstancias asociadas a las ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno-Holoceno, a fin de entender los modos de aproximación de estas poblaciones al medio ambiente. Este modelamiento permitirá la búsqueda de áreas potenciales para identificar archivos humanos y ambientales, evaluar la supervivencia de dichos archivos y determinar la factibilidad de su hallazgo y visibilización.

El proyecto ha sido programado para ejecutarse en un lapso de cuatro años (2009-2012) en las áreas de Los Vilos (paleocuena costera), Caimanes (área interior de aprovisionamiento de recursos líticos) y Catapilco (paleocuena costera). Cada sector posee un distinto nivel de conocimiento arqueológico y ambiental y será evaluado en atención de estas diferencias.

Participa como institución patrocinante principal la Universidad de Chile (Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología), siendo su investigador responsable el arqueólogo Donald Jackson y como coinvestigador institucional el arqueólogo César Méndez. La Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos es institución patrocinante secundaria a través del CNCR, donde participa como coinvestigadora la Sra. Roxana Seguel, conservadora jefa del Laboratorio de Arqueología.

El segundo año de proyecto y en vista a la consecución del objetivo general pertinente a la disciplina de la conservación, que apunta a “*evaluar la integridad y grado de preservación de los contextos arqueológicos asociados a las ocupaciones humanas del Pleistoceno terminal*”, se participó en los estudios espaciales, estratigráficos y



Intervención estratigráfica del sitio arqueológico CT.14 “El Valiente”, situado en la precordillera de la comuna de Los Vilos, en el área denominada Caimanes - Tilama.

geomorfológicos efectuados tanto en la zona costera de Los Vilos como en el área interior de Caimanes-Tilama.

El CNCR tuvo bajo su responsabilidad la coordinación de los estudios efectuados en el sitio LV.251 (“Las Vegas”) que, situado a un kilómetro al este de la localidad de Los Vilos, se emplaza en la intersección de la quebrada de Quereo con la desembocadura de una pequeña cuenca de orientación NNE. El análisis morfoestratigráfico realizado por el geólogo Ismael Murillo indicó que se trata de un área de compleja formación derivada de procesos fluviales, eólicos, gravitacionales y tectónicos, que se desarrollaron principalmente desde el Pleistoceno Final hasta el Holoceno Tardío⁶. La intervención estratigráfica de un área aproximada de 100 m² permitió reconocer un contexto paleontológico formado por varios eventos de muerte natural de fauna extinta (*Equus (Amerhippus) sp.*, *Myiodon Darwin* y *Palaeolama sp.*), que oscilan entre los 8.200 y 13.400 años A.P. Los restos recuperados son efímeros y sus condiciones de depositación se encuentran aún en estudio; sin embargo, se puede señalar al menos que la correlación estratigráfica de estos eventos es coherente desde el punto de vista cronológico.

Durante el presente período se finalizó además la revisión de los materiales recuperados del sitio arqueológico LV.100 (“El Avistadero”), que excavado el año 2001 y 2009 está siendo evaluado tafonómicamente a fin de aportar antecedentes que ayuden a comprender los fenómenos depositacionales y postdepositacionales que tienen lugar en depósitos no consolidados. La publicación de estos estudios se tiene programada para el año 2011.

Por otra parte, y en lo que respecta a la participación en el área interior Caimanes-Tilama, se realizó una visita de inspección a la excavación del sitio CT.14

6 Murillo, I. 2010 (MS). Estratigrafía y geomorfología del sitio arqueológico Las Vegas, Los Vilos, IV Región. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 43 p.

(“El Valiente”), con el propósito de discutir en terreno la formación del depósito, toda vez que en una profundidad de 60 cm no se reconocen cambios estratigráficos visibles, sino más bien un *continuum* depositacional ordenado, a tasa constante y de origen coluvial, en el cual se ha recuperado preferentemente material lítico (cristal de cuarzo) asociado a una escasa frecuencia de restos óseos y espículas de carbón. El modelo de sedimentación propuesto se sustenta en un total de seis fechas de carbono catorce, que sugieren una tasa de depositación de 4 cm por cada 100 años.

En el campo técnico se diseñaron y aplicaron procedimientos específicos de conservación, tanto para el trabajo de campo como de laboratorio, orientados fundamentalmente a preservar la integridad de la data empírica como de su información asociada.

CURSOS Y ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

Curso teórico práctico: “Capacitación técnica para la restauración de menhires, provincia de Tucumán, Argentina”

(31 de agosto al 2 de septiembre de 2010: Tucumán, Argentina)

En el marco de la cooperación binacional Chile-Argentina, Mónica Bahamondez y Melissa Morales fueron invitadas a realizar una capacitación a la Provincia de Tucumán con el fin de entregar las herramientas teóricas y técnicas que permitan comprender el proceso de deterioro que sufren los monumentos expuestos a la intemperie. La capacitación fue organizada por la Agencia de Cooperación Internacional de Chile y el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de Argentina y el Ente Cultural de Tucumán.

El programa tuvo como objetivo principal abordar de manera teórica y práctica la conservación de monumentos de piedra. Desde una perspectiva teórica se hizo un acercamiento general al patrimonio y sus tipologías, los factores de deterioro y definición de conceptos asociados a la conservación y restauración; para luego abordar de manera específica la piedra como elemento constructivo y su conservación.

Seminario “Arquitectura en tierra frente al sismo”

(14 de mayo de 2010: Santa Cruz, Chile)

Con motivo del terremoto del 27 de febrero de 2010, la conservadora jefa del Laboratorio de Monumentos, Sra. Mónica Bahamondez, fue invitada a participar como expositora en este seminario con la ponencia Rescate de la arquitectura en tierra. Una experiencia replicable.



Grupo en Capacitación de Restauración de Menhires, Tucumán.



Afiche difusión Seminario “Arquitectura en Tierra Frente al Sismo.”

El objetivo de la participación fue presentar criterios técnicos para la intervención y la toma de decisiones, mostrar experiencias exitosas de restauración luego de un sismo, nuevas tecnologías de construcción en tierra y su posible uso en la reconstrucción.

Entre las instituciones involucradas en la organización del seminario estuvieron la Intendencia Regional de la VI Región y el Departamento de Arquitectura de la Universidad Santa María. El evento fue patrocinado por Icomos Chile.

3^{er} Ciclo de Conversaciones, Historia y Mundo Colonial

(19 al 21 de octubre de 2010: Santiago, Chile)

Melissa Morales participó como expositora en este tercer ciclo de conversaciones organizado y dirigido por la Red de Museo Coloniales, presentando la ponencia *Retablo Mayor Iglesia de Usmagama*. El objetivo fue describir los procesos de diagnóstico del estado de conservación y la intervención de conservación directa realizada al Retablo Mayor de la Iglesia de Usmagama, provincia de Huara, región de Tarapacá, en el marco de reconstrucción de la Iglesia. El trabajo se enmarcó en una asesoría realizada por el Laboratorio de Monumentos al área de arquitectura del Consejo de Monumentos Nacionales.



Afiche difusión "3^{er} Ciclo de Conversaciones Historia y Mundo Colonial.

Congreso APT Denver 2010. Asociación Internacional para la Tecnología de la Preservación (APT)

(6 al 9 de octubre de 2010: Denver, USA)

Mónica Bahamondez, conservadora jefa del Laboratorio de Monumentos, fue invitada por el Getty Conservation Institute, Proterra y APT a participar como expositora en este Congreso con la presentación *Iberoamérica, Arquitectura de Tierra y las Fuerzas de la Naturaleza*, con el objetivo de dar una visión de la fragilidad de la región iberoamericana frente a la fuerza destructiva de la naturaleza.

En este contexto la profesional presentó el caso del sismo del 27 de febrero 2010 ocurrido en Chile.

ICOMOS Canadá 2010. Conference and Annual Meeting, Ottawa, Ontario, Canada

(21 al 23 de octubre de 2010: Ottawa, Ontario, Canadá)

Mónica Bahamondez, conservadora jefa del Laboratorio de Monumentos fue invitada a participar como expositora en la Conference and Annual Meeting Ottawa, Ontario, con la presentación *The Chilean Conservation Institute's Earthquake Response*. El trabajo tuvo como objetivo presentar cómo se organiza una institución frente a un desastre de grandes proporciones.

Las instituciones involucradas en la participación fueron el Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, la Embajada de Canadá en Chile, ICOMOS Chile, ICOMOS Canadá, el CNCR y el Ministerio de Obras Públicas de Chile.

Seminario “Terremoto en Chile: pérdida y reconstrucción/reinvención de identidades y memorias”

(6, 7 y 8 de octubre de 2010: Valparaíso, Chile)

El CNCR participó en conjunto con la Asociación Gremial de Conservadores Restauradores de Chile (AGCR) en la organización de este seminario, el cual contó además con la estrecha colaboración de la Universidad Técnica Federico Santa María (sede del evento), la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, el DUOC Valparaíso, el Colegio de Arquitectos de Chile, el Colegio de Antropólogos de Chile, la Subdirección Nacional de Museos DIBAM y la red IBERMUSEOS. Patrocinaron el evento el Consejo de Monumentos Nacionales, ICOM Chile e ICOMOS Chile.

El propósito central de esta reunión fue analizar las consecuencias que tuvo el terremoto y tsunami ocurridos el 27 de febrero de 2010 sobre el patrimonio cultural de la zona centro sur de Chile. En lo específico, se buscaba evaluar la capacidad de respuesta del ámbito público y privado ante la catástrofe a fin de sentar las bases para promover la elaboración de políticas públicas en el ámbito patrimonial que vayan más allá de la emergencia vivida y en las cuales se consideren la visión y las sensibilidades de diversos actores sociales, tales como el Estado, la sociedad civil, el nivel técnico-profesional y las entidades religiosas, entre otras.

La comisión organizadora del seminario dejó explícito que el ámbito de discusión iría más allá de los bienes, paisajes y manifestaciones que actualmente gozan de protección por parte del Estado de Chile, asumiendo el patrimonio

Gloria Román M., presidenta de la AGCR durante el acto inaugural del seminario “Terremoto en Chile: pérdida y reconstrucción / re-invencción de identidades y memorias” .



cultural como un constructo social que surge del tejido simbólico y de las redes significativas que los sujetos construyen en un espacio que le es singular y propio. En este sentido, el seminario buscó poner en el centro de la discusión a los sujetos sociales y su interacción con bienes, zonas y paisajes dañados, en vista a generar estrategias de mediano y largo plazo que aporten a los procesos de reconstrucción o reinención de identidades y memorias afectadas por la pérdida o transformación de esos escenarios simbólicos.

Para tales efectos se definieron tres líneas temáticas de discusión: (a) El patrimonio construido: la vulnerabilidad del adobe y las acciones de recuperación, organizada por el Colegio de Arquitectos de Chile; (b) Antropología de la reconstrucción: demolición, continuidad, cambio o creación?, organizada por el Colegio de Antropólogos de Chile; y (c) Bienes culturales en situaciones de riesgo: pérdidas materiales de la memoria, la identidad y la fe, organizada por la AGCR y por la Subdirección Nacional de Museos DIBAM, la cual contó además con la colaboración de la red Ibermuseos que financió la venida a Chile de cuatro expertos internacionales: Rocío Boffo, Área de Rescate de Bienes Culturales de la Dirección Nacional de Patrimonio y Museos, Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación, Argentina. Jacqueline Assis, Núcleo de Preservação e Segurança em Museus, Instituto Brasileiro de Museus - Ibram, Ministério da Cultura, Brasil. Eduardo Góchez, Coordinación de Museos Nacionales, Secretaría de Cultura de la Presidencia, El Salvador. Gabriela Gil, Centro Nacional de Conservación y Registro del Patrimonio Artístico Mueble - Inba México.

El seminario tuvo una amplia acogida, contándose con la asistencia promedio de 80 participantes, entre los que se cuentan profesionales, estudiantes, miembros de la sociedad civil y de la Iglesia, además de representantes de instituciones del Estado, provenientes de todas las regiones afectadas, quienes durante tres días expusieron su experiencia y puntos de vista sobre el presente y futuro del patrimonio cultural, a través de la presentación de estudios de caso, conferencias, pósters y discusiones en mesas redondas, que constituyen una valiosa base para continuar profundizando en una problemática de la cual Chile, de tanto en tanto, será un protagonista.

Las conservadoras del Laboratorio de Monumentos del CNCR Melissa Morales e Isabel Costabal presentaron el póster Iglesia de Usmagama: Diagnóstico y restauración del retablo; y junto a Javiera Gutiérrez, conservadora asociada del Laboratorio de Monumentos, se presentó un póster denominado Patrimonio Religioso: Restauración Purísima de Maipo.

La exposición del material se realizó durante el seminario y posteriormente en una itinerancia en instituciones nacionales.



Póster "Iglesia de Usmagama: Diagnóstico y restauración del retablo".



Póster "Patrimonio Religioso: Restauración Purísima de Maipo."

Radiografía de objetos culturales

(6-7 diciembre 2010: Santiago, Chile)



Alumnos y profesores durante la interpretación de las radiografías tomadas durante el curso.

Carolina Ossa, conservadora jefa del Laboratorio de Pintura, junto a Federico Eisner, químico del Laboratorio de Análisis del CNCR, realizaron una capacitación para la toma de radiografías y para la interpretación de los resultados con el objetivo de su posterior utilización en las intervenciones que se realicen en los diferentes laboratorios del CNCR.

El curso se llevó a cabo con sesiones teóricas y prácticas donde se explicaron los principios y técnicas básicas para la toma de radiografías en piezas y objetos propuestos por los diferentes laboratorios del CNCR.

Simposio Internacional Cultura y Revolución: Hispanoamérica 1808-1830

(30 agosto-2 septiembre 2010: Lima, Perú)

Carolina Ossa, conservadora jefa del Laboratorio de Pintura, y Federico Eisner químico del Laboratorio de Análisis del CNCR, fueron invitados a participar con las ponencias “*Dos retratos de Don Luis de la Cruz y Goyeneche*” y “*Análisis tecnológico de unas obras de Gil de Castro*” con el objetivo de poner en común los resultados obtenidos en el proyecto “José Gil de Castro, cultura visual y representación del antiguo régimen en las Repúblicas Sudamericanas”. El simposio tuvo como sede el Museo de Arte de Lima y la Pontificia Universidad Católica de Perú.

38th AIC's Annual meeting

(abril 2010: Milwaukee, Estados Unidos)

En esta reunión, Federico Eisner, químico del Laboratorio de Análisis del CNCR, participó con una presentación oral de una mirada interdisciplinaria de la restauración de la Serie Grande de Santa Teresa realizada en el Laboratorio de Pintura durante los años 2007 y 2008. La participación del especialista fue gracias a una beca otorgada por The Foundation of the American Institute for Conservation (FAIC).

XXIV Reunión anual del Comité Nacional de Conservación Textil

(27 septiembre-1 octubre, 2010: Valparaíso, Chile)

La Facultad de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso fue la sede de la XXIV reunión del Comité Nacional de Conservación Textil a la cual fue invitada

Carolina Ossa a presentar el proyecto de la Restauración de la Serie Grande de Santa Teresa con la ponencia “*Animarse a grandes cosas. Una mirada después de la restauración de la Serie Grande de Santa Teresa*”, y Mónica Pérez, restauradora asociada al Laboratorio de Pintura, quien participó en dicho proyecto como restauradora, presentó la ponencia “*Restauración de la Serie Grande de Santa Teresa*”.

Charla: Restauración, pinturas y murales

Como en años anteriores, el colegio San Francisco de Asís dentro de su Semana Cultural invitó a Carolina Ossa a dar a conocer el quehacer del CNCR y en especial las actividades que realizó la profesional con motivo del terremoto de febrero del año 2010. Tanto alumnos como profesores quedaron impresionados con las labores llevadas a cabo y la magnitud de los daños que afectaron nuestro patrimonio.

Curso: Conservación preventiva para Archivos de Chiloé

(17, 18 y 19 de noviembre de 2010: Museo Regional de Ancud, Ancud, Chile)

Este curso teórico-práctico fue organizado para alumnos de primero y segundo medio del Colegio Seminario Conciliar de Ancud y llevado a cabo en el Museo Regional de Ancud. Los alumnos entusiasmados por su profesora de historia, Mariely Riffó, y apoyados por las autoridades del colegio y del Museo, decidieron conocer más sobre la importancia de los archivos y la materialidad de este tipo de colecciones, reconocer los riesgos a que están sometidos los documentos y aprender algunas medidas de preservación y conservación.

El curso incluyó prácticas de taller donde los alumnos practicaron intervenciones básicas como la limpieza mecánica y la unión de rasgados, así como también se realizó una visita al depósito de la colección histórica del colegio para luego discutir sobre la metodología para abordar la recuperación, conservación y puesta en valor de la colección. Las profesoras fueron Regina Solís, excoordinadora de la Unidad de Conservación y Restauración del Archivo Nacional, y Paloma Mujica, conservadora jefa del Laboratorio de Papel del CNCR.

Taller intensivo de papel japonés: Imawashi

(19, 20, 21 y 22 de octubre de 2010: Museo de Arte Contemporáneo, Santiago, Chile)

El artista y profesor Iván Pérez realizó este taller en el Museo de Arte Contemporáneo (MAC) del Parque Forestal con el apoyo del Centro de Estudios Integrales de Japón (CEIJA) al cual asistieron un grupo de conservadoras de papel, entre ellas Paloma Mujica y María Cecilia Rodríguez del CNCR. Durante cuatro días se conoció y practicó el método tradicional de fabricación de papel japonés utilizando materias primas orientales y siguiendo paso a paso su proceso de fabricación. Las hojas que se produjeron pueden ser utilizadas en la restauración de objetos de papel.



Grupo de alumnos en las prácticas de conservación.



El profesor del taller de Imawashi, Iván Pérez.

Segundas jornadas archivísticas “El archivo histórico municipal: patrimonio documental para la ciudadanía”

(4 y 5 noviembre de 2010: Valparaíso, Chile)

Estas jornadas organizadas por la Asociación de Archiveros de Chile y la Municipalidad de Valparaíso en el marco del III Forum Universal de las Culturas contó con presentaciones realizadas por destacados profesionales nacionales y extranjeros orientadas fundamentalmente a dar a conocer el trabajo que se está realizando en archivos municipales en relación a su gestión, rescate, procesos técnicos y prevención ante emergencias. Paloma Mujica presentó la ponencia *El CNCR y la conservación de documentos*, destacando la labor que realiza el Centro en el contexto de la conservación de los archivos.

Talleres de difusión del empleo de software Situs

Con el fin de dar a conocer el software *Situs* a la comunidad de arqueólogos a nivel nacional, se organizó en coordinación con el Área de Arqueología del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) una serie de charlas destinadas a grupos diversos de profesionales del ámbito público y académico y a estudiantes, en las ciudades de Punta Arenas, Arica, Antofagasta y Santiago entre octubre y diciembre del 2010. Las conferencistas de este taller fueron Bernardita Ladrón de Guevara (UGP- CNCR) y Alejandra Vidal (CMN). A las actividades concurren profesionales como: arquitectos, geógrafos, urbanistas, arqueólogos, antropólogos, de las ciencias ambientales y afines, quienes sumaron un total de 62 profesionales.

El interés que despertó particularmente en regiones cada una de las charlas ha motivado a los equipos líderes en estos temas a generar una base regional de patrimonio, quienes se comprometieron a apoyar el poblamiento de datos arqueológicos provenientes de registros históricos empleando el programa durante el año 2011.

Taller de “Conservación de materiales bioarqueológicos y estándares de conservación de información científica”

(17-20 de noviembre, 2010, Arica, Chile)

En este taller la conferencista fue Bernardita Ladrón de Guevara (UGP - CNCR), quien realizó la presentación *Estándares mínimos de registro del patrimonio arqueológico y Situs: avances hacia el desarrollo de un sistema integrado de registro del patrimonio arqueológico en Chile*.

Esta actividad, dirigida a especialistas en materias de conservación, bioantropología y arqueología, fue organizada por la Línea de Bioarqueología de la Universidad de Tarapacá y financiada por el Convenio de Desempeño UTA-MINEDUC. La invitación a este encuentro la realizó Bernardo Arriaza, doctor en antropología física, investigador y profesional titular del Centro de Investigación del Hombre en el Desierto (CIHDE).

PRÁCTICAS Y PASANTÍAS

Daniel Mujica Marsá, estudiante de la carrera Historia del Arte de la Universidad Internacional SEK, realizó entre el 2 de enero y el 4 de agosto una práctica profesional de 72 horas cronológicas bajo la tutoría de la Srta. Melissa Morales, conservadora del Laboratorio de Monumentos del CNCR.

El objetivo de la práctica fue adquirir experiencia práctica en conservación de objetos de madera y familiarizarse con la metodología de trabajo, técnicas y criterios utilizados en el tratamiento de objetos museales, participando además en los procesos de registro y ejecución de informes relativos a su trabajo.

Haylin Villalobos, estudiante de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Internacional SEK, realizó entre el 13 de octubre y el 22 de diciembre una práctica profesional de 88 horas cronológicas bajo la tutoría de la Srta. Melissa Morales, conservadora del Laboratorio de Monumentos del CNCR. El objetivo de la práctica fue adquirir experiencia práctica en la puesta en valor de objetos museales y familiarizarse con la metodología de trabajo, técnicas y criterios utilizados en el Laboratorio de Monumentos.

Su participación como practicante le permitió integrarse en el proceso de puesta en valor, conservación y restauración de un objeto patrimonial.

Carolina Correa Orozco estudió Tecnología en Sonido en la Universidad de Chile y desde 2006 se desempeña como Perito en Sonido y Audiovisual en el Laboratorio de Criminalística de la Policía de Investigaciones de Chile. Durante el primer semestre del año 2010 fue pasante en el Laboratorio de Documentación Visual, donde implementó la fotografía digital para la adquisición de imágenes infrarrojas como parte de los estudios no destructivos a los que son sometidos los objetos en sus procesos de conservación y restauración. La pasantía tuvo por objeto lograr un acercamiento e intercambio de experiencias entre dos mundos con objetivos distintos, pero próximos en herramientas y procedimientos. Los estudios tendientes a obtener información oculta a los ojos es un punto común entre la criminalística y la conservación, donde se utiliza tanto la luz en su espectro visible como en el invisible. El estudio de reflectografía infrarroja se presentó como un punto de unión entre el trabajo realizado en el Laboratorio de Criminalística y las necesidades del CNCR, donde la revisión bibliográfica abrió nuevas expectativas en la implementación de un sistema complementario de adquisición de imágenes en el espectro infrarrojo, a través de la utilización de una cámara digital. Desde esta experiencia surgió la necesidad de mejorar la iluminación o fuente de radiación infrarroja. La introducción de iluminadores utilizados en los sistemas de videovigilancia fueron la alternativa para incrementar las capacidades de captura de la cámara. La incorporación de los iluminadores construidos con LED infrarrojo (IRED) resultó una experiencia exitosa,



Daniel Mujica.



Haylin Villalobos.



Carolina Correa implementando el sistema de Fotografía Digital Infrarroja con iluminadores LED infrarrojo (IRED) para el estudio de pinturas de caballete.



Inés Jiménez Lastagaray, pasante del Laboratorio de Papel.



Fernando Imas y Mario Rojas, estudiantes de cuarto año de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Internacional SEK, durante su práctica profesional en el Museo Regional de Iquique.



Gisella Morety, estudiante de cuarto año de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Internacional SEK, durante su práctica profesional en el Laboratorio de Arqueología del CNCR: secado de muestras de sedimento.

con la que finalmente la implementación y desarrollo de la fotografía digital infrarroja en el CNCR es una realidad.

Inés Jiménez Lastagaray, conservadora-restauradora española egresada del programa de estudios de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid, realizó una pasantía de seis meses en el Laboratorio de Papel del CNCR. Durante ese periodo la pasante realizó trabajos que le permitieron familiarizarse con la metodología, técnicas y criterios utilizados, además de integrarse a las diferentes actividades de trabajo y/o estudio en las cuales estaba involucrado el equipo profesional permanente del Laboratorio. Durante ese periodo la Srta. Jiménez Lastagaray participó activamente en el desarrollo de uno de los proyectos que se encontraba en curso: Conservación y restauración de los bocetos del mural “Historia de Concepción” de Gregorio de la Fuente.

Fernando Imas y Mario Rojas, estudiantes de cuarto año de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Internacional SEK realizaron una práctica profesional de 172 horas cronológicas, entre el 11 de enero y el 6 de febrero del año 2010, en el Museo Regional de Iquique bajo la supervisión técnica de Roxana Seguel, conservadora jefa del Laboratorio de Arqueología. El trabajo desarrollado por estos alumnos abordó como problemática central el manejo integral de las colecciones museológicas almacenadas en el depósito del museo, efectuando las siguientes acciones: (a) estudio climático, incluyendo el testeo de algunas salas de exhibición; (b) ordenamiento y organización espacial del recinto; (c) registro básico de las colecciones para su inventario y estado de conservación y (d) acciones de conservación preventiva orientadas al mejoramiento de las condiciones de embalaje y almacenamiento. La supervisión en terreno contó con la colaboración de la señora Orietta Ojeda B., directora del Museo Regional de Iquique, y del señor Senén Chávez F., encargado del depósito.

Gisella Morety, estudiante de cuarto año de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Internacional SEK realizó, entre el 1 de febrero y el 4 de marzo de 2010, una práctica profesional de 184 hrs. cronológicas. Estuvo bajo la tutoría de Daniela Bracchitta, conservadora del Laboratorio de Arqueología del CNCR, y contó con la colaboración de Álvaro Villagrán, químico jefe del Laboratorio de Análisis. El trabajo desarrollado por la Srta. Morety se centró en el análisis fisicoquímico de sedimentos arqueológicos, tomando como objeto de estudio las muestras recuperadas en el sitio “El Chueco 1” (CIS 042), localizado en el valle del río Cisne – Región de Aisén, en el marco del proyecto Fondecyt 1090027 “Ser humano y contexto de la ocupación inicial de la estepa del norte y centro de Aisén (Transición Pleistoceno Terminal/Holoceno): estrategias de búsqueda e interpretación del registro arqueológico temprano”. Las técnicas analíticas que fueron aplicadas se orientaron a la medición de pH, a la

determinación cualitativa de carbonatos, a la verificación de materia orgánica, a la identificación cuantitativa de fósforo, a la determinación colorimétrica de fósforo y a la definición granulométrica de las muestras.

Cecilia Moraga, estudiante de quinto año de la carrera de Antropología de la Universidad de Concepción, realizó, entre el 5 de abril y el 13 de julio de 2010, una práctica profesional de 456 hrs. cronológicas, bajo la tutoría de Jacqueline Elgueta, técnico en conservación del Laboratorio de Arqueología. La señorita Moraga se integró al *Programa de investigación e intervención de materiales arqueológicos* que desarrolla el laboratorio, abordando específicamente la ejecución de acciones técnicas para la conservación de restos bioantropológicos provenientes del Museo del Limarí, así como también para el conjunto de materiales arqueológicos recuperados de la excavación del sitio LV.045 (comuna de Los Vilos) y de propiedad de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile.

El trabajo con los restos bioantropológicos consistió principalmente en la confección y elaboración de embalajes especializados con planchas de ethafoam® calado y recubiertas con tyvek®. Asimismo se intervino un cráneo que presentaba fragmentos desfasados producto de una intervención anterior. En el caso de los materiales arqueológicos provenientes del sitio LV.045, éstos fueron organizados, registrados y almacenados según su situación contextual, materialidad y condiciones de preservación.

Gabriela Neyra, Licenciada en Artes Visuales de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y diplomada del postítulo de Restauración del Patrimonio Cultural Mueble de la Universidad de Chile, realizó una pasantía profesional de 400 hrs. cronológicas, entre el 5 de julio y el 31 de diciembre de 2010, bajo la tutoría de la señora Gloria Román, conservadora encargada del *Programa de investigación e intervención de materiales arqueológicos*, que desarrolla el Laboratorio de Arqueología del CNCR. La pasantía se orientó al estudio, diseño y aplicación de estrategias de intervención para tres piezas cerámicas provenientes del Museo del Limarí: dos vasijas globulares y un plato. En cada caso se realizó el estudio histórico-contextual, morfoiconográfico, tecnológico y sintomatológico de las piezas, a partir de cuyos resultados se definieron métodos y técnicas pertinentes para resolver los procesos de alteración detectados. Los procedimientos generales que se aplicaron se sintetizan en: (a) eliminación de adherencias; (b) unión de fragmentos; (c) refuerzos estructurales; (d) consolidación; (e) reintegración cromática y (f) embalajes de conservación.



Cecilia Moraga, estudiante de quinto año de la carrera de Antropología de la Universidad de Concepción, durante su práctica profesional en el Laboratorio de Arqueología del CNCR: confección de calados en bandejas de Ethafoam® para almacenamiento de restos óseos



Gabriela Neyra, Licenciada en Artes Visuales de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y diplomada del postítulo de Restauración del Patrimonio Cultural Mueble de la Universidad de Chile, durante su pasantía en el CNCR: análisis de residuos y adherencias bajo lupa binocular



PUBLICACIONES

- BAHAMONDEZ, MÓNICA. Crónica de la Restauración de la Virgen del Carmen de la Parroquia del Sagrario. *Conserva* n. 15, 2010. pp. 9-17.
- BENDEKOVIC, A.; GUERRERO, C. Y MORALES, M. Restauración de la Virgen del Carmen: Madera, carbón y fe. *Conserva*, n. 15, 2010. pp. 93-111
- EISNER, F. Y OSSA, C. "Material investigation in the course of the restoration of a Series of Colonial Paintings". 2nd Latin-American Symposium on Physical and Chemical Methods in Archaeology, Art and Cultural Heritage Conservation. Selected Papers. Archaeological and Arts Issues in Materials Science. 2010. (en preparación)
- LADRÓN DE GUEVARA, B. (Ed.) *Estándares mínimos de registro de patrimonio arqueológico*. Santiago: CNCR-CMN-SNIT, 2011. 100 p. ISBN:978-956-244-223-7 (digital), 978-956-244-232-9 (tapa dura), 978-956-244-231-2 (rústica)
- MUJICA, P. Y PALMA, M.A. Póster 6: Comité Nacional Escudo Azul en Chile. *Actas del III Congreso Chileno de Conservación y Restauración: patrimonio, conservación y ciudadanía*, 2010. pp. 446-451.
- OSSA, C. Ponencia: "Dos pueblos, dos cuadros, tres pinturas". *Actas III Congreso Chileno de Conservación y Restauración. Patrimonio, conservación y ciudadanía*, 2010. pp. 360-372.
- OSSA, C. Y BENAVENTE, A. "De lo invisible a lo visible: reflectografía IR y rayos X en pintura de caballete". *Actas III Congreso Chileno de Conservación y Restauración. Patrimonio, conservación y ciudadanía*, 2010. pp. 13-139.
- RODRÍGUEZ, M. C. Póster 8: Dibujos de un escultor. Restauración de obras de Virgilio Arias. *Actas del III Congreso Chileno de Conservación y Restauración: patrimonio, conservación y ciudadanía*, 2010. pp. 460-471.
- RODRÍGUEZ, C.; SEGUEL, R. Y MUJICA, P. (eds.). *Actas III Congreso Chileno de Conservación y Restauración. Patrimonio, conservación y ciudadanía*. Santiago, Chile: Asociación Gremial de Conservadores de Chile, 2010. 505 p.
- SEGUEL, R.; JACKSON, D.; MÉNDEZ, C. Y LÓPEZ, P. Extinct Fauna, Palimpsest and Scavenging in the Semiarid North Coast of Chile. *Current Research in the Pleistocene* vol. 27: 28-31, 2010.

Instrucciones básicas para la aceptación de artículos

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

CONSERVA es la revista oficial del Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR) dependiente de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Se publica una vez al año desde 1997.

Su objetivo es exponer trabajos y reflexiones en torno a la conservación y restauración del patrimonio cultural y dar a conocer la labor que realiza el CNCR. Participan en ella especialistas del Centro y de otras instituciones tanto del país como del extranjero.

Dirigida a especialistas y público en general interesados en el tema, esperamos que nuestra publicación sea una alternativa para exponer las metodologías y criterios empleados para abordar proyectos de conservación como también para revisar críticamente lo logrado en el área.

INFORMACIÓN GENERAL

Selección de los artículos

Los artículos recibidos serán sometidos a la revisión de un Comité Editorial y los artículos seleccionados serán enviados a sus autores con la evaluación correspondiente para su corrección, si la estiman procedente. No se considerarán para este proceso los artículos que no cuenten con bibliografía final bien citada relacionada con el texto.

Texto

Los autores deben enviar el original del artículo impreso en papel tamaño carta y CD correspondiente en Microsoft Word. Los cuadros elaborados deberán ser grabados en forma separada. Los autores no funcionarios del CNCR deberán adjuntar, además, una carta autorizando al Centro la publicación del artículo y haciéndose responsables de su contenido. La extensión máxima es de 20 carillas tamaño carta doble espacio con márgenes de 2,5 cm y letra Arial 12. Todas las páginas deben ser numeradas consecutivamente. Si se usan abreviaturas deben ser definidas la primera vez que sean mencionadas en el texto. Se recomienda usar sólo abreviaturas y símbolos estándares en el texto, tablas e ilustraciones.

Secciones del artículo

1. **TÍTULO.** Debe ser conciso e informativo. Puede contar con una bajada de título si es necesaria mayor información. El editor se reserva el derecho de editar el título.
2. **NOMBRE DE LOS AUTORES.** Se debe colocar el nombre completo (nombre(s) de pila) y dos apellidos. Los antecedentes personales como profesión y lugar de trabajo se deben colocar al final del texto.
3. **RESUMEN.** Es un resumen conciso del artículo en español, en el que se debe especificar el objetivo, la metodología y los principales hallazgos y conclusiones. **Máximo 150 palabras.** Los resúmenes en inglés son responsabilidad de la revista.
4. **PALABRAS CLAVE.** Bajo el resumen, escriba entre dos a ocho palabras clave en letras minúsculas. Las palabras claves deben hacer referencia a los aspectos más destacados del artículo, como un campo de interés amplio (por ejemplo: arqueología, cerámica), un período cultural, tipo de material, procedimiento analítico usado, etc. Por lo general las palabras clave son sustantivos singulares o un breve término compuesto como, por ej.: conservación preventiva. El editor se reserva el derecho de editar las palabras clave.
5. **TEXTO.** Se recomienda que el cuerpo del texto esté dividido en 4 secciones: Introducción, Métodos, Resultados y Conclusiones, los que pueden ser adaptados de acuerdo a la naturaleza del artículo.

En los encabezamientos use mayúscula sólo al inicio; espacios extra, sólo después de los encabezados y entre párrafos de la misma sección. Usar diferente tipo de letra en los distintos niveles de títulos dentro del artículo. Las **siglas** deben ir en **versalita**.

No usar tabulaciones.

6. **BIBLIOGRAFÍA.** **La bibliografía final debe estar relacionada con el texto mediante las notas al pie de página.**

La bibliografía de los artículos irá en forma abreviada en el pie de página y completa al final del texto.

En el texto se hará mención a la bibliografía del pie de página con un número super índice al término del párrafo correspondiente, donde termina la idea, antes de punto (.) o punto y coma (;).

En la **bibliografía a pie de página** se colocará: Apellido del autor del texto citado, coma (,), año de publicación, dos puntos (:) la página. Ej. Almarza, 1995: p. 68.

En el caso de más de tres autores, se coloca el apellido del primer autor más el término “et al.” Ej. Seguel, et al.

Uso del “Ibid.” y del “Op.cit.” Cuando se repita la misma cita, a pie de página, aunque cambie el n° de página, se colocará el término “Ibid” seguido de dos puntos y la página correspondiente si ella cambia; Op.cit. cuando se menciona otra página de una obra anteriormente citada, habiendo intercalación de otras referencias.

Las citas implícitas (tema o idea extraído de un texto y no reproducida textualmente) irán precedidas de la abreviatura “Cfr.”.

Ejemplo :

2 Cantarutti, 1997: p. 2.

3 Ibid.

4 Ibid: p. 9.

5 Cfr. Seguel, 1998.

6 Cantarutti, 1997: Op.cit., p. 45.

En la **bibliografía completa al final del texto** se colocarán los datos en la siguiente forma continuada:

Libro

Autor (apellido e inicial del nombre, más de tres autores el primer autor y et al. En versalita). *Título*. Lugar de edición: Editorial, año de publicación. N° de páginas. En caso de documentos no publicados, colocar al final de la cita (doc. no publicado).

Revista

Autor (apellido (s) e inicial del nombre). Título del artículo. *Título de la revista*. Volumen, número, año. Páginas del artículo. Los datos de volumen, número, año y páginas pueden escribirse de dos formas según se muestra en el ejemplo.

Ejemplos:

ADONIS, M., ET AL. Contaminación del aire en espacios interiores. *Ambiente y desarrollo*, v. 11, n. 1, 1995. pp. 79-89 o 11(1): 79-89, 1995. **(Ej. artículo de revista).**

BISKUPOVIC, M.; VALDÉS, F. Y KREBS, M. *Conservación preventiva y habilitación museográfica del Museo del Limari*. Proyecto de desarrollo patrocinado por la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, I. Municipalidad de Ovalle, Fundación Andes y el Sector privado de la localidad. Santiago, Chile, 1996. 39 p. (doc. no publicado). **(Ej. documento)**

CASAZZA, O. *Il restauro pittorico*. Firenze, Italia: Nardini Editore, 1997. 157 p. **(Ej. libro)**

La paginación en el caso de los libros se indica con la letra “p.” después del n° total de páginas del mismo. Ej.: Brandi, C. *Teoría de la restauración*. Roma, Italia: Nardini, 1994. 234 p.

En el caso de artículos, si es una página se coloca “p.” Ej. p. 8; si tienen varias páginas se indican: pp. 34-42.

Información obtenida de internet

Toda información obtenida de internet debe acompañarse de la dirección del sitio desde donde se obtuvo (entre ángulos) y la fecha en que se consultó (entre corchetes): **Cita bibliográfica correspondiente <dirección internet> [consulta: fecha]**

Ej. Fischer, M. *A short guide to film-base photographic materials: identification, care and duplication*. Andover, MA: Northeast Document Conservation Center. 10 p. <<http://www.nedcc.org/leaflets/nitrate.html>> [Consulta: mayo 2004]

Puntuación.

Después de coma (,) y punto y coma (;) un espacio.

Después de punto (.) dos espacios.

6. ILUSTRACIONES

Imágenes. Pueden enviarse hasta 20 imágenes, según la extensión del artículo, en los siguientes formatos:

- fotografías en papel, b/n o color formato 10x15 cm;

- fotografías digitales tomadas sobre 400 dpi formato 10x15cm grabadas sin comprimir en CD.

Los textos de pie de foto deberán venir en hoja aparte e indicar: descripción de la foto y año. Al final colocar el nombre del (de los) fotógrafo(s) indicando el número de la(s) foto(s) que corresponde a cada uno. Cada imagen deberá venir numerada de acuerdo a su ubicación en el artículo.

Tablas, dibujos y otros: deben entregarse en archivos separados del texto con los títulos y pie correspondientes.

7. FECHA DE ENTREGA

El 30 de septiembre de cada año.

Para mayor información dirigirse a:

Editora revista CONSERVA

Tabaré 654, Recoleta

Santiago, Chile

Fono: (56) 2 7382010

Fax: (56) 2 7320252

E-mail: cncr@cncr.cl



Han asumido nuevos cargos en el CNCR:

Carolina Ossa, jefa del Laboratorio de Pintura; **Mónica Bahamondez**, directora del CNCR; **Luis Despouse**, jefe administrativo, **Melissa Morales**, conservadora del Laboratorio de Monumentos; **Julieta Elizaga**, jefa del Laboratorio de Monumentos; **Alejandra Toro**, secretaria; **María Fernanda Espinosa**, jefa del Laboratorio de Análisis; **Ángela Benavente**, conservadora del Laboratorio de Pintura y **Claudia Pradenas**, conservadora del Laboratorio de papel.

