

NO 115 [JONICER]

# TÓPICOS ACTUALES DE LA CERÁMICA

*Libro de Resúmenes de la  
1ra Jornada Nacional de  
Investigación en Cerámica*



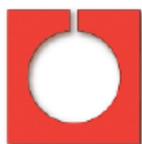


## 1° JORNADA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CERÁMICA

23 y 24 de Abril de 2015

..... ORGANIZAN .....

La Comisión Directiva de la  
**Asociación Técnica Argentina de Cerámica:**



**A** SOCIACIÓN  
**T** ÉCNICA  
**A** RGENTINA DE  
**C** ERÁMICA

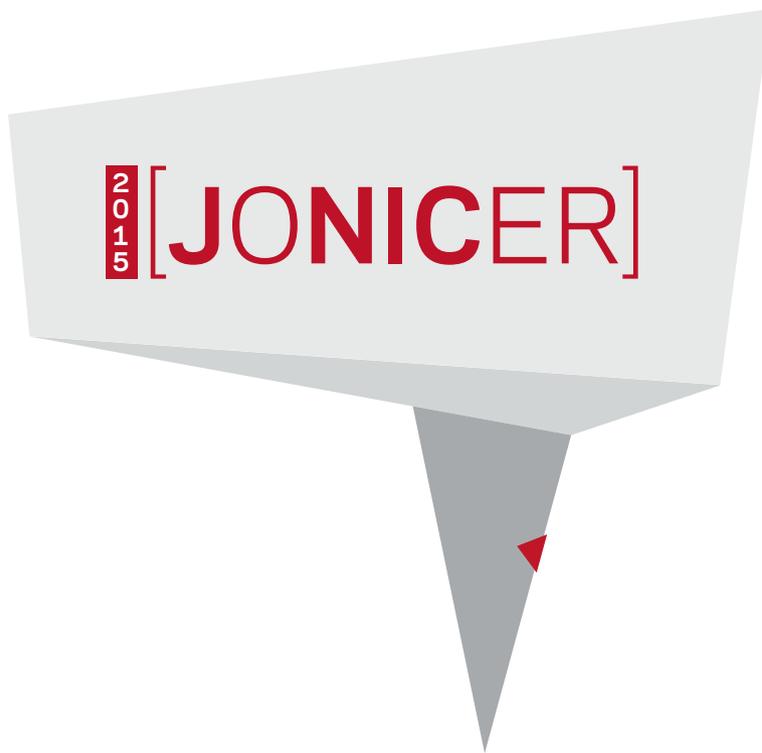
*Presidente:* Juan Carlos Omoto  
*Vicepresidente:* Gregorio Domato  
*Secretario:* Sabrina Tamashiro  
*Prosecretario:* Esteban Aglietti  
*Tesorero:* Horacio Fernández  
*Protesorero:* Rubén Catania

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica:



**CETMIC**

CONICET - CIC



# TÓPICOS ACTUALES DE LA CERÁMICA

*Libro de Resúmenes de la  
1ra Jornada Nacional de  
Investigación en Cerámica*



## 1º JORNADA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CERÁMICA

23 y 24 de Abril de 2015

### COMITÉ ORGANIZADOR

Nicolás Rendtorff (CETMIC)  
Gustavo Suárez (CETMIC)  
Florencia Serra (CETMIC)  
Matías Stabile (CETMIC)  
Susana Conconi (CETMIC)  
Esteban Aglietti (CETMIC)  
Gómez Sofía (CETMIC)  
Florencia Hernández (CETMIC)  
Camila Torres (CETMIC)  
Matías Gauna (CETMIC)  
Juan Carlos Omoto (ATAC)  
Gregorio Domato (ATAC)  
Ana Maio (ATAC)  
Sabrina Tamashiro (ATAC)  
Carla Alonso (ATAC)

### COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. N. Walsoe (CITEDEF-CONICET)  
Dr. P. Galliano (Tenaris-CONICET)  
Dra. M. Castro (INTE MA-CONICET)  
Dra. N. Pellegrini (UNR-CONICET)  
Dr. E. Aglietti (CETMIC-CONICET-FCEX UNLP)  
Dr. N. Rendtorff (CETMIC-CONICET-FCEX UNLP)  
Dr. A. Pasquevich (FCEX UNLP-UNLP CIC)  
Dr. C. D' Ovidio (CNEA Bariloche)  
Dr. E. Benavidez (UTN)  
Dra. N. Quaranta (UTN-CIC)  
Dr. P. Botta (INTE MA-CONICET)  
Dra. A. Tomba (INTE MA-CONICET)  
Dra. C. Volzone (CETMIC-CONICET)  
Dr. A. Scian (CETMIC-CONICET-FCEX UNLP)  
Dr. G. Suárez (CETMIC-CONICET-FCEX UNLP)  
Lic. N. Zagorodny (FCNyM-UNLP)  
Dra. Ma. E. Iucci (FCNyM-UNLP-CONICET)  
Mg. E. Fondevila Sancet (UNLa)  
Dr. F. Irassar (UNCPBA-CONICET)  
Dra. A. Lavat (UNCPBA)  
Lic. V. Dillon (FBA-UNLP)  
Lic. A. Tedeschi (FBA-UNLP)  
Prof. M. Midaglia (IMCA)  
Lic. L. Sammarco (UNCuyo)  
Lic. A. Romero (IUNA-UBA)  
Lic. M. Giménez (IUNA-UBA)  
Lic. G. Olio (IUNA)  
Arq. E. Bonomo (E.Cerámica "Rogelio Yrurtia" MdP)  
Prof. Ma. M. García (E.Cerámica ARRANZ Cba.)  
Prof. A. De Stéfano (E.Cer ARRANZ CABA-CAAC)

## **INDICE GENERAL**

<b>PRÓLOGO 1</b>	.....	<b>1</b>
<b>PRÓLOGO 2</b>	.....	<b>2</b>
<b>RESÚMENES</b>	.....	<b>5</b>
<b>CERÁMICA ARQUEOLÓGICA</b>	.....	<b>6</b>
<b>Propuesta metodológica para el estudio comparativo del material cerámico de diferentes zonas del norte de la provincia de la rioja</b>		
A. Callegari; G. Rodríguez; S. de Acha	.....	7
<b>Evaluación de atributos correspondientes a pastas cerámicas procedente de los sitios arqueológicos los bananos y paso del tala (Corrientes, Argentina)</b>		
C. Piccoli	.....	8
<b>Deterioro por líquenes en la cerámica arqueológica de superficie proveniente del valle de antinaco, norte de la pcia. de La rioja, Argentina</b>		
D. Soto; P. Guiamet	.....	9
<b>Análisis tecnológico del conjunto alfarero saujil procedente del sitio la florida: aportes a través de la petrografía cerámica</b>		
G. de la Fuente; S. D. Vera	.....	10
<b>Caracterización composicional de las pinturas utilizadas en la cerámica de estilo belén (Catamarca, Argentina)</b>		
M. Desimone; J. M. Porto López; V. Puente	.....	11
<b>Análisis químico del contenido de botijas coloniales de la ciudad de Quilmes (provincia de Buenos Aires)</b>		
F. Vazquez; V. Martí	.....	12
<b>Caracterización mineralógica de los ladrillos constructivos de un sitio histórico de Olavarría- provincia de Buenos Aires</b>		
X. Gallo; J.F. Merlo; M.A.E. Chaparro	.....	13

<b>Aporte del AANI a la determinación de la procedencia de cerámica arqueológica tardía del valle de hualfín (prov. de Catamarca, Argentina)</b>	
M. Iucci; F. Wynveldt .....	14
<b>Las pastas cerámicas de la alumbraera y bajo del coypar ii (antofagasta de la sierra, Puna Austral Argentinas)</b>	
M. Perez; P. Tchilinguirian; D. E.Olivera .....	15
<b>Una aproximación metodológica al estudio de la alfarería de la región de fiambalá (Catamarca)</b>	
N. Ratto; M. Basile; A. Feely .....	16
<b>Análisis de microscopio de barrido electrónico (meb-eds) sobre pinturas y engobes de cerámicas tardías de la tambería de Guandacol, oeste de provincia de La Rioja</b>	
S. Carosio; A. Martínez ; M. Merlo; E. Crespo ; J. R. Bárcena .....	17
<b>Diversidad de la cerámica de los cazadores recolectores de un sector de la pampa deprimida- una perspectiva arqueológica</b>	
V. Aldazabal; E. Eugenio .....	18
<b>Estudio morfométrico y funcional de los vasos asimétricos de La Aguada</b>	
N. Zagorodny; B. Balesta .....	19
<b>Ensayo de materiales y técnicas arqueométricas aplicadas para el conocimiento de la tecnología cerámica arqueológica del noroeste Argentino</b>	
V. Acevedo .....	20
<b>Aplicación de distintos campos disciplinares para el estudio de cerámica arqueológica</b>	
M. Paleo; M. Pérez Meroni; L. López .....	21
<b>Petrografía y modos de hacer en la alfarería bonaerense hace 2000 años</b>	
María M. Frère; María I. González; Olivia L. Sokol .....	22
<b>Cerámica indígena del sitio arqueológico Guayacas: Del fango a la vasija</b>	
I. Capdepont .....	23
<b>Petrografía de la cerámica de las escondidas (CA 2000 AP). Una puerta para explorar el formativo en la Puna Meridional (Antofagasta de la sierra, prov. de Catamarca)</b>	
L. Gasparotti .....	24

<b>ARTE, ARTESANÍA Y DISEÑO</b> .....	<b>25</b>
<b>Cerámica contemporánea, objetos de diseño</b>	
D. Argumedo; L. Gonzáles .....	26
<b>Prácticas artísticas y experiencias colectivas: un estudio sobre las placas de artistas</b>	
C. Lopez Galarza .....	27
<b>Tecnología y arte cerámico en la enseñanza universitaria</b>	
M. Garriga; A. Z. Barros .....	28
<b>La cerámica y el cuerpo. Correctivos corporales y rituales de belleza</b>	
G. Titoy .....	29
<b>La fábrica como espacio de producción artística en las artes del fuego</b>	
L. Podestá; E. M. Ciocchini; M. Olaizola .....	30
<b>El lugar que ocupa el vacío</b>	
M.E. Caprio .....	31
<b>Porcelana como elemento acústico-artístico</b>	
M. Shorland .....	32
<b>Las artes del fuego. Operacionalidad de los dispositivos.</b>	
<b>El refuerzo del sentido poético en la cerámica.</b>	
Maria C. Grassi; Angela Tedeschi; Laura Ganado; Joaquín Ponzinibbio .....	33
<b>Caracterización de dos arcillas locales de los valles calchaquíes</b>	
M.F. Serra; A. Paltrinieri; K. Garret; N. Rendtorff .....	34
<b>Al rescate de la huella</b>	
V. Baudille .....	35
<b>Cerámica inclusiva: diseño de mapa háptico para ciegos</b>	
V. Navarro; L. B. Sammarco .....	36
<b>Alfarería artesanal contemporánea de Casira, Jujuy, Argentina, caracterización preliminar del material</b>	
M.F. Serra; A. Paltrinieri; E. Moyas; M.S. Conconi; N. Rendtorff .....	37

<b>Analogías entre la teoría crítica y la vanguardia cerámica</b>	
M.F. Serra; A. Paltrinieri; E. Moyas; N.M. Rendtorff .....	38
<b>Simposio internacional de cerámica</b>	
J. Cando; M. Midaglia .....	39
<b>Taller de producción artesanal</b>	
A. Bernardi; M. Midaglia .....	40
<b>Investigación tecnológica de lápices cerámicos-keramines</b>	
M. Midaglia; L. Luna Rosas .....	41
<b>A través de la trama; Serigrafía alternativa y experimental para cerámica</b>	
A. González Alonso; G. Olio .....	42
<b>Grietas y poéticas. Museo y fábrica CTIBOR, Ringuélet, Argentina.</b>	
V. Dillon .....	43
<b>CERÁMICA INDUSTRIAL</b> .....	44
<b>Estudio y desarrollo de cerámicos triaxiales coloreados con óxido de manganeso</b>	
A. Paltrinieri; M. F. Serra; N. M. Rendtorff .....	45
<b>Cementos de diferente contenido de C3A con arcilla calcinada y filler calcáreo</b>	
A. Tironi; A. N. Scian; E. F. Irassar .....	46
<b>Caracterización por DRX y FTIR de cerámica roja en distintas etapas de cocción</b>	
A. Lavat; M.C. Grasselli; J.E. Tasca; G. X. Gayo .....	47
<b>Diseño de ciclo de cocción para materiales multifásicos por sinterización reactiva para mezclas de Ca Mg(co3)2-Zro2</b>	
F. Booth; L. Garrido; E. Aglietti; C. Baudí; P. Pena .....	48
<b>Estudio colorimétrico de pigmentos cerámicos utilizando residuos de la industria</b>	
X. Gallo; A. E. Lavat .....	49
<b>Análisis de variables influyentes en la degradación de una buza sumergida</b>	
M. Peinari; E. Brandaleze .....	50

<b>Efecto del remplazo del feldespato potásico por espodumeno en pastas de producción de sanitarios</b>	
E. Such .....	51
<b>Caracterización microestructural de un hormigón semi-aislante mediante microtomografía de rayos X</b>	
M. Cipollone; B. Epele; E. Moyas; M.S. Conconi; G. Suárez; A. Scian; N. Rendtorff; E. Aglietti.....	52
<b>Obtención de cerámicos de baja densidad y alta resistencia maecánica utilizando el sistema arcilla- map- carbón</b>	
A. Mocciaro; M.B. Lombardi; A.N. Scian .....	53
<b>Influencia de las arcilla caoliniticas calcinadas en la retención de cromo de cementos mezclas</b>	
M. Trezza; A. Tironi; E.F. Irassar; A. N. Scian .....	54
<b>Caracterización de rocas de la zona de Olavarría, aporte de la espectroscopia FT-IR</b>	
M Trezza; A.Tironi; V.F. Rahhal; E. F. Irassar .....	55
<b>Propiedades de cemento con incorporación de cerámicos molidos</b>	
V. Rahhal; M.Trezza; H. Donza; E. Irassar; Z. Pavlík .....	56
<b>Cerámicos de mullita (3AL2O3.2SIO2) obtenidos por reacción-sinterización de ceniza de cáscara de arroz y alúmina</b>	
M.F. Serra; M.S. Conconi; M.R. Gauna; N.M. Rendtorff .....	57
<b>Efecto de la adición de ácido bórico al comportamiento térmico de una arcilla caolinítica</b>	
M. Hernández; G. Suarez; E.F. Aglietti; N.M. Rendtorff .....	58
<b>Propiedades mecánicas a alta temperatura de materiales cerámicos porosos basados en silicatos</b>	
S. Gass; M.L. Sandoval; M.H. Talou; A.G. Tomba Martinez; M.A. Camerucci; E. Gregorová; W. Pabst .....	59
<b>Estudio de la resistencia a la compresión diametral de pseudoesferas cerámicas</b>	
R. Toja; M.A. Violini; A. Domma; N. Rendtorff; E. Aglietti .....	60
<b>Estudio del comportamiento cerámico mediante diferentes vías de conformado</b>	
C. Torres; N.M. Rendtorff; G. Suárez; E.F. Aglietti .....	61
<b>Preparación de materiales cerámicos a partir de MNOX obtenido por reciclado de pilas</b>	
A.Violini; G. Suárez; A. Peluso; N. Rendtorff; E. Aglietti .....	62

<b>Corrosión y comportamiento termomecánico de un hormigón refractario de alúmina-espínela</b>	
Y. Lagorio .....	63
<b>Evaluación estructural y comportamiento mecánico de refractarios de MGO-C</b>	
E. Brandaleze; E. Benavidez; Y. Lagorio; S. E. Gass; A.G. Tomba Martinez .....	64
<b>Estructura local del aluminio en cuatro mullitas (3AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.2SiO<sub>2</sub>) sinterizadas basada en AL K XANES</b>	
L. Andrini; M.S. Conconi, M. Gauna; G. Suarez; F. Requejo; E.F. Aglietti; N.M. Rendtorff .....	65
<b>Dispersión de suspensiones de bentonitas por adición de poliacrilato de sodio: caracterización superficial y reológica</b>	
J. Martinez; L. B. Garrido; C. Volzone .....	66
<b>Incorporación de marlos de maíz en materiales cerámicos</b>	
N. Quaranta; M.G. Caligaris; R.S. Varoli; A.A. Cristóbal; M.A. Unsen; H.A. López .....	67
<b>Valorización de finos de merma de proceso shredder en mezclas con arcilla para la industria cerámica</b>	
N.Quaranta; G.G. Pelozo; A. A. Cristóbal .....	68
<b>Análisis de la corrosión estática a 1650°C de refractarios básicos con escorias de acería</b>	
E. Benavidez; Y. Lagorio; E. Brandaleze; L. Musante; P. Galliano .....	69
<b>CERÁMICA DE AVANZADA</b> .....	<b>70</b>
<b>Comportamiento dilatométrico y propiedades mecánicas de cerámicos de titanato de aluminio (AL<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>) estabilizados con zircón</b>	
A. Domma; M.S. Conconi; M.R. Gauna; G. Suárez; E.F. Aglietti; N.M. Rendtorff .....	71
<b>Nanopelículas de ceria dopada para electrolitos y electrodos de celdas de combustible tipo IT-SOFCS</b>	
M. Bianchetti; M. Otonicar; N.E. Walsøe de Reca .....	72
<b>Producción de vitrocerámicos bioactivos a partir de feldespato y gibsita como materia prima para el aporte de AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	
F. Stabile; C. Volzone; J. Ortiga .....	73
<b>Compositos cerámico de mullita-zirconia-titanato de zirconio por reacción sinterización</b>	
N. Rendtorff; S. Gómez; M.R. Gauna; G. Suarez; E.F. Aglietti .....	74

<b>Síntesis y caracterización de materiales multiferróicos basados en BiFeO<sub>3</sub></b>	
A. Cristobal; P. Bercoff; C. Ramos; P. Botta .....	75
<b>Sinterización de zirconia nanoestructurada. efecto en la microestructura y dureza vickers</b>	
S. Gomez; G. Suárez; N. M. Rendtorff; E.F. Aglietti .....	76
<b>Efecto de tiempo de sinterizado en materiales piezoeléctricos libres de plomo pertenecientes al sistema Bi<sub>0,5</sub>(Na<sub>0,8</sub>K<sub>0,2</sub>)<sub>0,5</sub></b>	
J. Camargo; L. A. Ramajo; M.S. Castro .....	77
<b>Obtención de cerámicos pertenecientes a los sistemas batío<sub>3</sub>, Bi<sub>0,5</sub>Na<sub>0,5</sub>TiO<sub>3</sub>, K<sub>0,5</sub>Na<sub>0,5</sub>NbO<sub>3</sub></b>	
F. Prado; L. A. Ramajo; M. S. Castro .....	78
<b>Obtención y caracterización de dióxido de cerio: método de síntesis empleado, precursor polimérico (pechini)</b>	
F. Prado; J. Calvache; J .E. Rodríguez .....	79
<b>Síntesis hidrotermal de nanopartículas de hidroxiapatita</b>	
G. Hernandez; R. Parra; M. A. Fanovich .....	80
<b>Nanomateriales cerámicos para pilas de combustible de óxido sólido</b>	
L. Toscani; S. A. Larrondo .....	81
<b>Incremento de la conductividad mixta de cerámicos de óxido de cerio mediante el dopado con hierro</b>	
M. Mazan; J. Marrero-Jerez; P. Núñez; S.A. Larrondo .....	82
<b>Nanotubos cerámicos alineados para sensores de gases</b>	
M. F. Bianchett; M. Macek-Krzman; S. D. Skapin; N. E. Walsøe de Reca .....	83
<b>Efecto de la molienda de alta energía (MAE) sobre la sinterabilidad de polvos finos de circon</b>	
M. R. Gauna; M. S. Conconi; G. Suarez; E. Aglietti; N. M. Rendtorff .....	84
<b>CONFERENCIAS PLENARIAS</b> .....	85
<b>I+D y transferencia: Rol de las empresas y del sistema Científico Nacional</b>	
Alberto Scian .....	86

<b>Relación entre las propiedades mineralógicas, físicas y químicas de la arcilla, con las propiedades tecnológicas del cuerpo cerámico</b>	
Roberto Hevia .....	87
<b>Halloysita en Argentina, geología, génesis y aplicaciones</b>	
Fernanda Cravero .....	88
<b>Valorización de descartes industriales como materia prima de la industria cerámica</b>	
Nancy Quaranta .....	89
<b>Técnicas de absorción de rayos X; Potencialidades para la caracterización de materiales de interés cerámico</b>	
Leandro Andrini / Nicolás Rendtorff .....	90
<b>Materiales Cerámicos Nanoestructurados</b>	
Noemí Walsøe de Reca .....	92
<b>Otra mirada; procesos alternativos y experimentales en impresiones cerámicas</b>	
Graciela Olio .....	94
<b>Arqueometría cerámica: integración interdisciplinaria del conocimiento sobre alfarería prehispanica a través de dos casos de estudio en la Prov. de Catamarca (alfarería tardía e inka -Dpto. Tinogasta- y alfarería del período medio –Valle de Catamarca-)</b>	
Guillermo de la Fuente .....	96
<b>Panorama de los estudios sobre cerámica arqueológica del valle de Hualfín</b>	
Bárbara Balesta .....	98
<b>Materiales Electrocerámicos</b>	
Miriam Castro / Pablo Botta .....	100
<b>Biocerámicos y Biocomposites para Regeneración Ósea</b>	
Andres Ozols .....	102
<b>Actividades de la División Nuevos Materiales y Dispositivos. Pasado, presente y futuro</b>	
Claudio D´Ovidio .....	104
<b>Conferencia V4</b>	
Alicia Romero / Marcelo Gimenez .....	106

<b>Tecnología de refractarios aplicada a la performance de cucharas de acería</b>	
Pablo Galliano / Analía Tomba / Leonardo Musante .....	107
<b>Homogenización y granulación económica y eficiente de masas cerámicas en proceso industrial semi seco</b>	
Manfred Lüders .....	109
<b>Materiales refractarios. Comportamiento al choque térmico y su evaluación</b>	
Esteban Aglietti .....	110
<b>El ecosistema digital: la propuesta tecnológica presente y futura del grupo SACMI</b>	
Ivan Bondani .....	112
<b>Actualización tecnológica en el prensado continuo sin molde – System SPA</b>	
Giuseppe Rossi .....	113

## PRÓLOGO <sup>1</sup>

En representación de la **Asociación Técnica Argentina de Cerámica – ATAC**, agradezco la gentileza y cooperación de quienes nos acompañaron en la organización de **JoNICer 2015 - 1er Jornada Nacional de Investigación en Cerámica**; así como también a todas las personas, instituciones y empresas por su tiempo, dedicación y apoyo que hicieron posible este evento.

Comparto con ustedes este ejemplar que plasma en cada página ese esfuerzo y compromiso; esperando poder reencontrarnos en próximas jornadas.

**Juan Carlos Omoto**

*Presidente de ATAC*

## PRÓLOGO <sup>2</sup>

Me es muy grato escribir las siguientes líneas, sabiendo que las **Primeras Jornadas Nacionales de Investigación en Cerámica** ( 1º JoNICeR ) son casi un hecho consumado.

ATAC es una entidad creada hace más de 50 años con el objeto de potenciar la actividad técnica (industrial y académica) del sector cerámico. En la actualidad lleva adelante cursos de capacitación, congresos, exposiciones y, además posee la revista técnico industrial Cerámica y Cristal.

Con la realización de **[JONICER2015]** la Asociación Técnica Argentina de Cerámica persigue la generación de un espacio de encuentro con (y de) los profesionales dedicados a la CERÁMICA en su más amplia definición configurado a partir de los aportes de todos los actores de nuestro sector. Y además, dar a conocer a la comunidad cerámica los trabajos de calidad que existen actualmente.

Es por eso que ATAC ha impulsado una puesta en valor del salón auditorio de la asociación y del resto de las instalaciones de la planta baja (lobby, baños y segundo salón) en la calle Perú 1420, San Telmo, CABA; para poder llevar a cabo las Jornadas teniendo como precedente el exitoso ATACER2013, el XI Congreso Internacional de Cerámica, Vidrio y Refractarios, la Feria Industrial y la Exposición del sector, realizado en la ciudad de Olavarría luego de muchos años de interrupción.

La invitación a participar estuvo orientada hacia investigadores de la República Argentina pertenecientes a Organismos de Ciencia y Técnica, Universidades y Escuelas Técnicas de Cerámica.

Las Jornadas tendrán lugar los días **23 y 24 de Abril del 2015** y estará organizado en una serie de Charlas Plenarias invitadas sobre diversas temáticas de interés técnico-científico de las distintas sub-disciplinas cerámicas. Y, dos sesiones de 40 posters o paneles abierto a todos los grupos o individuos que llevan adelante investigaciones de acuerdo a los ítems propuestos: **1/** Cerámica Industrial; **2/** Cerámicos de avanzada; **3/** Cerámica Arqueológica y; **4/** Arte, Artesanía y Diseño en Cerámica.

Las charlas abordarán temas puntuales dentro de la disciplina y estarán a cargo de reconocidos referentes del ámbito académico-tecnológico nacional. Cabe destacar la participación de investigadores de distintas partes del país; Catamarca, San Luis, Bariloche, Mar del Plata, La Plata, CABA, San Nicolás, Campana estarán representadas en el evento. Así como la participación de una Investigadora de la República oriental del Uruguay.

Serán dos arduas jornadas de trabajo en los que nos proponemos:

- Pensar la cerámica.
- Estudiar la cerámica.
- Confrontar la cerámica.
- Interpelar la cerámica.
- Compartir la cerámica.
- Desarrollar a la cerámica como disciplina.
- Potenciar a la cerámica como disciplina.

Abordaremos:

- Cerámicas del pasado, el presente y el futuro
- Cerámicas duras y livianas.
- Cerámicos de dimensiones nanoscópicas o Nano-cerámicos y monolíticos de varias toneladas.
- Cerámicos funcionales, de avanzada, estructurales y tradicionales.
- Cerámicos de alto y muy bajo valor agregado.
- Cerámicos de la industria primaria y de consumo masivo.
- Cerámicos de producción artesanal, de “design” y de alta precisión.
- Cerámicos para reemplazo de tejido (bio - cerámicos) y de uso eléctrico-electrónico (Electro - cerámicos).
- Cerámicos importados, y cerámicos nacionales.
- Cerámicos nucleares, cerámicos para la energía
- Cerámica como lenguaje.
- Cerámica como comunicación.
- Cerámica como legado o huella de otros tiempos.
- Cerámica como sentimiento.
- Arte Cerámico.
- Producciones culturales pasadas y contemporáneas apoyadas y construidas en material cerámico.
- Producciones individuales. Pero, más que nada producciones colectivas.

Todas estas **CERÁMICAS** se encontraran en estas jornadas de investigación, reflexión, trabajo y disfrute.

Vale la pena decir una vez más: El todo es mucho más que la suma de las partes.

Tenemos como objetivo que esta sea la 1ra de muchas jornadas. Y esperemos que ATAC cubra las próximas y que reciba algunas de estas. Estamos convencidos que ATAC tiene la potencialidad de nuclear a todos los actores aquí presentes.

Tenemos como objetivo aportar hacia la conformación de una identidad de comunidad científica-tecnológica-académica interdisciplinar por definición.

Aprovecho una vez más, en nombre del comité organizador, para darles las gracias por el apoyo a todas las personas, instituciones y empresas que hicieron estas jornadas posibles y a los participantes.

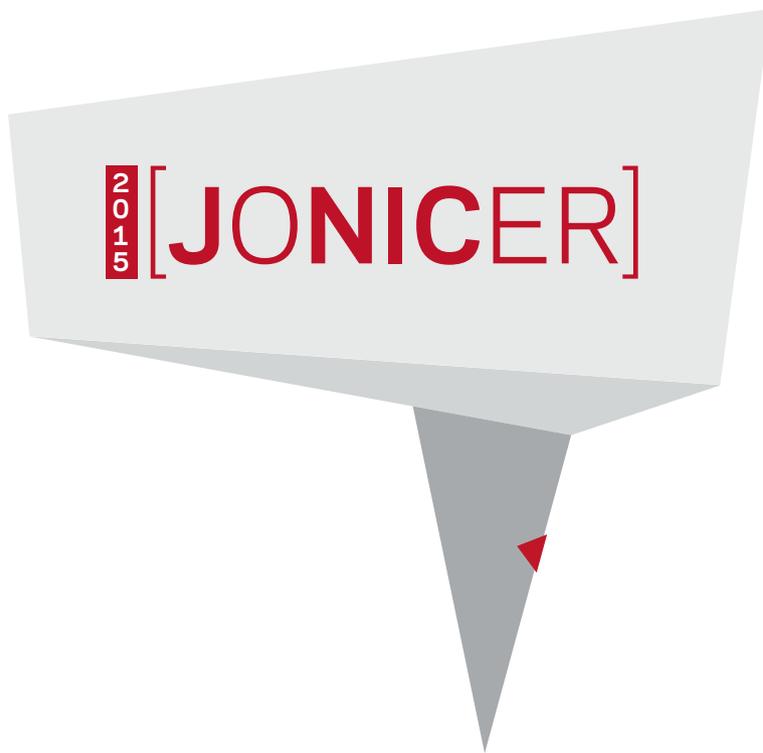
**Dr. Nicolás M. Rendtorff**

*Coordinador del Comité Organizador*

*1º JONICER 2015*

51102 [JONICER]

**R  
E  
S  
Ú  
M  
E  
N  
E  
S**



# CERÁMICA ARQUEOLÓGICA

---

*Dieciocho Resúmenes*

## PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO COMPARATIVO DEL MATERIAL CERÁMICO DE DIFERENTES ZONAS DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA.

Adriana Callegari\*<sup>(a)</sup>, Gabriela Rodríguez<sup>(a)</sup>, Silvia de Acha<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. 25 de Mayo 217, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (1052), Argentina.

\*E-mail: [acallega@gmail.com](mailto:acallega@gmail.com)

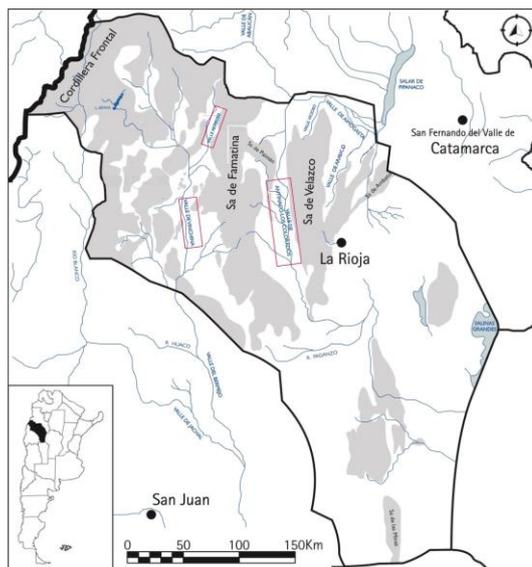
Desde hace aproximadamente tres décadas venimos desarrollando investigaciones arqueológicas en diferentes zonas del norte de la provincia de La Rioja: Valle de Antinaco, sectores centro y norte del Valle de Vinchina, y en los últimos años en sitios ubicados en Valle Hermoso, tributario del anterior por el norte.

La mayoría de los sitios arqueológicos intervenidos se ubican temporalmente entre el Período Medio o de Integración Regional y el Período Tardío o de los Desarrollos Regionales (ca. 550-1400 AD), correspondiéndose a las sociedades Aguada y Sanagasta respectivamente. Entre la alta variedad de registro recuperado se destaca el material cerámico del cual nos ocuparemos en esta presentación.

Específicamente comentaremos los recursos metodológicos implementados que nos ayudaron a ordenar, clasificar y registrar la información acumulada a lo largo del tiempo y, fundamentalmente, a realizar comparaciones finas entre los sitios de las zonas estudiadas.

Con este objetivo diseñamos una clasificación multivariada en grupos y tipos cerámicos basada en sus atributos tecnológicos y decorativos respectivamente, lo cual nos dio la posibilidad de profundizar en el concepto de estilo. A fin de ahondar los en aspectos tecnológicos, se realizaron observaciones con lupa binocular sobre cortes frescos de las pastas, con aumentos que oscilaron entre 10 X y 100 X, definiéndose 16 estándares cerámicos. Paralelamente, se llevaron adelante estudios petrográficos-tecnológicos comparativos y otras técnicas analíticas.

A la fecha se han clasificado y registrado más de 12.000 fragmentos, haciéndose necesario para poder manejar esta gran cantidad de información, la construcción de una base Access que además de posibilitar la comparación de los datos provenientes de los diferentes ámbitos de manera ágil, nos permite agregar a futuro nuevas variables de análisis



Zonas de Estudio

**Palabras clave:** clasificación cerámica multivariada, aspectos tecnológicos y decorativos, construcción de base de datos, estudios comparativos inter-zonales.

## EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS CORRESPONDIENTES A PASTAS CERÁMICAS PROCEDENTE DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS LOS BANANOS Y PASO DEL TALA (CORRIENTES, ARGENTINA)

Carolina V. Píccoli<sup>(a)</sup> \*

<sup>(a)</sup> Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Entre Ríos 758, Rosario 2000EKF, Argentina.

\*E-mail: cvpiccoli@yahoo.com.ar

En el presente trabajo se presenta la aplicación de una secuencia analítica, que incluye análisis macroscópico de pastas bajo lupa binocular y análisis petrográficos, del material cerámico procedente de dos sitios arqueológicos (Los Bananos y Paso del Tala), localizados en el subtramo norte de la margen izquierda del río Paraná Medio (jurisdicción Corrientes, Argentina) y asociados al Holoceno Tardío. A partir de los resultados correspondientes al análisis de los primeros cortes delgados se ponen en discusión los propios de las observaciones en fractura fresca. A nivel submacroscópico no se observaron recurrencias de atributos que permitan establecer grupos de pastas, presentando en general las mismas características en cuanto a las inclusiones, porosidad y matriz. Si bien se observaron en algunos individuos la presencia de ciertos atributos que no se correspondían con el estado generalmente presente en el resto de la muestra para la variable involucrada, no se consideraron suficientes para definir estándares. La evaluación de estos resultados sugiere que los materiales cerámicos de estos sitios no sólo tienen un aspecto superficial que permite relacionarlos, sino que también comparten otras características vinculadas a las primeras etapas de la producción alfarera. La misma recurrencia de atributos en las pastas es observada por otros investigadores en colecciones semejantes -en términos de estructura y composición, así como en el aspecto general de la superficie-, vinculadas a la llanura aluvial del río Paraná. Esto permite integrarlos dentro de la tradición ceramista Goya-Malabrigo.

La información así generada, permite avanzar en la caracterización de las primeras etapas de la producción alfarera, brindando información novedosa sobre uno de los aspectos menos abordados en el estudio del material cerámico prehispánico asociado a la llanura aluvial del río Paraná. Este trabajo fue realizado en el marco de proyectos CONICET (PIP N°11220100100139; Beca tipo I y II) y CyT UNR (Cód. 1HUM360 y 19/H477).

Palabras clave: producción alfarera, análisis submacroscópico, petrografía, Paraná Medio, Holoceno Tardío

## DETERIORO POR LÍQUENES EN LA CERÁMICA ARQUEOLÓGICA DE SUPERFICIE PROVENIENTE DEL VALLE DE ANTINACO, NORTE DE LA PCIA. DE LA RIOJA, ARGENTINA.

Daiana M. Soto\* <sup>(a)</sup>, Patricia Guiamet <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Ciencias Arqueológicas 25 de Mayo 217 3º oficina 6 - CABA, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> INIFTA-CONICET Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (CONICET La Plata), Diagonal 113 s7n y calle 64 s/n, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: daiana.m.soto@gmail.com

El objetivo de esta ponencia es presentar el avance de la investigación sobre el estudio del deterioro que provocan los líquenes en cerámica arqueológica proveniente de ambientes con climas áridos y semi-áridos. Históricamente, las ciencias arqueológicas se han centrado en estudiar esta problemática en relación al registro arquitectónico (monumentos, ruinas, edificios, etc.) y artístico (murales, frescos, arte rupestre, esculturas, etc.), dejando de lado otro tipo de materialidades arqueológicas como la cerámica.

En la presente investigación se han identificado tres taxa diferentes de cianolíquenes colonizando la cerámica arqueológica de superficie de una serie de sitios Aguada emplazados en el sector central del Valle de Antinaco, en el norte de la provincia de La Rioja. A partir de la observación con lupa estereoscópica se ha constatado que las hifas de estos organismos penetran en las irregularidades del sustrato generando un desgranado del material y produciendo un notable deterioro. Este trabajo presenta los resultados de una serie de análisis más detallados mediante la implementación del microscopio de barrido electrónico (MEB) y microscopía óptica (OP). El objetivo último de esta investigación es indagar en técnicas de remoción de los líquenes como en métodos de conservación del material.

La muestra proviene de los sitios La Cuestecilla [1; 2] y del Pukará de Chañarmuyo [3; 4], caracterizados por su escala y complejidad interna.



Tiestos Aguada con líquenes - La Cuestecilla.

[1] A. Callegari, G. Spengler, M. E. Gonaldi, E. Aciar 2013. Construcción del paisaje en el Valle de Antinaco, departamento de Famatina, provincia de La Rioja (ca. 0-1300 AD). En: Tradición e identidad. Arqueología y espacialidad. Enfoques, métodos y aplicación, pp. 303–344. Quito: Abya Yala.

[2] A. Callegari, M. E. Gonaldi, L. M. Wisniesk, G. M. Rodríguez 2010. Paisajes ritualizados. Traza Arquitectónica del Sitio Aguada La Cuestecilla y su área de Influencia (Dto. Famatina, La Rioja). En: Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Mendoza.

[3] Nicolás De la Fuente 1972. Investigaciones arqueológicas en la quebrada de Chañarmuyo, provincia de La Rioja. En: Antiquitas, Boletín de la Asociación Amigos del Instituto de Arqueología, núm. 15, pp. 2–11.

[4] Nicolás De la Fuente 2002. Arqueología de Famatina: reseña de la arqueología de Famatina y su relación con zonas aledañas.

Palabras clave: cerámica arqueológica, biodeterioro, líquenes.

## ANÁLISIS TECNOLÓGICO DEL CONJUNTO ALFARERO SAUJIL PROCEDENTE DEL SITIO LA FLORIDA: APORTES A TRAVÉS DE LA PETROGRAFÍA CERÁMICA.

Guillermo A. De La Fuente\* <sup>(ab)</sup>, Sergio D. Vera <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica (LP&CC), Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Campus Universitario s/n, Belgrano N° 300, 4700 - Catamarca, Argentina.

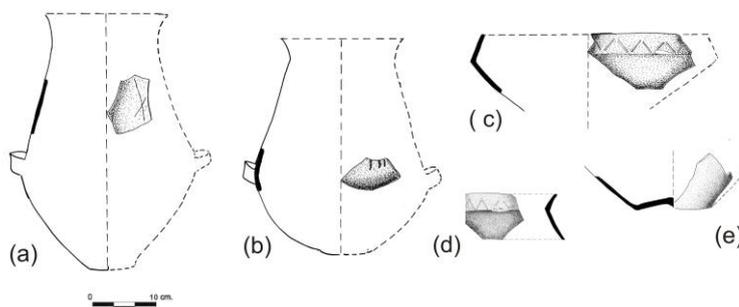
<sup>(b)</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-CITCa), Belgrano N° 300, 4700 - Catamarca, Argentina.

\*E-mail: gfuente2004@yahoo.com.ar

La cerámica Saujil del Período Agroalfarero Temprano (ca. AC 200 – AD 400) fue descrita en la década del '70 en base a trabajos sistemáticos realizados en diferentes sitios arqueológicos del sur del Valle de Abaucán, Departamento de Tinogasta, Provincia de Catamarca. Básicamente, la cerámica Saujil está caracterizada por presentar una cocción muy típica en atmósfera reductora y diversas formas base entre las que se destacan los pucos, las jarras, las ollas con labios evertidos, las ollitas de tamaño pequeño y las urnas funerarias de párvulos (Figura 1)[1]. Una de las principales características decorativas de este tipo de cerámica es el pulido en bandas verticales tanto en el interior como en el exterior de las piezas así como también un tipo de acanaladura elaborada mediante la técnica por extracción de pasta y decoración por incisión y por aplicación de arcilla al pastillaje.

En este trabajo presentamos una aproximación preliminar a las principales características tecnológicas involucradas en la elaboración de las pastas cerámicas conjuntamente con un análisis morfológico de las principales formas cerámicas representadas en una muestra cerámica procedente de recolecciones superficiales realizadas en el sitio arqueológico de La Florida, Departamento de Tinogasta, Provincia de Catamarca. Se analizaron 40 secciones delgadas de cerámica escogidas luego de observaciones en una muestra más extensa de alfarería procesada por lupa binocular.

En términos generales se puede plantear que esta alfarería presenta pastas muy homogéneas, con granulometrías finas a muy finas y un proceso de selección y procesamiento de materias primas muy interesante iluminado por el ordenamiento y selección mineralógica que puede observarse en secciones delgadas. Esto a su vez hace presuponer que los alfareros antiguos pueden haber utilizado algún tipo de técnica como la levigación o lixiviación en el procesamiento de las arcillas escogidas para elaborar las vasijas [2].



**Figura 1.** Formas cerámicas reconstruidas a partir del análisis morfológico de los fragmentos Saujil del sitio La Florida: (a) LF063, urna, (b) LF127, urna, (c) LF001, puco, (d) LF001, frag. de puco y (e) LF131, puco.

[1] Sempé de Gómez LLanes, M. C., Rev. del Museo de La Plata, 1977.

[2] Rice, Prudence, Pottery Technology, 1987.

**Palabras clave:** tecnología cerámica, petrografía, Período Agroalfarero Temprano, Catamarca.

## CARACTERIZACIÓN COMPOSICIONAL DE LAS PINTURAS UTILIZADAS EN LA CERÁMICA DE ESTILO BELÉN (CATAMARCA, ARGENTINA)

Mariela Desimone<sup>(a)</sup>, José M. Porto López<sup>(b)</sup>, Verónica Puente<sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (CONICET - UNMdP)  
J.B. Justo 4302, Mar del Plata 7600, Buenos Aires, Argentina. E-Mail: mdesimone@fi.mdp.edu.ar

<sup>(b)</sup> Laboratorio de Arqueología Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350, Mar del Plata 7600,  
Buenos Aires, Argentina. E-Mail: jmplopez@fi.mdp.edu.ar

<sup>(c)</sup> CONICET, Laboratorio de Arqueología Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350, Mar del Plata  
7600, Buenos Aires, Argentina. E-Mail: vpuente78@yahoo.com.ar

La cerámica de estilo Belén fue recuperada en diversos sitios arqueológicos del área valliserrana del Noroeste Argentino y se vincula a ocupaciones humanas que datan aproximadamente entre los siglos XI y XVI. Las piezas de este estilo poseen una variabilidad morfológica acotada caracterizada principalmente por urnas, pucos y cántaros cuyas superficies fueron soporte de representaciones plásticas figurativas y geométricas pintadas en color negro sobre un fondo rojo. En los últimos años se han incrementado considerablemente los estudios tecnológicos y composicionales de las pastas de este estilo cerámico evidenciando distintos *locus* y modalidades de elaboración. Sin embargo, el estudio composicional del color ha comenzado solo recientemente. Específicamente, análisis petrográficos y químicos realizados a las pastas de conjuntos procedentes del valle del Bolsón (Dpto. Belén, Prov. Catamarca, Argentina) permitieron detectar la producción local de numerosos ejemplares bajo formas de manufactura no estandarizadas. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos en la caracterización composicional de los colores que definen al estilo y de este modo determinar si los alfareros que pintaron las piezas utilizaron los mismos precursores para generar las pinturas. Para ello se combinaron análisis de Espectroscopía Raman y DRX a muestras arqueológicas procedentes de los sitios La Angostura y El Duraznito. Los resultados obtenidos indican la utilización de hematita para lograr el color rojo pero distintos precursores para obtener el color negro: óxidos de manganeso, magnetita, titanomagnetita, grafito, hueso quemado. Se concluye que existe una marcada variabilidad en los modos de elaboración del color negro para piezas manufacturadas en el valle del Bolsón.

Palabras clave: estilo Belén, pinturas, Espectroscopía Raman, DRX

## ANÁLISIS QUÍMICO DEL CONTENIDO DE BOTIJAS COLONIALES DE LA CIUDAD DE QUILMES (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Florencia Vázquez\* <sup>(a)</sup><sup>(b)</sup>, Verónica Martí <sup>(a)</sup>

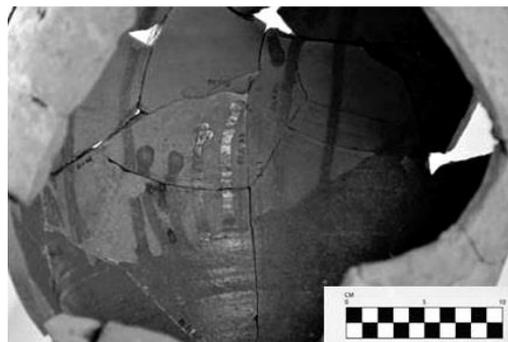
<sup>(a)</sup> Proyecto Arqueológico Quilmes, Secretaría de Cultura y Educación de Quilmes. Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Becaria CONICET, IMHICIHU

\*E-mail: vazquez.florencia@yahoo.com.ar

Dentro del conjunto cerámico colonial, una de las categorías artefactuales más abundantes en los sitios arqueológicos a lo largo del Nuevo Mundo son las tinajas y las botijas de tradición española, provenientes generalmente de Sevilla. Las botijas -conocidas en la literatura americana como *olive jars*- aparecieron en América en 1554 y gracias a su utilidad para diversos fines, su uso continuó hasta la mitad del siglo XIX. Estos contenedores eran usados para transportar aceite de oliva, vinagre, vino, pescados en salmuera y cualquier otro tipo de productos aceitoso o líquido. Además era común la reutilización para almacenar agua, por ejemplo. A pesar de los numerosos antecedentes que existen en relación a los aspectos tecnológicos y morfológicos de botijas coloniales, otros estudios específicos dirigidos hacia la identificación de los contenidos se han visto relegados. En el presente artículo se presentan los resultados preliminares de análisis químicos realizados a dos botijas coloniales recuperadas en la ciudad de Quilmes.

El contexto de excavación de donde provienen ambas piezas es de un sitio localizado dentro de la manzana histórica de Quilmes, donde en el año 1666 se emplazó el núcleo de la reducción la Exaltación de la Santa Cruz de los indios Quilmes. Se aplicó la metodología propuesta por Barba *et al* 1991 [1] para identificar la presencia de grasas y aceites a través de la presencia de ácidos grasos. La metodología utilizada implica reacciones a la gota sobre fragmentos pulverizados de distintas partes de las botijas (base, cuerpo y borde). Al mismo tiempo se realizó la experimentación de aplicar esta técnica con fragmentos de la misma pieza pero que tenían distinto acabado de la superficie (fragmentos esmaltados y no esmaltados) para corroborar si la presencia o no de esmalte influye en la absorción de los residuos orgánicos.



Los resultados obtenidos hasta el momento nos han permitido corroborar la presencia de ácidos grasos en cerámicas históricas. Próximos estudios permitirán, a través de la aplicación de cromatografía gaseosa, lograr la identificación de dichos residuos.

[1] L. Barba, R. Rodríguez, J.L. Córdoba. Manual de técnicas microquímicas de campo para la arqueología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: Quilmes, botijas coloniales, residuos orgánicos, ácidos grasos,

## CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA DE LOS LADRILLOS CONSTRUCTIVOS DE UN SITIO HISTÓRICO DE OLAVARRÍA-PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Griselda X. Gayo \*<sup>(a)</sup>, Julio F. Merlo <sup>(b)</sup>, Marcos A.E. Chaparro <sup>(c)</sup>

(a) CIFICEN (CONICET-UNCPBA) Facultad de Ingeniería UNCPBA, Av. Del Valle 5737- B7400JWI Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(b) (INCUAPA-CONICET) Facultad de Ciencias Sociales UNCPBA, Av. Del Valle 5737- B7400JWI Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(c) (CIFICEN, CONICET-UNCPBA) Facultad de Ciencias Exactas UNCPBA, Gral. Pinto 399- B7000GHG, Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [xgayo@fio.unicen.edu.ar](mailto:xgayo@fio.unicen.edu.ar)

La recuperación, preservación y puesta en valor del patrimonio cultural es un problema cotidiano a resolver, específicamente en arqueología de momentos históricos, ya que la mayoría de las investigaciones se centran en zonas urbanas, áreas de actividad agrícola o de explotación industrial; donde la transformación del paisaje cultural crece sin dejar registro de los vestigios del pasado. En el presente trabajo se informan los resultados de un estudio interdisciplinario llevado a cabo entre arqueólogos, químicos y físicos de la UNCPBA. Se concretaron avances preliminares del análisis mineralógico de los ladrillos rojos recuperados del sitio y su recubrimiento (pintura), los cuales conforman la pared de un antiguo puesto de la ex Estancia La máxima de 1865; ubicado a 565,72 m del casco principal de la misma. Actualmente el puesto se encuentra en la planta urbana de la ciudad de Olavarría, a 36° 53'43.65" Latitud Sur y a 60°17'53.97" Longitud Oeste, con escasa conservación histórica. Los análisis se efectuaron sobre algunos de los ladrillos color rojo (LR) recuperados del puesto y también sobre su recubrimiento, con el objeto de caracterizarlos mineralógicamente y profundizar sobre las técnicas constructivas de fines del siglo XIX y principios del XX.

La caracterización mineralógica se llevó a cabo mediante la combinación de técnicas instrumentales que incluyeron DRX, FTIR, SEM/EDX y estudios de magnetismo de rocas, para determinar éstas propiedades en las muestras del ladrillo.

De los ensayos realizados al LR se desprende que contienen varios minerales: cuarzo ( $\text{SiO}_2$ ); feldespatos tales como anortita ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ) y albita ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ), formados a 900 °C o presentes en las materias primas iniciales, además de otros feldespatos de sodio (Na) y potasio (K) con baja cristalinidad, estimado por la presencia de Na y K en el EDX, la fase amorfa observada por DRX y en las imágenes de microscopía. Las muestras indican también la presencia de un bajo contenido de cristobalita, que podría sugerir temperaturas de quemado de al menos 1200°C. En tanto que, los minerales hematita ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) y magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), detectados por los ensayos magnéticos, sugerirían una temperatura de cocción superior a los 1050° C.

Por otro lado el recubrimiento del ladrillo es una pintura blanca y los ensayos determinan que se trata del mineral calcita ( $\text{CaCO}_3$ ), un material típicamente utilizado como pintura al fresco desde la antigüedad. En las microscopías se observan los cristales romboédricos característicos de calcita. El FTIR muestra que la pintura no contiene aglutinantes o fijadores orgánicos.

Según este estudio mineralógico, el contexto histórico y geográfico del sitio arqueológico estudiado, se puede deducir que en el conformado de los ladrillos se utilizó una técnica ya avanzada, logrando temperaturas de cocción elevadas (superiores a 1050°C), que bien podrían haberse realizado en la zona de Olavarría por la disponibilidad geológica de arcillas illíticas o bien podrían ser procedentes del continente europeo.

Palabras clave: ladrillos, caracterización, estancia, siglo XIX/XX.

## APORTE DEL AANI A LA DETERMINACIÓN DE LA PROCEDENCIA DE CERÁMICA ARQUEOLÓGICA TARDÍA DEL VALLE DE HUALFÍN (PROV. DE CATAMARCA, ARGENTINA)

María E. Iucci\* <sup>(a)</sup>, Federico Wynveldt <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> CONICET – Laboratorio de Análisis Cerámico, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Calle 64 N° 3, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [emiliaiucci@yahoo.com.ar](mailto:emiliaiucci@yahoo.com.ar)

La caracterización de los materiales constitutivos de las pastas cerámicas es una de las alternativas para indagar en diferentes problemáticas acerca de las antiguas prácticas de producción alfarera, entre ellas por ejemplo, cuántos grupos de artesanos intervenían en la manufactura, si la elaboración era o no especializada, dónde se elaboraba la cerámica o cuál era su procedencia.

El Análisis por Activación Neutrónica Elemental se encuentra entre los estudios químicos habitualmente empleados para la determinación de la procedencia en cerámica arqueológica, dado que ha sido caracterizado como un estudio rápido, no destructivo y preciso, que permite registrar un amplio número de elementos químicos con gran variedad de concentración, incluso a nivel de traza. El complemento con estudios de petrografía cerámica y DRX, así como la contrastación de la información obtenida en el análisis de los materiales cerámicos con los potenciales recursos geológicos locales, son fundamentales para un mayor acercamiento a la determinación de la procedencia.

La cerámica arqueológica tardía del Valle de Hualfín (Depto. de Belén, Prov. de Catamarca, Argentina) está conformada principalmente por dos grandes grupos que tradicionalmente se han considerado de manufactura local, el Belén y el ordinario. Además pueden hallarse, en proporción variable en los distintos contextos arqueológicos, piezas Santa María, Sanagasta, Famabalasto Negro Grabado y Negro sobre Rojo, entre otras. Ante esta diversidad de piezas, se encaró la caracterización química por AANI de 68 fragmentos cerámicos y muestras de arcilla de dos localizaciones diferentes, con la finalidad de contribuir a la determinación de su procedencia. Los datos fueron analizados por Análisis de Componentes Principales, y sobre los resultados obtenidos se realizaron diferentes comparaciones a partir de la generación de grupos de semejanza química mediante análisis de conglomerados jerárquicos.

Como resultado se obtuvo que la mayor parte de las muestras Belén es coherente con una de las arcillas locales muestreadas, aspecto que apoya la hipótesis de la manufactura local; por otra parte, casos aislados de cerámica Belén y algunos de los fragmentos de otros estilos se alejan del grupo y sugieren una manufactura no local. Además, se observa una sutil tendencia a una agrupación interna de los fragmentos Belén que apoyaría la idea de diversos focos de manufactura en el valle, mientras que la falta de agrupación de ciertas muestras se interpreta como probable evidencia de la circulación intravalles de las piezas.

Si bien los resultados en el nivel químico analizado apoyan las expectativas acerca de la procedencia de las piezas cerámicas, sólo será posible obtener afirmaciones concluyentes en tanto exista una comparación intervalles y las diferencias con respecto a los materiales encontrados en valles aledaños sea corroborada.

**Palabras clave:** cerámica Belén, Noroeste argentino, período Tardío, Análisis por Activación Neutrónica Elemental

## LAS PASTAS CERÁMICAS DE LA ALUMBRERA Y BAJO DEL COYPAR II (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, PUNA AUSTRAL ARGENTINAS)

Martina I. Pérez\* <sup>(a) (b)</sup>, Pablo Tchilinguirian <sup>(b) (c)</sup> y Daniel E. Olivera <sup>(a) (b) (c)</sup>

<sup>(a)</sup> *Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, Puan 480, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.*

<sup>(b)</sup> *Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1370 Ciudad autónoma de Buenos Aires, argentina.*

<sup>(c)</sup> CONICET

\*E-mail: [martinainesperez@hotmail.com](mailto:martinainesperez@hotmail.com)

En este trabajo se presentan los resultados del análisis petrográfico realizado a dos conjuntos de muestras cerámicas de Antofagasta de la Sierra provenientes de los sitios arqueológicos de La Alumbraera y Bajo del Coypar II. El objetivo de este análisis fue identificar el tipo de inclusiones presentes en las pastas cerámicas de ambos sitios y compararlos para evaluar si existen diferencias entre los mismos, considerando que La Alumbraera funcionó como un conglomerado habitacional, mientras que Bajo del Coypar II muestra evidencias arqueológicas de haber sido un sitio productor de alimentos con extensos campos de cultivo y riego artificial. De ambos sitios, se obtuvieron fechados que permiten ubicarlos cronológicamente durante el Período Tardío y Tardío Inca (ca. 1000-1450 DC), momento en el cual las sociedades puneñas experimentan una paulatina modificación en la organización social de los grupos estrechamente relacionada a una intensificación de las prácticas agrícolas.

Analizar la naturaleza de las inclusiones permitió relacionar la manufactura cerámica con la geología regional, aunque se han identificado algunos grupos que podrían ser alóctonos. A nivel general, las muestras presentaron una escasa variabilidad petrográfica lo cual refleja el empleo de las mismas materias primas y posiblemente similares tradiciones de manufactura. Sin embargo, las muestras procedentes de Bajo del Coypar II presentaron una mayor homogeneidad, lo cual podría deberse a necesidades funcionales demandadas por el proceso de intensificación productiva. Las inclusiones dominantes son litoclastos volcánicos de distintos tipos de basaltos y minerales como el cuarzo, la plagioclasa, el piroxeno, el anfíbol y la olivina. Sin embargo existe un grupo con dominancia de micas, pelitas, areniscas micáceas y líticos graníticos que por su abundancia, composición y tamaño de inclusiones no están presentes en las rocas aflorantes en la región de Antofagasta de la Sierra. En consecuencia se propone la hipótesis que estas muestras estarían relacionadas con el área de los valles mesotermiales, donde afloran secuencias terciarias pre-volcánicas y donde existe mucho aporte de rocas cristalinas. Las muestras que representan a este tipo de petrografía son las del grupo Santa María, en las cuales tanto el tamaño como las formas de estos componentes petrográficos, permiten suponer su agregado intencional. Estas diferencias en la materialidad, podrían ser el reflejo de una manifestación identitaria o social que podría vincular a estos productores con los territorios de los valles mesotermiales.

Palabras clave: puna, cerámica, petrografía

## UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA AL ESTUDIO DE LA ALFARERÍA DE LA REGIÓN DE FIAMBALÁ (CATAMARCA).

Norma Ratto<sup>\*(a)</sup>, Mara Basile<sup>\*\* (a)(b)</sup>, Anabel Feely<sup>\*\*\* (a)</sup>

<sup>(a)</sup> Museo Etnográfico J.B. Ambrosetti, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

<sup>(b)</sup> Conicet

[nratto@filo.uba.ar](mailto:nratto@filo.uba.ar); [basilemara@gmail.com](mailto:basilemara@gmail.com); [anitafeely@yahoo.com.ar](mailto:anitafeely@yahoo.com.ar)

La confección de una vasija demanda una idea previa del producto que contempla sus funciones, tanto prácticas como sociales, y sus potenciales consumidores. Dentro de este “plan” el alfarero toma una serie de decisiones técnicas relacionadas con las materias primas, las herramientas, las fuentes de energía, las técnicas de manufactura y de expresión, los colores, las imágenes y la forma en que éstas se combinarán en sus superficies. Estas formas de hacer particulares no derivan de elecciones fortuitas, sino que resultan de procesos de aprendizaje específicos. Estas prácticas, generalmente no discursivas, se constituyen en la interacción, en referencia a otros agentes (humanos y no humanos), involucran conocimiento, intereses, valores y experiencias que suelen quedar expresadas en los productos terminados.

En el Proyecto Arqueológico Chaschuil-Abaucán (Depto. Tinogasta, Catamarca) realizamos un análisis cerámico orientado a delinear los cambios y continuidades en las prácticas de producción alfarera a lo largo del primer y segundo milenio, y en la forma en que las piezas circularon en los distintos contextos de recuperación (aldeas, puestos temporarios, vías de circulación, espacios productivos y entierros). Para ello implementamos un análisis que integra y articula distintas líneas analíticas para dar cuenta de la dimensión tecnológica y visual de la alfarería. La primera reproduce la cadena operativa para su producción (disponibilidad y abundancia de fangos-arcillosos y combustibles, estructuras y atmósferas de cocción, tratamientos de superficie y técnicas empleadas) e incluye la realización de análisis específicos (petrográficos, geoquímicos y morfo-métricos). Por otra parte, para enfocar la dimensión visual de la alfarería se delinearón los repertorios temáticos definiendo y clasificando los tipos de imágenes registradas y los “recursos visuales” (análisis de unidades mínimas, articulación, contenido, técnicas expresivas y tamaño de resolución) utilizados para su realización. Detrás de todo este proceso se encuentra la fundamental construcción de una base referencial de piezas enteras a través del relevamiento de colecciones depositadas en museos y de otras en tenencia de los pobladores locales.

Palabras clave: cerámica arqueológica, propuesta metodológica, análisis tecnológico, análisis visual

## ANÁLISIS DE MICROSCOPIO DE BARRIDO ELECTRÓNICO (MEB-EDS) SOBRE PINTURAS Y ENGOBES DE CERÁMICAS TARDÍAS DE LA TAMBERÍA DE GUANDACOL, OESTE DE PROVINCIA DE LA RIOJA.

Sebastián A. Carosio <sup>(a)</sup>, Amancay Martínez <sup>(b)</sup>, Matías Merlo <sup>(b)</sup>, Esteban Crespo <sup>(c)</sup> y J. Roberto Bárcena <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> INCIHUSA-CONICET Mendoza - Facultad de Filosofía y Letras (UNCUYO). Parque Gral. San Martín, Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, UNSL, Av. Ejército de Los Andes 950, San Luis, Argentina.

<sup>(c)</sup> Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis (LABMEM), UNSL, Av. Ejército de Los Andes 950, San Luis, Argentina.

\*E-mail: sebacarosio@yahoo.com.ar

En el marco de los diferentes estudios cerámicos [1, 2] que llevamos adelante sobre el sitio arqueológico Tambería de Guandacol, ubicado al oeste de la Provincia de La Rioja [3], buscamos exponer en esta oportunidad los resultados preliminares sobre la naturaleza de las pinturas y engobes utilizados en la decoración de las cerámicas. La muestra abarca fragmentos correspondientes a las manifestaciones de los estilos tecnológicos Sanagasta/Angualasto, Inca Local o Provincial, Diaguita Chilena y Aguada/Sanagasta Pasta Compacta, cuyo marco temporal abarcaría aproximadamente entre el siglo XII y XVII, según recientes estudios [4]. Para el análisis se utilizó la microscopía electrónica de barrido y espectrometría de energía dispersiva (MEB-EDS), permitiendo realizar una primera aproximación de la composición de los diferentes pigmentos pre-cocción (rojos, negros y blancos) utilizados en las superficies internas y externas de los tiestos.

Los resultados indican la presencia de los  $\alpha$  de Fe, Mn y Ca, resultando estos elementos en diferentes proporciones para cada tipo de pigmento. Así, en el de color rojo predominan las proporciones de Fe, en el negro el Mn, y finalmente en el blanco Ca. Cabe destacar que en todas las muestras analizadas se reconocen los tres elementos, variando sus proporciones relativas.

La presencia de las concentraciones de Ca, Mn y Fe indicaría la probable utilización de precursores inorgánicos en las materias primas utilizadas por los ceramistas para la elaborar las pinturas y engobes aplicados en la decoración de este tipo de las piezas.

[1] S. A. Carosio, M. L. Iniesta y J. R. Bárcena. Análisis ceramológicos de la Tambería de Guandacol (Dpto. Felipe Varela, provincia de La Rioja). Avances para el conocimiento de las prácticas de manufactura. Comechingonia Virtual, 2011, Vol. V, N°2: 98-127.

[2] S. A. Carosio, A. Martínez y J. R. Bárcena. Pastas cerámicas de la Tambería de Guandacol, Dpto. Felipe Varela, provincia de La Rioja (Argentina): estudio mineralógico y petrográfico. XIII Congreso Geológico Chileno, T 10 Geopatrimonio, 2012, pp. 905-907.

[3] J. R. Bárcena. Investigaciones arqueológicas en la Tambería de Guandacol (Departamento Felipe Varela, Provincia de La Rioja). Aportes de las IV Jornadas Arqueológicas Cuyanas, 2010, pp. 121-181. XAMA Series Monográficas. INCIHUSA-CONICET. Mendoza.

[4] M. L. Iniesta y J. R. Bárcena. Investigaciones arqueológicas sobre las sociedades tardías del Valle de Guandacol (departamento Felipe Varela, oeste de La Rioja): Espacio, estilos tecnológicos cerámicos y cronología. Arqueología (2014), pp. 61-82.

Palabras clave: Tambería de Guandacol - Análisis MEB-EDS – estudios cerámicos.

## DIVERSIDAD DE LA CERAMICA DE LOS CAZADORES RECOLECTORES DE UN SECTOR DE LA PAMPA DEPRIMIDA- UNA PERSPECTIVA ARQUEOLOGICA

Verónica Aldazabal\* <sup>(a)</sup>, Emilio EUGENIO <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> *Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU- CONICET). Saavedra 15, 5º.  
C1083ACA. Buenos Aires, Argentina.*

\*E-mail: [varalda2@gmail.com](mailto:varalda2@gmail.com)

En este trabajo se describen las características de la cerámica aborígen recuperada en un sector de la provincia de Buenos Aires, y en la ciudad homónima.

El registro arqueológico comprende piezas fragmentadas, de diversa calidad, composición y decoración. Proceden de campamentos de cazadores recolectores, en contextos asociados a áreas de actividades domésticas, del sector centro oriental de la Pampa Deprimida, con cronologías entre 1500 años atrás hasta aproximadamente el siglo XVIII, y de contextos del siglo XVIII y XIX de la ciudad de Buenos Aires, que presentan un patrón de manufactura similar.

El objetivo es interpretar estos restos materiales desde una perspectiva arqueológica tomando en cuenta aspectos tecnológicos, morfológicos y funcionales. Se analizan las materias primas locales y su calidad para la manufactura cerámica. Se discute si la cerámica hallada es de manufactura local o si las piezas estudiadas fueron obtenidas por intercambio con otras poblaciones. Otro aspecto analizado es el uso de estos artefactos y en qué tareas específicas. Además, la existencia de piezas con superficies decoradas, incisas, corrugadas y/o pintadas, lleva a preguntarse sobre la posible existencia de significados implícitos en el artefacto. Finalmente, en tanto la manufactura y uso de la cerámica están insertos en un contexto social, discutiremos aspectos relacionados con la tecnología, pautas sociales, límites e interacción entre grupos.

Los resultados obtenidos permiten plantear que la cerámica aborígen fue de manufactura local, utilizada en contextos domésticos, mayormente como contenedores de alimentos o líquidos, y para la preparación de alimentos; hilado de fibras y posiblemente el juego. Dado que estos grupos cazadores recolectores fueron móviles, el tamaño de las piezas es pequeño para facilitar su transporte. A partir del siglo XV se observa la presencia de otra tradición cerámica asociada a grupos Tupiguarani, procedentes del área mesopotámica. Sin embargo, en el área que nos ocupa no presenta todas las formas decorativas que la caracterizan.

Arqueología- Cerámica - Cazadores recolectores- Pampa Deprimida

## ESTUDIO MORFOMÉTRICO Y FUNCIONAL DE LOS VASOS ASIMÉTRICOS DE LA AGUADA

Nora Zagorodny; Bárbara Balesta <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratorio de Análisis Cerámico. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. U.N.L.P.

64 N° 3. La Plata (1900). Buenos Aires. Argentina.

[nzagorodny@hotmail.com](mailto:nzagorodny@hotmail.com); [barbarabalesta@hotmail.com](mailto:barbarabalesta@hotmail.com)

El objetivo del presente consiste en el análisis de un conjunto de vasijas cerámicas asimétricas que forman parte de la Colección Benjamín Muñiz Barreto alojada en el Museo de La Plata. Se abordan los aspectos morfométricos de las mismas así como el uso/ función a las que fueron sometidas. A los fines del trabajo se recortó una muestra consistente en este tipo de piezas, provenientes de excavaciones de tumbas en la localidad de La Aguada, provincia de Catamarca. La muestra comprende 26 piezas halladas en 23 tumbas de un cementerio en la localidad citada.

Estos vasos, que ya habían recibido atención por parte de diversos investigadores desde principios del siglo XX [1], [2] pueden describirse como vasijas cerradas con una única asa y boca desplazada con respecto al eje central. Su cuerpo presenta una asimetría evidente a través de la percepción de dos diámetros bien diferenciados.

Para el análisis de la muestra se tuvieron en cuenta ciertos atributos y sus variaciones tales como: morfología de bases, cuellos y bordes y sus aspectos métricos; aplicaciones al pastillaje, tipos de asas y su modo de inserción. La mayoría de estos recipientes presentan señales de uso evidenciadas a partir de restos de hollín tanto en sus bases como en el cuerpo, a diferentes alturas. En el presente se analizará la ubicación de estos rastros a fin de establecer patrones de depositación [3] que permitan avanzar en sus posibles usos/funciones.



Vaso asimétrico de la Colección Muñiz Barreto  
(MLP – Ar - CBMB – N° (n) 7782)

Con respecto a la morfometría es interesante destacar, que en la mayoría de las piezas, a pesar de que los diámetros de los cuerpos presentan medidas prácticamente equivalentes, la observación de las mismas desde distintos ángulos, nos ofrece la posibilidad de captar contornos diferentes. La apariencia asimétrica de las vasijas se debe, mayoritariamente, al desplazamiento de la abertura con respecto al eje central de la pieza.

Para definir el uso/función a que fueron sometidas se identificaron patrones de depositación de hollín [3] que permiten formular dos hipótesis: 1) las vasijas fueron utilizadas previamente en un contexto doméstico de uso culinario continuo y luego inhumadas formando parte de algunos ajuares y/o 2) su manufactura tuvo una intencionalidad funeraria siendo usadas en el momento inmediatamente anterior a la inhumación.

Por otra parte, su exigua frecuencia en los ajuares –corresponden al 2% del total de piezas cerámicas– transforma su presencia en significativa, al igual que su asociación, en las mismas unidades de entierro, con otros objetos singulares.

[1] Ambrosetti, Juan B. 1906. Exploraciones arqueológicas en la Pampa Grande (Prov. de Salta). En: Revista de la Universidad de Buenos Aires. Tomo V. Publicaciones de la Sección Antropología. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires: 5-197.

[2] Debenedetti, Salvador. Investigaciones Arqueológicas en los Valles Preandinos de la Provincia de San Juan. Publicaciones de la Sección Antropológica. Revista de la Universidad de Buenos Aires. N° 15. 1917. Facultad de Filosofía y Letras. 3-184.

[3] Skibo, J. Skibo, James. Pottery Function. Plenum Press. 1992.

**Palabras clave:** vasos asimétricos, La Aguada, morfometría, uso/función

## ENSAYO DE MATERIALES Y TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS APLICADAS PARA EL CONOCIMIENTO DE LA TECNOLOGIA CERÁMICA ARQUEOLOGICA DEL NOROESTE ARGENTINO.

Verónica J. Acevedo\*

*Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.*

[\\*veronicaacevedo@speedy.com.ar](mailto:veronicaacevedo@speedy.com.ar)

En esta presentación grafica se exponen algunos resultados del trabajo de investigación realizado sobre materiales cerámicos arqueológicos de excavación y de colecciones de museos de la región del Noroeste Argentino. Parte de las tareas consistieron en el uso metodológico del ensayo de materiales combinado con resultados de técnicas arqueométricas como: Raman, DRX, FRX, Petrografía Cerámica, entre otras.

En anteriores trabajos publicados y expuestos en congresos y jornadas, que abordan esta temática, se han presentado resultados de los análisis a muestras arqueológicas del NOA con una línea de trabajo tecnológica y arqueométrica. Dichos trabajos han sido un aporte significativo a la resolución de diversos problemas e hipótesis que conforman el estudio de la tecnología cerámica prehispánica del NOA. Sin embargo, en esta presentación se expone una línea de trabajo relevante: el ensayo de materiales. El objetivo de aplicar esta fase metodológica fue seguir indagando y complementando la investigación que se viene realizando sobre estudios de casos de cerámica arqueológica de Quebrada de Humahuaca y Puna de Jujuy, como también, en muestras de estilo Aguada Meridional de La Rioja, entre otros [1, 2,3].

A partir de Hipótesis planteadas y revisadas sobre los materiales cerámicos analizados con técnicas arqueométricas se diseñó la realización de una serie de ensayos experimentales orientados a esclarecer aspectos tecnológicos de la secuencia operativa de la producción cerámica del área de estudio. La secuencia experimental conto con varias etapas de replicación como: Preparación de pastas cerámicas con materias primas del área, modelado, tratamientos de superficie, secado y cocción del material elaborado usando técnicas propias de la alfarería del Noroeste Argentino.

La contribución de los datos logrados a partir de la combinación de diversas líneas de evidencia como el ensayo de materiales y las técnicas arqueométricas aplicadas a materiales arqueológicos y a materiales producidos por la propia experiencia, contribuyo a las posibles respuestas dadas para desentrañar diversas recetas de los alfareros del pasado.

Como consideraciones finales se puede expresar que se aportó al conocimiento del uso de materias primas regionales, a la diferenciación de las técnicas constructivas de las vasijas, al uso de diferentes pigmentos y sus posibles mezclas y usos, a las diferencias en las técnicas de acabado de superficie, entre otros.

[1]V. Acevedo, tecnología uso y consumo de los conjuntos cerámicos del Alero Pintoscayoc 1, Quebrada de Humahuaca, Jujuy. MS. Tesis de Licenciatura para optar al título de Licenciado en Ciencias Antropológicas Universidad de Buenos Aires 2011.

[2] V. Acevedo, López M., Freire E., Halac E., Polla G. & Reinoso M., Estudio de pigmentos en alfarería estilo "negro sobre rojo" de Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino vol. 17, n° 2, pp. 39-51, Santiago de Chile 2012.

[3] V. Acevedo, López M., Callegari A., Freire E., Halac E., Polla G. & Reinoso M., Diseños estilo "Aguada Meridional" caracterizados a través de la tecnología cerámica. En: Libro de resúmenes del Congreso Argentino de Arqueometría, Rosario 2013.

Palabras Clave: cerámica arqueológica, ensayo de materiales, técnicas arqueométricas.

## APLICACIÓN DE DISTINTOS CAMPOS DISCIPLINARES PARA EL ESTUDIO DE CERÁMICA ARQUEOLÓGICA

María C. Paleo<sup>\*(a)</sup>, Mercedes Pérez Meroni<sup>(a)</sup> y Luciano López<sup>(b)</sup>

*(a) Laboratorio de Análisis Cerámico. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, 64 y 120, La Plata, 1900, Buenos Aires, Argentina.*

*(b) CONICET. Instituto de Recursos Minerales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata y Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.*

\*E-mail: [mcpaleo@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:mcpaleo@fcnym.unlp.edu.ar)

Los sitios arqueológicos estudiados en el sector costero del litoral fluvial bonaerense en el territorio de los partidos de Magdalena y Punta Indio, provincia de Buenos Aires corresponden a ocupaciones de grupos cazadores, recolectores y pescadores del Holoceno tardío. En su registro se destaca la abundancia de material cerámico cuyo estudio ha posibilitado indagar sobre las estrategias sociales implementadas por estos grupos en su vida cotidiana.

El análisis de los conjuntos cerámicos constituyó un proceso gradual reflejado en la implementación de diferentes estudios donde se abordaron aspectos tecnológicos referidos a las etapas de manufactura, análisis de la decoración y morfo-funcionales, entre otros. A partir de estos estudios, en el conjunto cerámico procedente del sitio Las María (partido de Magdalena) se han podido identificar tres tipos de contenedores, caracterizados como de procesamiento, almacenamiento y transferencia.

Con la finalidad de continuar indagando sobre las prácticas y estrategias tecnológicas de estos grupos se propone como objetivo de este trabajo caracterizar y comparar los aspectos composicionales de las pastas de los tres tipos de contenedores con énfasis en la variabilidad morfo-funcional de la categoría procesamiento. La metodología utilizada consistió en la implementación de análisis petrográfico mediante la interpretación de cortes delgados analizando aspectos como tipo de arcilla, proporción cristales/arcilla, tamaño y forma de los clastos, textura y composición. Así también se analizaron difractometrías. Estos estudios permiten avanzar sobre interrogantes vinculados a decisiones tecnológicas que involucran movilidad y subsistencia de los grupos estudiados.

Palabras claves: cerámica- arqueología - manufactura – petrografía

## PETROGRAFÍA Y MODOS DE HACER EN LA ALFARERÍA BONAERENSE HACE 2000 AÑOS

María M. Frère<sup>(a)</sup>, María I. González<sup>(a)</sup>, Olivia L. Sokol<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup>Instituto de Arqueología Facultad de Filosofía y Letras UBA

E-mail: magdafrere@gmail.com, igonzale@filo.uba.ar, olivia.l.sokol@gmail.com

Para el análisis de cerámicas arqueológicas se pueden implementar variadas técnicas analíticas. En esta presentación discutiremos aspectos arqueométricos vinculados con los estudios microscópicos de las pastas mediante el empleo de la petrografía. La investigación que venimos realizando en diferentes aspectos de la tecnología cerámica se refiere a enseres que fueron manufacturados, usados y descartados por grupos de cazadores-recolectores-pescadores en la microrregión del río Salado, provincia de Buenos Aires. Es así como realizamos estudios sobre las materias primas utilizadas para levantar las piezas lo que incluye el empleo de diferentes materiales colorantes utilizados en los acabados de las superficies. En este trabajo queremos presentar los resultados de estudios petrográficos de 8 tiestos que permitieron una precisa y minuciosa caracterización de las pastas y de la manufactura de un grupo de fragmentos que tienen un comportamiento tecnológico particular dentro del conjunto (n=55). Además, buscamos identificar tanto los materiales y técnicas utilizadas en su producción como así también interpretar las acciones y gestos realizados por los alfareros. Presentaremos los análisis petrográficos de tiestos blanquecinos encontrados en algunos sitios arqueológicos de la microrregión en estudio. Este tipo de fragmentos son minoritarios en la colección. Fueron manufacturados mediante la técnica de enrollamiento. Los acabados de la superficie fueron realizados mediante un alisado muy cuidadoso o un pulido, tienen espesores gruesos y en muchos casos el color blanquecino se asocia también a pintura roja. Estas coberturas fueron aplicadas en la etapa previa a la cocción. En cuanto a la petrografía, los fragmentos con superficie blanquecina, se destacan por su matriz fina, se registraron inclusiones cristalinas de tamaño menor a limo grueso como el cuarzo monocristalino, la plagioclasa, el feldespato, anfíboles, minerales opacos y mica. Sus pastas son compactas con porcentajes de cavidades entre 3 y 16% con respecto a la matriz y a las inclusiones. Por otra parte el material antiplástico, natural o agregado por el alfarero, presenta bajos porcentajes de tiesto molido, mayores cantidades de cuarzo, feldespatos, vidrio volcánico y hematita. Se observa que este conjunto muestra una gran similitud entre sí diferenciándose de fragmentos sin ninguna cobertura o de aquellos con coberturas rojas. Teniendo en cuenta sus peculiaridades macroscópicas y las características de sus pastas, plantearíamos la presencia de un comportamiento tecnológico particular presente en la microrregión del río Salado.

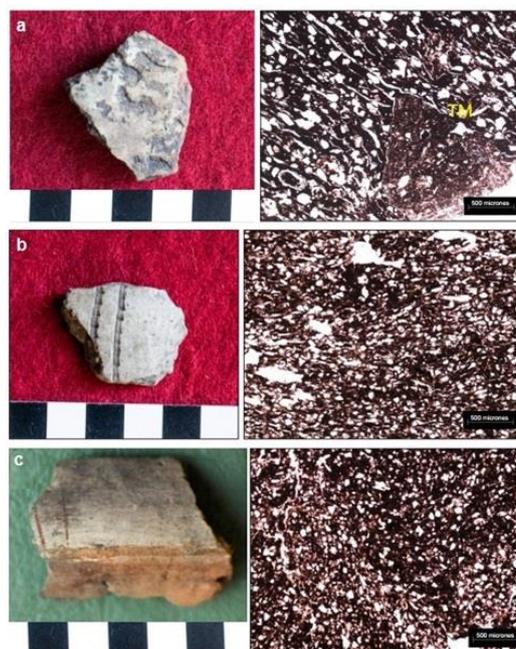


Figura 1. a. Fragmento corrugado. Detalle Tiesto molido 10x. Nícoles paralelos. b. Fragmento pulido con incisiones. Vista general pasta e inclusiones 4x. Nícoles paralelos. c. Fragmento bicolor, líneas rojas sobre fondo blanco Vista general pasta e inclusiones 4x. Nícoles paralelos

**Palabras clave:** Cazadores-recolectores-pescadores- / Río Salado/ Tecnología cerámica/ Petrografía, [s7]

## CERÁMICA INDIGENA DEL SITIO ARQUEOLOGICO GUAYACAS: DEL FANGO A LA VASIJA.

Irina Capdepont <sup>(a)(b)(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología, MEC, Paraguay 1470, Montevideo CP 11100, Uruguay

<sup>(b)</sup> Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias (UdelaR.), Iguá 4225, Montevideo CP 11400, Uruguay.

<sup>(c)</sup> Centro Universitario de la Región Este, Universidad de la República (UdelaR). Cede Rocha, Ruta 9 y 15, Uruguay.

E-mail: [i.capdepont@gmail.com](mailto:i.capdepont@gmail.com)

En el presente trabajo se exponen las técnicas aplicadas y los resultados obtenidos en el estudio del material cerámico recuperado mediante excavación arqueológica. La cerámica proviene de la excavación II La Cima, ubicada en la localidad de Guayacas en el Departamento de Paysandú. La mencionada localidad se emplaza sobre el río Daymán, 7 Km al este del río Uruguay. El registro arqueológico del sitio evidencia un contexto de actividad domestica realizada en un campamento residencial entre el 1470 y 1550 d.C.

Los datos obtenidos se enmarcan en la investigación que se lleva adelante sobre las sociedades indígenas alfareras del litoral oeste de Uruguay [1]. Entre los objetivos de la investigación se encuentran: a. profundizar en el estudio de los modos de aprovisionamiento y explotación de recursos vegetales, animales y minerales; b. ahondar en el estudio de las materias primas utilizadas para la manufactura de los instrumentos empleados por las sociedades indígenas; y c. investigar a través de los restos materiales evidencias de utilización de recursos vegetales silvestres y cultivados. En este contexto se realizaron estudios tecnológicos, morfológicos, funcionales y cronológicos de la cerámica, accediendo a la esfera socio-económica y cultural a la cual perteneció el material. Material que ha sido abordado considerando los procesos de elaboración, desde la obtención de la materia prima, la consecución del producto final, su posterior uso y su posible reciclaje.

Entre los resultados alcanzados resaltan la manufactura local de la cerámica, con fuentes de aprovisionamiento a no más de 2 km del sitio; restos de exposición al fuego y adherencias que junto a las características tecno-morfológicas del material, permitieron proponer que el mismo ha sido utilizado para el tratamiento de alimento (vegetales silvestres, manejados y/o cultivados) durante la preparación, cocción y consumo de los mismos.

[1] I. Capdepont, 2013. Arqueología de sociedades indígenas del litoral del río Uruguay. Paisajes y ocupaciones humanas. PUBLICIA.

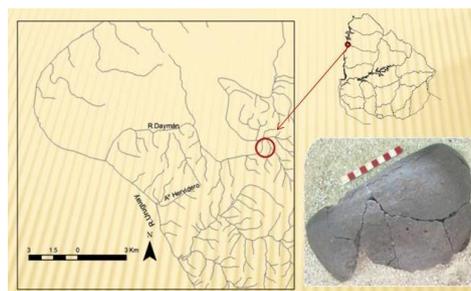


Ilustración con la ubicación del sitio y fragmento de vasija.

Palabras clave: cerámica, manufactura, uso, Holoceno tardío.

## MIRANDO EL INTERIOR.

### PETROGRAFÍA DE LA CERÁMICA DE LAS ESCONDIDAS (CA. 2000 AP), UNA PUERTA PARA EXPLORAR EL FORMATIVO EN LA PUNA MERIDIONAL (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, PROV. DE CATAMARCA).

Leticia I. Gasparotti <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Citca- CONICET. Universidad Nacional de Catamarca. Maximio Victoria S/N. S. F. V. Catamarca.

E-mail: [lgasparotti@arqueo.unca.edu.ar](mailto:lgasparotti@arqueo.unca.edu.ar)

#### Resumen

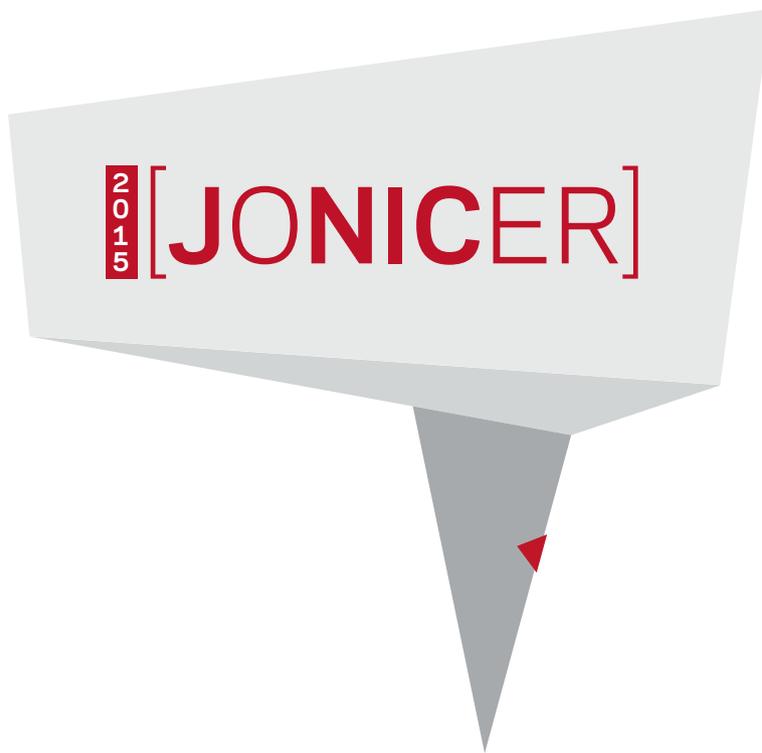
Dentro del programa de investigaciones llevado a cabo en la quebrada del río Miriguaca (Antofagasta de la Sierra Provincia de Catamarca) este trabajo busca a portar, desde el análisis de la tecnología cerámica, a la comprensión de la organización social y uso del espacio por parte de las poblaciones humanas que habitaron la región durante el Primer Milenio de la Era.

Se presentan los resultados obtenidos del estudio tecnológico y petrográfico del conjunto cerámico recuperado en Las Escondidas (ca. 2000 AP), sitio que presenta uno de los fechados más tempranos en la microrregión para momentos formativos, e incluso para la puna meridional. Dentro del conjunto cerámico resalta un grupo de fragmentos negros y rojos pulidos que, preliminarmente, podrían vincularse con la alfarería del norte de Chile para estos momentos.

Todo el repertorio cerámico conformado por 256 fragmentos, procedente tanto de superficie como de excavación, fue analizado a través de lupa binocular, para luego seleccionar una muestra y para estudios petrográficos. Esto último permitió determinar las características texturales de la pasta y la mineralogía del material antiplástico, lo que brinda la posibilidad de adentrarse en las técnicas de manufactura como así también comparar con las características geológicas regionales.

Partiendo de estas observaciones se detectó una marcada regularidad en las pastas respecto al uso de materias primas, específicamente en cuanto a los fondos de pastas y a las inclusiones no plásticas presentes, como así también posibles patrones de manufactura específicamente en lo que refiere a tratamientos superficiales. De esta forma, en este trabajo se busca generar una primera aproximación a la comprensión del formativo en la microrregión a través de la tecnología cerámica, explorando prácticas de aprovisionamiento de materias primas y posibles redes de intercambio o circulación de ideas y/o conceptos que vinculan la elaboración de una cerámica tan particular.

Palabras clave: Puna Meridional- Antofagasta de la Sierra- Formativo- Cerámica- Petrografía



ARTE,  
ARTESANÍA  
Y DISEÑO

---

*Dieciocho Resúmenes*

## EL DISEÑO EN EL OBJETO CERÁMICO.

Teodo Daniela Maitén Argumedo<sup>(a)</sup>, Laura Gonzáles<sup>(a)</sup>.

<sup>(a)</sup>Laboratorio de I+D, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo, Centro Universitario, Ciudad de Mendoza, Provincia de Mendoza, Argentina.

Email: [argumedo.dani@gmail.com](mailto:argumedo.dani@gmail.com), [argu6\\_dm@hotmail.com](mailto:argu6_dm@hotmail.com) ro Krenkel

Este resumen presenta las experiencias realizadas en cuanto al diseño y ejecución de diversos objetos cerámicos en gres rojo, obtenidos a partir de la optimización de la pasta utilizada en una fábrica de ladrillos huecos de nuestra región.

Los proyectos son: “juego de alcuza”, “regalo empresarial” y “contenedores de líquidos y sólidos” que forman parte del programa de la materia Diseño Cerámico I. En esta instancia, se proyectan y evalúan diferentes opciones para concretar las propuestas desarrolladas. Se eligen aquellas que logren cumplir de mejor manera los objetivos y fines anteriormente planteados y posean un fuerte concepto en su diseño.

Se trabajó principalmente en madera utilizando todos los medios mecánicos necesarios debido a las distintas características de cada proyecto. En los casos en que el diseño lo requería, se utilizaron otros materiales, tanto para el moldeado como para la producción final.

En este último proceso, el molde de las piezas se realiza con el método común, en yeso. La producción es totalmente artesanal, en series limitadas, por lo que el valor del objeto se conforma tanto gracias a su diseño, como al trabajo que implica cada pieza. Constantemente se evalúa el comportamiento de la pasta cerámica y si es necesario, se corrige el diseño para obtener uno con óptimas características.

Al considerar todas las variables de los productos y trabajar de manera directa sobre los mismos se logró una optimización de tiempos, procesos y recursos, lo cual se tradujo en calidad de resultados. Es por esto que podemos decir, que el proceso proyectual es una característica intrínseca de cada producto, comienza en el origen del mismo con el planteo de la necesidad y está presente en cada etapa.

Como futura profesional observo que es gracias a la convergencia de conocimientos, el hallazgo de nuevos públicos y nichos de mercado que se enriquece la actividad y se logra fomentar e impulsar el mercado local. La mayor dificultad se generó en la proyección y producción, que fue el conocer y establecer cuáles de los límites propios de la pasta de gres en cada uno de los proyectos permitían un desafío configurativo del diseño y cuáles eran infranqueables. Estos últimos debieron transformarse en condicionantes del mismo.

Palabras claves: diseño, proceso proyectual, objetos cerámicos, pasta de gres.

## PRÁCTICAS ARTÍSTICAS Y EXPERIENCIAS COLECTIVAS: UN ESTUDIO SOBRE LAS PLACAS DE ARTISTAS

Clarisa M. López Galarza \* <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Historia del Arte Argentino y Americano, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, Calle 8 nro. 1326, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

\* E-mail: clarisalopezgalarza@gmail.com

A partir de la crisis que, en el año 2001, azotó a nuestro país, se ponen en práctica estrategias de acción -tanto políticas como estéticas- que tuvieron, como algunas de sus características más significativas, la asociación, el trabajo en conjunto y la participación activa en la esfera pública. Es así que se desarrollaron prácticas artísticas que pusieron en juego tácticas de producción colaborativa y colectiva, así como también de resignificación y apropiación del espacio público. Alejándose de los circuitos tradicionales de circulación de la obra de arte, proliferan experiencias que se desarrollan en espacios públicos, *compartidos*, que habilitan la discusión y configuración de identidades singulares y colectivas [1]. Se asiste, así, a un despliegue de acciones artísticas que propician la participación horizontal y directa, y redundan en un desmarcamiento de la distancia entre creador y espectador [2].

Dentro de las producciones artísticas que recuperan estos *modos de hacer*, atenderemos especialmente a aquellas que exploran la especificidad del lenguaje cerámico. En este sentido, el fenómeno de las *Placas de Artistas* reviste una especial importancia, ya que articula, dentro de una misma edición, aportes de múltiples colaboradores; mientras que posibilita la utilización y revalorización de diversidad de materialidades y técnicas cerámicas.

Esta experiencia fue llevada adelante por primera vez en el año 2004, a partir de la iniciativa de Cristina del Castillo, en la localidad de Paso de los Libres (Corrientes, Argentina). Ha tenido otras dos ediciones (2007, 2009), a la vez que ha sido replicada en otros sitios, tanto dentro del país (Villa Luro, 2007; Quilmes, 2010; Berisso, 2013, entre otras) como fuera del país (Monterrey, México, 2008; El Vendrell, España, 2010, entre otras).

A partir de una selección de casos de estudio, entre los que contamos la *Convocatoria Abierta de Placas de Artistas de Quilmes* (2013) y la *Convocatoria Abierta de Placas de Artistas de la Escuela de Arte de Berisso* (2013) y la *Convocatoria de Placas de Artistas del ex Distrito Militar n° 1 de La Plata* (2013-2014), se pone en relevancia un uso estratégico del soporte *placa de artista*, en tanto posibilita la intervención colectiva en un espacio público, constituyéndose como señalamiento o marcación en el espacio público en la que la acción colectiva se torna fundamental.

[1] Giunta, A. (2009) *Poscrisis. Arte argentino después del 2001*. Siglo XXI Editores. Buenos Aires.

[2] Melendo, Ma. J. (2008), "Formas de la memoria en el arte postdictatorial", en *Revista Ramona* 78, pp. 24-27, disponible en [http://70.32.114.117/gsdll/collect/revista/index/assoc/HASH0152/fc9095dd.dir/r78\\_07notas.pdf](http://70.32.114.117/gsdll/collect/revista/index/assoc/HASH0152/fc9095dd.dir/r78_07notas.pdf) [febrero de 2015]

Palabras clave: Placas de Artista, espacio público, intervenciones

## TECNOLOGÍA Y ARTE CERÁMICO EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

María T. Garriga, Ana Z. Barros

Depto. de Artes Visuales, orientación Artes del Fuego - UNA Universidad Nacional de las Artes

E-mail: mariagarriga@fibertel.com.ar - cienciasgarriga@gmail.com

**Objetivo:** Exponer y compartir la experiencia académica de la asignatura Ciencias Aplicadas a las Artes del Fuego de la Lic. en Artes Visuales de la UNA. El recorrido, que hoy ya lleva 14 años de desarrollo, fue un camino de autogestión y búsqueda sistemática.

Los cinco niveles de la asignatura están atravesados por el concepto de "experiencia auténtica" entendiendo a ésta como un momento de reflexión y apropiación del conocimiento en sentido amplio y vital. El análisis de la "experiencia" no es solo el análisis de los hechos dados sino la previsión o anticipación para resolver problemas. [1]

Entendemos el concepto de conocimiento como un corpus de carácter **colectivo y dinámico** y desde allí definimos una matriz de trabajo que cruza los niveles de la cursada

**Objetivos académicos de la cátedra:**

Habilitar a los estudiantes a prever y/o resolver problemáticas del hacer

Proporcionar herramientas conceptuales, metodológicas e instrumentales relacionadas con la tecnología de los materiales intervinientes en el proceso cerámico, para abordar todo tipo de producción de las artes del fuego

Capacitar al estudiante para plantear y desarrollar investigaciones propias

Ampliar el campo estético y vital

**La metodología de la cátedra concibe:**

El pasaje de niveles como una reorganización de lo adquirido a partir de lo nuevo.

Una constante interrelación entre lo práctico y teórico

Operar en todos los trabajos prácticos con cambios controlados, modificando de una sola variable por vez, para que las lecturas y conclusiones sean claras y aprehensibles.

**Primeros niveles:** Instancia de trabajos prácticos diseñados por la cátedra, en los cuales se plantean problemáticas y resultados que permitan un mejor abordaje de los conceptos volcados en las clases teóricas y en el material bibliográfico obligatorio.

En esta primer etapa los trabajos se desarrollan grupalmente, los estudiantes experimentan haciendo un uso de los materiales dentro y mas allá de los límites recomendados llegando al pasaje del defecto al efecto, a veces tan buscado en el arte y tan temido en lo utilitario.

Luego, volcado del aprendizaje logrado, desarrollo de investigaciones personales, a partir de inquietudes propias.

Análisis y discusión grupal de los resultados tanto de trabajos grupales como individuales. Conclusiones y generación de informes, los mismos pasan a conformar el archivo de la cátedra.

**Últimos niveles:** desarrollan propuestas de investigación personales, clases teóricas dadas por la cátedra y por los estudiantes, acompañadas por bibliografía pertinente

**Conclusiones:** Tras el pasaje por estas experiencias se percibe en el estudiante: un crecimiento significativo en cuanto desarrollo de una propuesta estética propia; aprovechamiento de las materias primas locales; posibilidad de localización de experiencias foráneas; interés por la investigación y actitud metodológica, para la resolución de los problemas del hacer.

[1] Dewey, Jhon; "El arte como experiencia"; Ed. Paidós, 2008, Barcelona

**Palabras Claves:** Experiencia, Arte, Tecnología, Universidad, Artes del Fuego

## LA CERÁMICA Y EL CUERPO. CORRECTIVOS CORPORALES Y RITUALES DE BELLEZA.

Guadalupe Titoy \*<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> *Licenciatura en Artes Visuales orientación Artes del Fuego, Departamento de Artes Visuales “Prilidiano Pueyrredón”, UNA, Universidad Nacional de las Artes.*

*Directora de tesis: Prof. Graciela Olio* <sup>(b)</sup>

<sup>(b)</sup> *Titular de Taller Cerámico II, III y IV. Cátedra Olio. Departamento de Artes Visuales “Prilidiano Pueyrredón”, UNA, Universidad Nacional de las Artes.*

\*E- mail: [quadatitoy@hotmail.com](mailto:quadatitoy@hotmail.com)

Esta presentación forma parte de mi tesis de Licenciatura en Artes Visuales, orientación Artes del Fuego del DAVPP-UNA, [1]

Este trabajo considera como fanatismo la práctica que busca alcanzar la belleza, en el marco de la concepción occidental, a través de la reiterada intervención del cuerpo por medio de implantes de prótesis corporales.

A partir de estas consideraciones, se encaró una obra basada en tres puntos: el canon de belleza occidental que se impone, la intervención corporal como método para alcanzarlo y el cuerpo como lugar donde confluyen estos deseos y prácticas.

La idea de fanatismo se asocia a cierta actitud casi religiosa en la que se recurre a una clínica de estética para encontrar qué más se puede hacer o cómo se puede intervenir el cuerpo para alcanzar, como un estado, la belleza, sin un criterio, sino en una suerte de acumulación de cambios. Es fanatismo en tanto consiste en tomar algo impuesto desde afuera por alguien o por un grupo sin cuestionarlo ni desmenuzarlo, hacerlo carne (literalmente muchas veces) para llenar una suerte de vacío interior. Estas modificaciones corporales o prótesis pueden entenderse como una especie de compensación que llevará al cuerpo hacia lo bello.

La mujer frente al espejo produciéndose, maquillándose, modificándose responde a un ritual que también nos acerca a lo religioso.

S. Freud observa que el hombre “... para garantizar la propia seguridad, deberá seguir cada uno el ejemplo que observa en derredor suyo...”. (Freud, 1988: 2573). Entiendo que el fanatismo por modificar el aspecto físico busca su seguridad en el canon de consumo estético impuesto.

La lectura de fuentes estadísticas demuestra que el aumento de mamas y la liposucción son las cirugías plásticas más frecuentes en todo el mundo, este trabajo de producción artística toma las prótesis corporales en vinculación con esas prácticas. En este proyecto se proponen objetos/prótesis en cerámica para que la mujer los use y cambie su cuerpo según su estado de ánimo o gusto. En algunos casos no requiere intervención quirúrgica y en otros, sí, como el caso de las mamas. La idea es que estas prótesis sean parte del ritual que realiza la mujer cuando se produce antes de salir a una fiesta, evento u ocasión especial o simplemente a su trabajo. Estas prótesis serán parte de esta “mise en place” donde además tendrán lugar espejos, accesorios, maquillaje, peine y perfume.

Se trata de mostrar como todo pasa a ser un objeto de consumo y el cuerpo deja de ser una unidad para convertirse en partes que incluso se pueden intercambiar.

[1] *Correctivos corporales. Rituales de belleza.* Trabajo de tesis de graduación. Presentado en Febrero de 2015 en el DAVPP-UNA. Actualmente se encuentra en proceso de espera para la defensa correspondiente.

Palabras clave: tesis, cerámica, prótesis corporales, ritual de belleza.

## LA FÁBRICA COMO ESPACIO DE PRODUCCIÓN ARTÍSTICA EN LAS ARTES DEL FUEGO

Luján Podestá <sup>(a) (b)</sup>, Elena M. Ciocchini <sup>(a) (b)</sup>, Miriam Olaizola <sup>(a) (b)</sup>

<sup>(a)</sup> *Cátedra de Cerámica básica, Departamento de plástica, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, diag. 78 n°680, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.*

<sup>(b)</sup> *Proyecto 11/B280 acreditado en el Programa de Incentivos a la Investigación, Facultad de Bellas Artes – Universidad Nacional de La Plata. (FBA-UNLP). Vigente: 01/01/2013 al 31/12/2016*

*E-mail: lujanpodesta@gmail.com; elenaciocchini@hotmail.com , miriolaizra@gmail.com*

Los objetivos generales del presente trabajo se centran en el estudio de aquellas estrategias de ideación y producción en las artes del fuego (creaciones cerámicas, musivas, vítreas y metálicas), que se hayan producido en contextos de producción industrializados.

Al situarnos desde la concreta materialidad de las artes del fuego, se estrecha el vínculo con las fábricas de ladrillos, cristal, loza o porcelana, porque comparten la naturaleza de los materiales que utilizan y la necesaria intervención manual. A través de programas y residencias se abre el espacio de la fábrica a los artistas, permitiendo a éstos disponer de un exceso cuantitativo de recursos a través de los incontables fragmentos seriados. Estas parcialidades son advertidas desde otro punto de vista por el productor artístico, como huellas cargadas de sentido e interpretadas como elementos constitutivos del lenguaje plástico contemporáneo.

Las fábricas por su parte, desde una continua y necesaria adecuación al mercado, buscan adaptar su producción a los nuevos criterios estéticos potenciados por el diseño, entendiendo la necesidad de acercarse a lo artístico como forma de cualificar sus productos. Es un claro exponente de esta tendencia, el programa *Disonancias* [1], descrito como la puesta en relación de unidades de I+D+i de empresas o centros tecnológicos del País Vasco con artistas internacionales, para investigar de manera conjunta, productos, servicios, materiales, tecnologías o procedimientos, y plasmar dichas investigaciones en prototipos que respondan a las necesidades de la sociedad, y que anticipen sus transformaciones.

A su vez, el hecho de que las artes del fuego, se hayan constituido históricamente a partir de la manufactura de utilitarios, que bajo otros paradigmas las rebajaba al rango de artes aplicadas o decorativas, es hoy su mayor potencial. Muestra de este fenómeno es el continuado uso que los artistas contemporáneos, vienen haciendo del amplísimo repertorio estilístico, de tipologías y motivos que a través de los siglos han sido específicamente creados para las manufacturas y decoraciones de utilitarios cerámicos, y que hoy son usados para enfatizar en un sentido determinado el discurso visual de la obra.

[1] R. Gómez de la Iglesia, "Nuevos territorios para el arte, nuevas vías para la innovación empresarial. La plataforma Disonancias.", en *Notas para una investigación artística*. Actas Jornadas: La carrera investigadora en Bellas Artes: estrategias y modelos (2007-2015). Pontevedra, Universidad de Vigo, Servicio de Publicaciones, 2008.

Palabras clave: artes del fuego – fábrica – cerámica contemporánea

## EL LUGAR QUE OCUPA EL VACÍO

Prof. Lic. María Eugenia Caprio\* <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> *Departamento Artes Visuales, Orientación Artes del Fuego, Universidad Nacional de las Artes -UNA-, Av. Regimiento de Patricios 740, Ciudad Autónoma de Bs As. Argentina.*

\*E-mail: [minucaprio@hotmail.com](mailto:minucaprio@hotmail.com)

La economía de recursos, la importancia del vacío y el silencio visual como generadores de significado en la obra artística lo considero fundamental en mi obra.

Una imagen, para ser lo que es, ha tenido que elegir y por lo tanto eliminar. Y para una imagen figurativa elegir, no es únicamente decidir lo que va ser visible, sino también lo que debe quedar escondido.

En mi obra hay un principio que se mantiene y es la elección de trabajar con la menor cantidad posible de elementos, teniendo siempre mucho cuidado de que ésta forma de trabajo no reste sentido a la obra, sino que sea un factor más que la enriquezca, evitando todos aquellos elementos que puedan distraer al espectador de algo que para mí es esencial: el mensaje de la obra. Por eso generalmente, utilizo formas simples, líneas puras y colores neutros.

Entre los elementos que componen la imagen de mi obra hay uno que considero fundamental, y es el lugar que paradójicamente ocupa el vacío.

Si bien en algunos casos podría considerarse un descuido o parecer que este recurso aparece cuando faltan elementos, yo lo considero esencial y, si es necesario, quito elementos de la obra para que el vacío ocupe su lugar.

El vacío no es algo sencillo de manejar y tampoco es fácil saber cuál es la proporción justa.

Para el escultor vasco Jorge Oteiza " El vacío no se ocupa, no se pinta, se piensa"

Y respecto a este tema el académico y escritor François Cheng dice: "Sin el vacío, el trazo, que implica volumen y luz, ritmo y color, no podría manifestar todas sus virtualidades". [1]

Pero éste es entendido de distintas formas en Oriente que en Occidente. Así como en Oriente el vacío en una obra es necesario y forma parte de la misma, en Occidente, según Gauthier, se lo percibe como un fallo, como algo inacabado y a su vez afirma que la pintura occidental a diferencia de la Oriental ha rechazado de manera constante el vacío, de modo casi obsesivo. [2]

No son necesarios muchos elementos para transmitir un mensaje y conmover al espectador, sólo los justos. Lo que sí es necesario, es saber reconocer muy bien los elementos y medios que se utilizarán.

De la misma forma que no siempre son necesarias las palabras para expresarse, también los silencios son elocuentes.

[1] CHENG, François. *Vide et plein. Le langage pictural chinois*. París, Seuil, 1979. Citado por GAUTHIER, Guy. Op cit.

[2] GAUTHIER, Guy. *Veinte lecciones sobre la imagen y el sentido*. Trad: Dolores Jiménez Plaza. Madrid, España. Ediciones Cátedra. 1996.

Palabras clave: Arte, Cerámica, Artes del Fuego, Vacío.

## PORCELANA COMO ELEMENTO ACUSTICO-ARTISTICO

**Marisa A. Shorland** \* <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Carreras de Cerámica, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo, Parque General San Martín (5500) Mendoza Argentina

\* E-mail: mshorland@teruterustudio.com

El presente proyecto tiene como objetivo principal explorar las posibilidades de las pastas cerámicas de alta temperatura como material aplicado a la construcción de instrumentos musicales experimentales, logrando mediante la investigación de sus propiedades a nivel acústico y estético, la producción de piezas únicas de diseño.

La investigación comprende la resolución de aspectos materiales, formales y acústicos de la porcelana, para su aplicación en la producción de ocarinas, flautas y violines. Esto requiere en principio, la realización de ensayos que manifiestan desde las características y comportamiento del material durante todos los procesos cerámicos: formulación de pastas y cubiertas de color, técnicas de moldeo y ciclo de cocción, hasta su ensamblaje final [1].

En el proceso de producción es de gran importancia el diseño y la fabricación de matrices, moldes y soportes. La precisión y detalle de los mismos, contribuye a la calidad de las propiedades acústicas de los diferentes instrumentos.

La porcelana resulta un material de excelentes propiedades técnicas y estéticas, que posibilita la obtención de formas de gran sutileza y variedad. Es necesario un desarrollo continuo de los materiales a utilizar y las experiencias realizadas hasta el momento, demuestran excelentes resultados y un gran potencial estético y funcional.

La atracción perpetua de los instrumentos no proviene necesariamente de la ciencia de construirlos sino del sonido que producen. Se trata de un sonido terroso y delicado, con un sostén moderado y una cualidad cristalina que connota un sentido de excitación e intimidad; son sonidos que hablan del origen antiguo de la tierra y lo inmediato del momento actual.



[1] Flautas de porcelana. Muestras de engobes con los diseños proyectados para su aplicación sobre instrumentos.

Palabras claves: Instrumentos Musicales, Porcelana, Acústica

## LAS ARTES DEL FUEGO. OPERACIONALIDAD DE LOS DISPOSITIVOS

### *El refuerzo del sentido poético en la cerámica*

Maria C. Grassi<sup>a</sup>, Angela Tedeschi<sup>a</sup>, Laura Ganado<sup>a</sup>, Joaquín Ponzinibbio<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Cátedra de Cerámica Básica, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, diagonal 78 n° 680, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

<sup>b</sup>Cátedra de Museología I, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, diagonal 78 n° 680, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

[mariaceliagrassi@gmail.com](mailto:mariaceliagrassi@gmail.com)

Desde el proyecto 11B280 abordamos el estudio de las Artes del Fuego, concebido como dispositivo globalizador generador de redes. Relacionamos sus variables y enfocamos su potencial de subjetividad.

El dispositivo es lo que hace que una cosa funcione y su carácter estratégico lo lleva a estar íntimamente relacionado con la producción artística. La complejidad de las conceptualizaciones que hoy se manejan en los planteos teóricos nos lleva a fijar un recorte en el entramado de dispositivos y mini dispositivos para favorecer el desarrollo de vías de ideación y producción en las Artes del Fuego. Distinguimos tres mini-dispositivos para su profundización y análisis detallado: Dispositivos tecnológicos, Dispositivos perceptivos, Dispositivos comunicacionales. Tecnológicamente investigamos los materiales compartidos en los procesos arqueológicos, eventuales, extemporáneos y contemporáneos.

Caracterizamos las cualidades del material: plasticidad, dureza, comportamiento térmico, color y textura y su aporte significativo a la construcción de imágenes. Indagamos de qué manera las vecindades y elecciones (compatibilidad) nos permiten acercarnos a los resultados buscados o nos sorprenden con hallazgos interesantes y proyecciones polifacéticas. Priorizamos procedimientos heurísticos.



Operativamente recurrimos a una arcilla local modificada con técnicas tradicionales, concretamos un proceso de diálogo en configuraciones contemporáneas.

La integración de saberes técnicos y comunicacionales en la producción poética da por resultado objetos que evidenciando los territorios compartidos son exponentes claros del abanico de Las Artes del Fuego (cerámica, vidrio, smalti y esmaltado sobre metal). Las Artes del Fuego concebidas como una modalidad de las artes plásticas con sus materiales y técnicas particulares transitan diversos campos disciplinares que han consolidado su uso en la contemporaneidad, trascendiendo limitaciones y tecnicismos para ubicarse en el complejo panorama de los lenguajes artísticos actuales.

La discusión toma nuevos rumbos dejó de ser eminentemente técnica o disciplinar para circunscribirse en un asunto de lenguaje enriquecido con las prácticas instalatorias y conceptuales.

En esencia entendemos a las Artes del Fuego como un conjunto de prácticas estéticas que involucran no solo los procesos de percepción e interpretación artística sino también las operaciones de producción que generan nuevas formas sensibles de organización de sentido.

Palabras clave: artes del fuego, estrategias, prácticas estéticas.

## CARACTERIZACION DE DOS ARCILLAS LOCALES DE LOS VALLES CALCHAQUIES

Serra, M. Florencia\*, Agustina Paltrinieri,<sup>(a)</sup> Garret, Karina<sup>(c)</sup>; Rendtorff, Nicolás<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de Plástica, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, 1900 Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> CETMIC Centro de tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonet (1897), Buenos Aires, Argentina

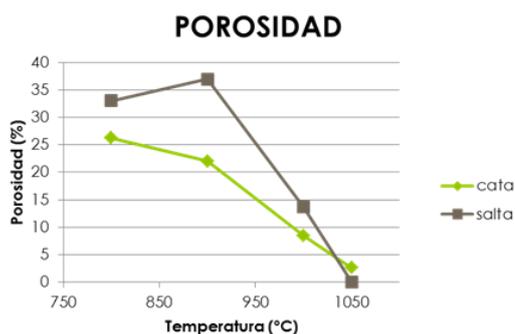
<sup>(c)</sup> Arqueóloga Independiente. Fuerte Quemado, Catamarca.

\*E-mail: [serra@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:serra@cetmic.unlp.edu.ar)

Las arcillas naturales son aprovechadas por los pobladores y/o micro emprendedores de la región para la elaboración de cerámica que presentan un interés tanto artístico como artesanal. En este trabajo se brindará información sobre la caracterización de dos arcillas cercanas al valle de Santa María (Catamarca). Una de las pastas estudiadas proviene de Cafayate (Salta) y la otra de Santa María (Catamarca).

El objetivo es caracterizar la evolución térmica, la sinterabilidad, y las propiedades de los cerámicos obtenidos a partir de estas arcillas naturales, sin ningún tratamiento previo, con el fin de obtener información para su aplicabilidad en el procesamiento de materiales cerámicos. Y de esta manera, determinar un procesamiento óptimo de las pastas naturales. Logrando obtener condiciones similares las obtenidas con otras pastas comercialmente disponibles en los resultados finales

Para caracterizar las mismas se realizó análisis químico, análisis simultáneo termo gravimétrico y térmico diferencial (ATD-TG), difracción de rayos X (DRX) y estudio de la plasticidad por el método de Attemberg. En cuanto a la sinterabilidad del material se analizó la evolución de la contracción lineal, la densidad y la porosidad (método Arquímedes) de probetas prismáticas (10x10x80 mm<sup>3</sup>) obtenidas por deformación plástica luego de tratamientos térmicos (velocidad de calentamiento de 5°C/min) en el rango de temperatura 800°C-1150°C durante 30 minutos. Por último se determinó la resistencia mecánica (resistencia a la flexión en tres puntos) y el módulo de elasticidad dinámico (técnica de excitación por impulso). Se encontraron correlaciones entre las variables de procesamiento (Temperatura) y las propiedades texturales y mecánicas evaluadas.



Palabras clave: cerámica triaxial, estrategias, propiedades.

## AL RESCATE DE LA HUELLA

Valeria T. Baudille

UNA, Universidad Nacional de las Artes, Azcuénaga 1129, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, (1115) Argentina.

E-mail: valelou@hotmail.com

Todos tenemos una historia, vamos dejando huellas, recuerdos, sentimientos.

En mi historia, está inserta otra historia, la de *Lina, la catalana*, mi primera maestra en cerámica. Rescatar todas las huellas guardadas en un molde heredado, como forma de presencia, para reconocer a la persona y los hechos que dan origen y reconstruyen mi historia.

La historia al pie de la huella: aquí “lo ausente se torna presente, y el presente se ensancha hacia atrás y hacia adelante” [1].

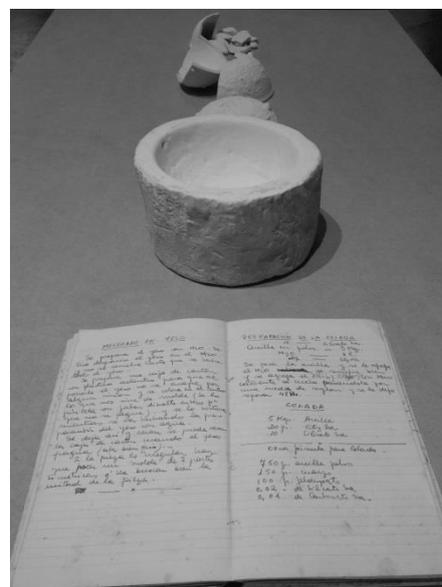
La noción de huella remite directa o indirectamente a la muerte. Rescato la huella desde otro ángulo totalmente diferente, el del ámbito de la vida. Nuestra vida misma.

La huella como idea de vida alcanza una función y un sentido propio.

La huella como representación vital del sujeto, de sus rasgos físicos, psicológicos, históricos, biográficos.

¿Cómo se hace para rescatar, para poder mirar y descubrir una marca, una huella?

Reconstruir, contar, compartir, soltar, y romper como un modo de abrir esas huellas verdaderas, como un proceso que da la posibilidad de incorporar mi subjetividad, de reinterpretar, resignificar y releer los materiales y la técnica, cargando de sentido propio cada rastro, cada marca, para una construcción presente, como una forma de identidad en tránsito.



Cuaderno de apuntes y molde de Lina

[1] Espinosa Proa, Sergio, De la fascinación de los vestigios. Museo Comunitario Zóquite, Guadalupe, Zacatecas, México, en mcomunitariozoquite.blogspot.com, 13/8/2010.

Palabras clave: historia, huella, recuerdo, vida

## CERAMICA INCLUSIVA: Diseño de mapa háptico para ciegos

Virginia A. Navarro \* <sup>(a)</sup>, Liliana B. Sammarco <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Carreras de Cerámica, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo. Parque General San Martín, (5500) Mendoza, Argentina

\* e-mail: [virginavarro@yahoo.com.ar](mailto:virginavarro@yahoo.com.ar)

Este resumen presenta las experiencias realizadas en torno al diseño y el desarrollo experimental de mapas hápticos en materiales cerámicos para personas invidentes o que padecen de resto visual.

Diversos autores coinciden en la importancia comunicativa de estas señales táctiles, ya que son capaces de brindar a los ciegos una imagen realista de su entorno. Además transmiten informaciones más concisas que cualquier descripción oral, expresando relaciones y acontecimientos con más eficacia que los modelos y objetos, que constituyen el material táctil básico (1) (2).

Para el diseño de mapas hápticos, es necesario tener en cuenta que la percepción de información mediante el tacto es mucho más lenta que la que se efectúa a través de la visión y como consecuencia posee un carácter más secuencial. La vista examina los objetos simultáneamente más que por etapas. La agudeza táctil, o el poder de resolución de la piel, es menor que la agudeza visual. Otras características distintivas del tacto son el pequeño tamaño del campo perceptivo y la gran demanda de memoria que plantea (3), (4).

Atendiendo a las referencias bibliográficas, como a la consulta con especialistas, podemos enunciar las principales propiedades de una imagen háptica: el tamaño, la orientación, la escala, la variación en altura y la textura (5). A esto sumamos la simplicidad, no solo por su importancia comunicativa que exige que todo elemento innecesario debe ser eliminado, sino también en el aspecto procesual propio de la tecnología cerámica. Las pastas de gres reúnen una serie de propiedades muy adecuadas para los fines de este desarrollo como gran plasticidad y diversidad de sistemas de producción. Además presentan una gran durabilidad en el tiempo, resistencia al desgaste; suavidad de superficie, variedad cromática y control de brillo. Tomando en cuenta todas estas consideraciones hemos diseñado diferentes propuestas que se adapten convenientemente a la metodología de producción cerámica.

- (1) Tschirner, S. (1984). Informe conjunto de los distintos tipos de diseño en relieve y los principios en que están basados. Conferencia Internacional sobre Representaciones Táctiles para Ciegos. Berlin (RDA).
- (2) García Lucerga, M. A. (1993). El acceso de las personas deficientes visuales al mundo de los museos. Organización Nacional de Ciegos Españoles. Madrid
- (3) Gil, (1993). Gil, M. C. (1993). La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil. Editorial Trotta. Madrid.
- (4) Edman P. K. (1992). Tactile Graphics. American Foundation for the Blind. New York.
- (5) Mozas Martínez, F. (2002). Un acercamiento al conocimiento de la imagen táctil. XIV Congreso Internacional de ingeniería gráfica. Madrid.

Palabras clave: diseño cerámico, señales táctiles, mapa háptico, ciegos.

## ALFARERIA ARTESANAL CONTEMPORANEA DE CASIRA, JUJUY, ARGENTINA, CARACTERIZACION PRELIMINAR DEL MATERIAL.

M. Florencia Serra<sup>(a)</sup>, Agustina Paltrinieri<sup>(a)</sup>, Ernesto Moyas<sup>(a)</sup>, M. Susana Conconi<sup>(a)</sup>, Nicolás Rendtorff<sup>(a)(b)\*</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Cno. Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar)

El pueblo de Casira, Provincia de Jujuy, es tal vez el único lugar en el país que se autodenomina pueblo alfarero, y su producción cerámica consiste generalmente en contenedores de diversos tamaños, comercializados formal e informalmente en casi todo el territorio Nacional para uso doméstico y/o decorativo, a un precio generalmente bajo. Cabe destacar que la misma se basa en la producción manual en talleres familiares, con depuradas técnicas manuales tradicionales y horneadas a cielo abierto con los combustibles disponibles en la puna Jujeña. La extracción de las arcillas y los temperantes (arenas) se realiza también en la zona. Sin embargo, no existe mucha información técnica de este material de gran importancia económica, cultural, simbólica de la cerámica Nacional. El presente trabajo se propone hacer un estudio preliminar de algunas de las propiedades tecnológicas de este material.



Olla de alfarería de Casira y mercado de La Quiaca, Jujuy.

Para esta caracterización se tomó como muestra una olla de 25 cm diámetro y altura (figura), y un espesor de entre 3 y 7 mm. La misma presenta diferencias de aspecto entre la cara interior y exterior posiblemente a diferencias en la atmosfera a la que es expuesta durante la horneada, se cortaron probetas de ambas caras. Se evaluaron las propiedades texturales del cerámico completo y de ambas caras por separado, mediante el método de Arquímedes, y la distribución de poros mediante la porosimetría de intrusión de mercurio. Se determinó, la composición cristaloquímica mediante la difracción de rayos X (DRX), encontrándose: Cuarzo, mica, feldespato de sodio y calcio, anatasa y fase vítrea, lo que brinda indicios de la historia térmica de la pieza. Por último a partir de probetas prismáticas (5x5x40 mm<sup>3</sup>) cortadas con disco de diamante de la base plana de la olla se logró evaluar las propiedades mecánicas del material módulo de elasticidad y resistencia a la flexión (13 GPa y 1,2 MPa respectivamente).

Palabras clave: Artesanía, cerámica triaxial, propiedades

## ANALOGÍAS ENTRE LA TEORÍA CRÍTICA Y LA VANGUARDIA CERÁMICA

Serra, M. F. <sup>\*(a)(b)</sup>; Paltrinieri Agustina <sup>(a)(b)</sup>; Moyas, E. <sup>(b)</sup>; Rendtorff, N. M. <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de plástica, Facultad de Bellas Artes,

Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [serra@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:serra@cetmic.unlp.edu.ar)

El presente trabajo se fundamenta en las analogías que fijaron los cambios entre la estética que se dio en un sector de las obras cerámicas de la primera mitad del siglo XX y el pensamiento de la escuela de Frankfurt. Tanto el uno como el otro evidenciaron cambios profundos impulsados por el desapego hacia las nociones tradicionales y una revisión crítica de los principios básicos sostenido hasta ese momento. Este cúmulo de actitudes que perseguían un mismo fin, fomentó la expansión y el descubrimiento de nuevos modos y procesos que repercutieron tanto en los aspectos constructivos como en los ideológicos. Fueron estos cambios los que colaboraron para conformar lo que nosotros llamamos “cerámica de ruptura” [1-2] Esta posición en la cerámica, coincidió con los principios tanto de la escuela de Frankfurt y como del nuevo horizonte desplegado por las vanguardias artísticas.

La cerámica de esta época, fue afectada por estos cambios y de ello surgió la necesidad de crear un lenguaje alternativo, que involucrara aspectos abstractos dentro del lenguaje artístico, y que dicho imperativo reflejara en su estética la imposibilidad lógica, que determinara un arte más visceral, excediendo sus límites y tradiciones. Rehusándose mediante ello a los enunciados tradicionales hasta ese momento establecidos. La analogía encontrada entre el pensamiento de la escuela de Frankfurt y la nueva concepción de la cerámica en el arte, permitieron entender que estos cambios se dieron bajo un contexto general, que tenían como objetivo dejar de pensar al objeto/ ente como algo cuantificable y medible y por ello romper con el orden establecido. A partir de la crítica al iluminismo, la escuela de Frankfurt rompió con el pensamiento positivista que había dominado hasta la segunda guerra mundial. De manera similar, la cerámica de ruptura construyó una estética alternativa que logró romper con la estética hegemónica de la cerámica tradicional.



[1] M.F.Serra; M.F. Acebedo; N.M.Rendtorff. "Materialidad y procesos cerámicos en la cerámica de ruptura, en las décadas del 50-70" (2012) Actas de la Sextas Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales (JIDAP).

[2] M.F.Serra; M.F. Acebedo; E.Moyas; N.M.Rendtorff. "La materialidad en la cerámica contemporánea. Las obras de Casanovas, Pérez y Serra" Boletín de arte / año 14 n°14 / issn 2314-2502 Editada por: el Instituto de Historia del Arte Argentino y Americano de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP. [On line] <http://www.fba.unlp.edu.ar/boa/>

Palabras clave: Vanguardia cerámica, materialidad, teoría crítica.

## SIMPOSIOS INTERNACIONALES DE CERAMICA.

Julio C. Cando; Marta Midaglia<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> *Instituto Municipal de Cerámica “Emilio Villafañe” (i.m.c.a.)*

\*E-mail: [ronco@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:ronco@cetmic.unlp.edu.ar)

### OBJETIVO INSTITUCIONAL

Se desarrolla desde el año 1993 con una frecuencia bienal, generando un espacio de taller donde cada artista invitado (argentino y/o extranjero) realiza su obra dejando un registro, desde lo tecnológico, técnico y expresivo, de su paso por la institución. Esta obra formará parte de la exposición permanente del Museo Institucional de Cerámica Contemporánea.

Es un espacio de intercambio de conocimientos, experiencias y vivencias entre los artistas invitados, los ceramistas y los alumnos de las distintas escuelas que presencian este evento

### COMUNIDAD EDUCATIVA

Amplía los conocimientos y multiplica las posibilidades compositivas y formales del lenguaje cerámico, generando en los estudiantes, un despertar al oficio. Esto se refleja en sus trabajos, y en los contenidos pedagógicos de los distintos niveles y áreas tanto en lo práctico como en lo teórico.

La variedad de recursos técnicos y expresivos, (pastas, texturas, color, aplicación, etc), contribuye a la riqueza discursiva del objeto.

La diversidad de quemados y temperaturas, que hacen a la transformación de la materia desde lo químico, sensitivo y perceptivo, nutre el bagaje cognitivo del estudiante y engrandece sus desarrollos icónicos.

### COMUNIDAD TODA

Mostrar al espectador durante el desarrollo del Simposio, la riqueza del oficio cerámico con la diversidad de caminos que nos propone, desde lo artístico, artesanal, industrial, investigativo, lúdico, etc, modificando la visión estereotipada de la cerámica .

### CONCLUSIÓN

El Simposio es una verdadera fiesta del conocimiento cerámico, que es posible, gracias al esfuerzo institucional y de todos los que formamos parte del Instituto que, solidariamente nos autoconvocamos a colaborar en la organización.

También es de resaltar el esfuerzo de los ceramistas participantes, quienes sin resarcimiento económico, vienen de sus provincias o países, a trabajar desinteresadamente durante la semana que dura el evento.

Palabras clave: Simposio internacional, arte cerámico.

## TALLER DE PRODUCCIÓN ARTESANAL

M. Alejandra Bernardi <sup>(a)</sup>; Marta Midaglia <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto Municipal de Cerámica "Emilio Villafañe" (i.m.c.a.)

\*E-mail: ronco@cetmic.unlp.edu.ar

Generar un espacio de taller, para realizar una producción cerámica, con identidad propia tecnológica, técnica, decorativa y formal, convocando a ceramistas y estudiantes que quieran realizar un aprendizaje y/o experiencia en el oficio y en la comercialización de los objetos producidos. Esto permite ingresos a la Cooperadora de la Institución, para ser reinvertidos en materias primas que serán utilizadas en los proyectos educativos de las Carreras de Técnico Ceramista, Profesorado, Talleres Extraprogramáticos y del propio Taller de Producción.

### PROCESO TECNOLÓGICO

Investigaciones de pasta y esmaltes de gres. Estos serán sometidos a análisis de porosidad, contracción, deformación y con los esmaltes verificar sus características, fluidez etc., para ser utilizados en las producciones a realizar.

Las quemas serán efectuadas en hornos eléctricos para el proceso de bizcochado y a leña, gas y electricidad para el esmaltado, dependiendo del tipo de producción y calidades buscadas.

Las fórmulas que paso a detallar son las más utilizadas en el taller, La temperatura trabajada normalmente es la de cono 7 de Orton.

Las técnicas de construcción utilizadas para la producción de objetos cerámicos, son alfarería en torno (botijos, cacharros, cuencos, teteras, tazas, etc.), prensado en torno de chablón (pocillos y platos de café, partes para cantimploras, cazuelas, etc) y con extrusora (asas). Los mismos, son capitalizados a través de las calidades de la materia, los tratamientos de superficie, ornamentos y acabados de las formas, que jerarquizan las producciones.

FÓRMULA DE PASTA DE GRES		FORMULA DE ESMALTE DE GRES	
TINKAR	30%	FELDESPATO	30%
APM	45%	CARB. DE CALCIO	8%
FELDESPATO	15%	DOLOMITA	17%
CHAM. IMPALPABLE	10%	TINKAR	10%
		ZINC	12%
		CUARZO	22%
		HARINA DE RUTILO	7%

### CONCLUSIONES

Esta experiencia investigativa y productiva, comenzó en 1988.

Las calidades obtenidas, son el resultado de un seguimiento exhaustivo de las producciones, en todas sus etapas.

Cabe resaltar el oficio que adquieren sus miembros, a través de la capacitación, reflexión y trabajo grupal permanente, que genera un resultado cerámico despersonalizado, pero con la identidad del Taller de Producción Artesanal, buscada.

Palabras clave: Simposio internacional, arte cerámico.

## INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE LÁPICES CERÁMICOS – KERAMINES

Lukas Luna Rosas<sup>(a)</sup>; Marta Midaglia<sup>(a)</sup>.

<sup>(a)</sup> Instituto Municipal de Cerámica “Emilio Villafañe” (i.m.c.a.) casa de estudios terciarios.

\*E-mail: ronco@cetmic.unlp.edu.ar

Partiendo del conocimiento tecnológico adquirido en el transcurso de la Carrera de Técnico Ceramista y el material teórico consultado, dio comienzo a su investigación.

El objetivo del trabajo es lograr un material que facilite la libertad de trazo, en el hecho expresivo, para la aplicación de un diseño decorativo, sobre un soporte cerámico.

Como colorantes utilizó pigmentos en proporciones de 8% y 20%

La bentonita es usada para darle mayor trabajabilidad a la pasta, debido a su elevada plasticidad; Para aglutinar el material, ha diluido CMC (carboximetilcelulosa), en agua.

Una vez homogeneizado el material, procede a darle forma de lápiz o la requerida, según la necesidad expresiva

Formula	%
A Tinkar	60
Caolin	40
Bentinita	20

### HORNEADO

El estado del material es variable, puede utilizarse en crudo humedeciéndolo o no; o calcinado entre 500°C a 700°C., dependiendo de las proporciones de las materias primas utilizadas, resultando un producto casi sinterizado de acuerdo con la búsqueda personal.

### APLICACIÓN

Sobre un soporte cerámico libre de polvo o suciedad, se realiza el diseño decorativo

Aplicación de esmalte transparente sobre el mismo para fijarlo, resaltar su coloración y darle un acabado vítreo a la pieza, luego de ser horneada

Palabras clave: cerámica triaxial, lápices cerámicos; keramines.

## A TRAVÉS DE LA TRAMA. SERIGRAFÍA ALTERNATIVA Y EXPERIMENTAL PARA CERÁMICA.

Anabel González Alonso<sup>\*(a)</sup>, Graciela Olio<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Prof. Ayudante de 1° de Taller Cerámico II, III y IV, Cátedra Olio, asignaturas del Profesorado y Licenciatura en Artes Visuales, orientación Artes del Fuego. Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón", Universidad Nacional de las Artes (UNA), Bartolomé Mitre 1869 (C1039AAA) CABA. Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Prof. Titular de Taller Cerámico II, III y IV, Cátedra Olio, asignaturas del Profesorado y Licenciatura en Artes Visuales, orientación Artes del Fuego. Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón". Universidad Nacional de las Artes (UNA), Bartolomé Mitre 1869 (C1039AAA) CABA. Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [anabelgonzalezalonso@gmail.com](mailto:anabelgonzalezalonso@gmail.com)

Este trabajo se presenta con el fin de difundir el desarrollo de la investigación sobre procedimientos serigráficos desarrollada por docentes de la Cátedra Olio desde el año 2013 a la fecha. El desarrollo de estas técnicas de reproducción de imágenes ha sido inmensamente estudiado por su utilización en procedimientos industriales o semi-industriales, y también en ámbitos destinados a la producción artesanal y artística. Partimos de investigaciones relacionadas con la serigrafía sobre soportes cerámicos y sus extensiones vítreas, tomando como referencia textos de Kevin Petrie [1], Rolando Giovanini [2] Horacio Beccaría y Verónica Müller [3] entre otros.

Nuestra propuesta consiste en explorar la fertilidad reproductiva de la serigrafía desde una postura alternativa y experimental. Lo alternativo se manifiesta como lo diferente a lo establecido y lo experimental lo definimos como el método utilizado en los procesos elaborados a través de las experiencias y las prácticas exploratorias en el hacer. Nos corremos de la idea del procedimiento tradicional-repetitivo y buscamos variables que permitan la construcción de imágenes impresas no-convencionales en la producción contemporánea. Concretamente modificamos las matrices, las materias primas y los procesos de trabajo. En síntesis, lo adaptamos a las necesidades de un productor visual que desee utilizar la serigrafía como una herramienta experimental y creativa.

La experiencia en la difusión y puesta en marcha de un laboratorio experimental [4] ha colaborado con el crecimiento y sistematización de los procedimientos gracias al aporte de alumnos provenientes de diversos campos disciplinares.

[1] Petrie, Kevin. Ceramic transfer printing. Serie The new ceramics. Ed. A.C. Black, London. The American Ceramics Society-Ohio. USA. 2011.

[2] Giovanini, Rolando. "La serigrafía en la cerámica. Escuela-arte-industria." Faenza Editrice. 1982. Edición Española Omega Ediciones. Barcelona, 1989.

[3] Beccaría, H. y Müller, V. Apunte de cátedra: La serigrafía. Facultad de Bellas Artes. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

[4] Laboratorio de serigrafía experimental y alternativa para cerámica, Prof. G. Olio, A. González Alonso. Extensión universitaria, DAVPP-UNA. 2013

Palabras clave: serigrafía, cerámica, abordaje, alternativo, experimental.

**GRIETAS Y POÉTICAS. MUSEO Y FÁBRICA CTIBOR, RINGUELET, ARGENTINA**Veronica Dillon\* <sup>(a)(b)</sup>

<sup>(a)</sup> *Departamento de química, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, Diag.78N° 680, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.*

<sup>(b)</sup> *IPEAL Instituto de Instituto de Investigación en Producción y Enseñanza del Arte Argentino y Latinoamericano; Calle 8 N° 1326. La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.*

E-mail: [veronicadillon@hotmail.com](mailto:veronicadillon@hotmail.com)

El artista, dice Lacan, le lleva la delantera al psicoanalista, le abre y anticipa los posibles caminos de un saber y hacer su propia práctica. Reformular no es desechar algo viejo para pasar a algo nuevo, sino hacer un uso de lo que ya no está en vigencia, de lo que no sirve, para transformarlo en obra de arte. En el año 1905, Francisco Ctibor compra una fábrica con un horno de cerámica Hoffman sobre el Camino Centenario y construye un agrupamiento poblacional que sería el germen de un pueblo, actualmente la localidad de Ringuelet. Allí convivían inmigrantes europeos con lugareños, diferentes multiculturalidades en una nueva patria, que darían comienzo a la mayoría de los ladrillos con los que se construyeron los edificios y ciudades principales de la República Argentina, declarados hoy Patrimonio Cultural Nacional.

Invitada por el mes de la industria del año 2014, para realizar una exposición artística individual y trabajar con los mismos materiales: la arcilla, el hierro y el fuego, trabajé interdisciplinariamente con los equipos químicos y tecnológicos de la fábrica. Unimos sus investigaciones con las experiencias que realizaba dentro del ámbito fabril, académico o en mi taller. Atravesé innumerables rutas mientras investigaba el proceso artístico. Utilizar lo que la fábrica descartaba, el fragmento crudo o cocido, los ladrillos deformados se convirtió en un verdadero desafío. Partir del concepto de no basura, lo que la fábrica descartaba, no era como pensaba, tan sencillo.

Marta Zátonyi habla del ver como poseer, el mirar no significa poseer; el ver sí. Eso es exactamente lo que me sucedió al entrar a la fábrica.

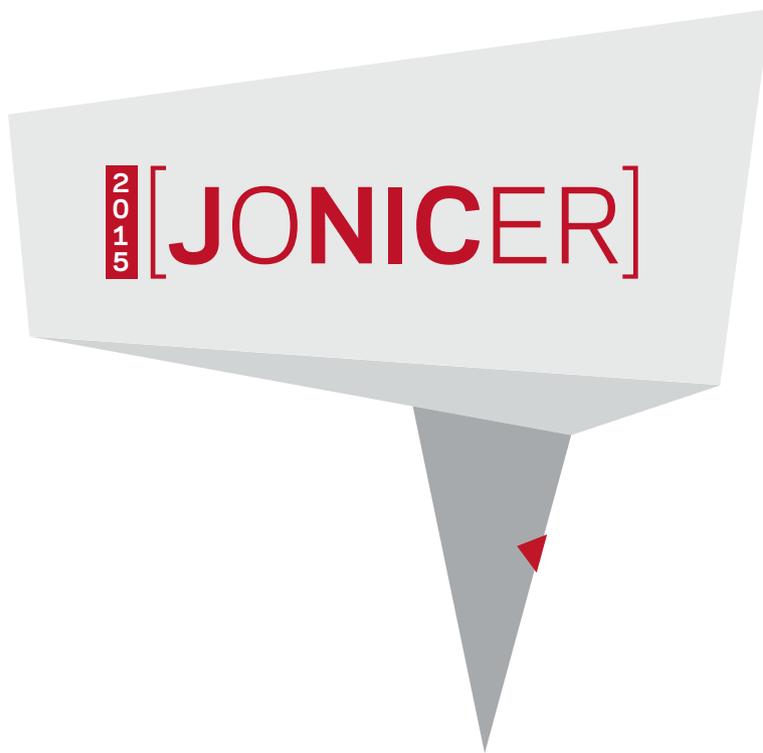
Yo vi. Pude seleccionar descartes, considerados obras en sí mismas. Una mirada circular comenzó a girar en silencio al pedir ayuda para transportar los ladrillos y no romperlos. Me miraron, se miraron entre sí -era material ya apartado y no entendían bien que era lo que no se tenía que romper. Ellos, a su capataz. Este, a su dueño. El dueño, que se volvía hacia mí. E sector, signo apocalíptico de destrucción y posible quiebra industrial, no resistía ninguna poética material ni bella ni beneficiosa en fisuras o grietas.

El círculo siguió girando, y llegó a otra construcción social y cultural cuando se presentaron las obras en el Museo Ctibor. La mía como trabajadora artística, la del espectador común y la resituada del obrero junto al equipo técnico de la fábrica en al ámbito museístico.

Palabras clave: arte cerámico, poéticas materiales, interdisciplina, interinstitucionalidad.



Exposición: "Veinte piezas y un conventillo" M Ctibor.



# CERÁMICA INDUSTRIAL

---

*Veinticinco Resúmenes*

## ESTUDIO Y DESARROLLO DE CERÁMICOS TRIAXIALES COLOREADOS CON ÓXIDO DE MANGANESO

Agustina Paltrinieri\*<sup>(a) (b)</sup>, María F. Serra<sup>(a) (b)</sup>, Nicolás M. Rendtorff<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup>CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

<sup>(b)</sup>Facultad de Bellas Artes UNLP

\*E-mail: aguspaltrinieri@yahoo.com.ar

En la cerámica tradicional se suele colorear las pastas mediante la adición de óxidos y pigmentos inorgánicos. Las arcillas coloreadas son empleadas tanto en la cerámica contemporánea artística y decorativa como para todo tipo de revestimientos, vajillas, materiales de construcción, recubrimientos de pisos y paredes.

El objetivo de este trabajo es establecer una correlación entre las propiedades tecnológicas de un cerámico triaxial (arcilla, cuarzo y feldespato) con la adición de óxido de manganeso y realizar una caracterización de estos materiales. De esta manera establecer el rol del óxido de manganeso, así como estrategias de diseño de este tipo de materiales.

Para ello se elaboraron cuatro pastas con distintas cantidades de  $MnO_2$ : 1%, 3%, 5% y 10%, coloreando una pasta triaxial modelo que fueron sinterizadas en el siguiente rango de temperatura: 1000°, 1100°, 1200°, 1250° y 1300°. Estas fueron comparadas con una pasta sin adición de óxido colorante. Se evaluaron la plasticidad, la contracción, la porosidad, la densidad, el módulo de rotura, el módulo de elasticidad, las fases cristalinas y el color (CIELab).

Se lograron procesar materiales de una gama de colores marrones, donde se observó que a mayor adición del óxido disminuye su valor lumínico. Se encontró la correlación entre las variables estudiadas y las propiedades y comportamientos evaluados. Se encontró que la temperatura de maduración de las pastas (gresificación) disminuyó ( $\approx 100^\circ C$ ) tras la adición del colorante ( $MnO_2$ ), alcanzándose la fusión en los materiales con mayores adiciones (5% y 10%) a temperaturas mayores a  $1200^\circ C$ . La plasticidad (índice) se vio afectada por la adición del óxido, disminuyendo leve y progresivamente en las pastas con hasta 5% del óxido y aumentando en la de 10%. Las iniciales fases de arcilla, cuarzo y feldespato se transformaron en mullita, y fase vítrea, acompañadas por cuarzo sin reaccionar. Cabe destacar que los picos de difracción del óxido colorante sólo se observaron en los materiales elaborados a bajas temperaturas, evidenciando la disolución del mismo en la fase vítrea. Las propiedades mecánicas alcanzadas por los materiales fueron adecuadas ( $\geq 30$  MPa) y directamente proporcionales al grado de sinterización alcanzado, es decir, en las pastas con adición de óxido de manganeso son mayores a la pasta triaxial sin aditivo.

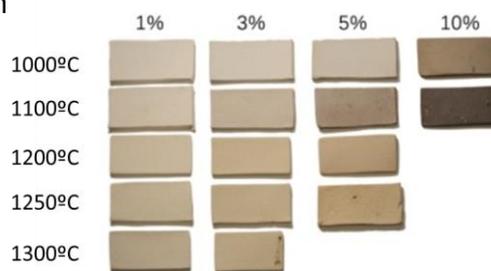


Figura: Probetas con distinto contenido de óxido sinterizadas a distintas temperaturas

Palabras clave: cerámica triaxial, procesamiento, estructura, SEM

## CEMENTOS DE DIFERENTE CONTENIDO DE C<sub>3</sub>A CON ARCILLA CALCINADA Y FILLER CALCÁREO

Alejandra Tironi\* <sup>(a)</sup>, Alberto N. Scian <sup>(b)</sup>, Edgardo F. Irassar <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Facultad de Ingeniería, CIFICEN (CONICET –UNCPBA), Av. del Valle 5737, Olavarría (B7400JWI), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica CONICET La Plata - UNLP, Cno. Centenario y 506, Gonnet (B1897ZCA), Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: atironi@fio.unicen.edu.ar

El desarrollo de cementos ternarios a partir de la sustitución de cemento Pórtland (CP) por arcillas calcinadas (AC) y filler calcáreo (FC), se encuentra entre las opciones factibles para disminuir el impacto ambiental asociado a la producción del cemento. Estudios realizados con AC de elevado contenido de metacaolinita (MK) y FC, en cementos con mediano y alto contenido de C<sub>3</sub>A, demostraron el efecto sinérgico de la mezcla [1,2]. El carbonato de calcio presente en el FC reacciona con las fases aluminicas obtenidas en la reacción puzolánica de la MK [1], y con las correspondientes a la hidratación del CP, desarrollando fases del tipo AFm más estables.

El objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de cementos ternarios elaborados con AC (44%MK), FC y dos CP distintos: CP1 3,8%C<sub>3</sub>A (bajo) y CP2 6,8%C<sub>3</sub>A (mediano).

Se utilizaron dos formulaciones para los cementos ternarios aumentando la cantidad de FC del 5 al 10%, y la de AC del 15 al 30%, los resultados se compararon con los obtenidos para un cemento binario con 30% de AC. La actividad puzolánica de los cementos mezcla se determinó mediante el ensayo de Frattini, la hidratación se estudio a los 2, 7 y 28 días en pastas utilizando DRX y el método de Rietveld con estándar interno (TiO<sub>2</sub>) para cuantificar. Se midió la resistencia a la compresión en morteros a los 2, 7 y 28 días.

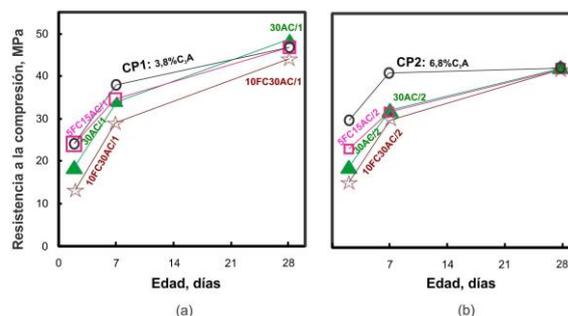


Figura 1. Resistencia a la compresión en morteros.

La presencia de FC estimuló la actividad puzolánica de la MK a partir de los 7 días. La cantidad de fase AFm monocarboaluminato cálcico fue mayor en los cementos ternarios. El agregado de FC en los cementos ternarios fue más efectivo en el desarrollo de resistencia a la compresión para CP2 con mediano contenido de C<sub>3</sub>A (Fig. 1). La actividad puzolánica de la MK fue mayor para CP1 con menor contenido de C<sub>3</sub>A. A las tres edades de estudio el cemento ternario 5F15AC fue el de mejor desempeño para ambos CP. El aumento del porcentaje de reemplazo favorable para CP1 se obtiene con un cemento binario (30AC/1), teniendo buena performance desde temprana edad. Cuando se trabaja con un cemento Pórtland de mayor contenido de C<sub>3</sub>A se recomienda el agregado conjunto de AC y FC (10F30AC/2, Fig. 1).

[1] M. Antoni, J. Rossen, F. Martirena, K. Scrivener, *Cem. Concr. Res.*, 42 (2012), 1579.

[2] M. Steenberg, D. Herfort, S.L. Poulsen, J. Skibsted, J.S. Damtoft, ICC 2011, 216.

**Palabras clave:** cementos mezcla, arcilla calcinada, filler calcáreo

## CARACTERIZACIÓN POR DRX Y FTIR DE CERÁMICA ROJA EN DISTINTAS ETAPAS DE COCCIÓN

Araceli E. Lavat\*<sup>(a)</sup>, María C. Grasselli<sup>(a)</sup>, Julia E. Tasca<sup>(a)</sup>, Griselda X. Gayo<sup>(a)</sup>.

<sup>(a)</sup> CIFICEN Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro, Av. Del Valle 5737, B7400JWI Olavarría, Argentina.

\*E-mail: alavat@fio.unicen.edu.ar

Las propiedades finales de los productos cerámicos dependen de la composición química, mineralógica y granulométrica de las materias primas, así como del procesamiento al que se someten. La cocción se considera la etapa de fabricación más importante, debido a los cambios estructurales que se producen y a los requerimientos energéticos de los mismos. Si bien existen numerosos estudios relacionados con el tratamiento térmico individual de distintos tipos de arcillas, cuarzo o feldespato, hay muy poca información acerca de las transformaciones de fase en pastas cerámicas que consisten en mezclas de estos componentes.

En este trabajo se aplican en forma complementaria las técnicas de DRX (Difracción de Rayos X) y FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) para seguir los cambios termoquímicos y estructurales que tienen lugar durante el proceso de cocción de una pasta cerámica disponible en el mercado constituida por ~ 35, 37 y 28 % p/p de arcilla roja, amarilla y greda, respectivamente.

9 probetas preparadas por extrusión se trataron térmicamente en horno mufla, en forma simultánea, hasta temperaturas de maduración ubicadas entre 150 y 1000 °C.

Se representó la relación de intensidades de la reflexión principal DRX de cada componente detectado en función de la temperatura de maduración (Fig. 1). Sobre esta base se estimaron la evolución de fases y las reacciones que tienen lugar durante la cocción.

La pasta original contiene: Cuarzo (Q), Illita (I), Caolinita (K), Hematita (H) y Pirofilita (Pf). A 700 °C dejan de observarse sus reflexiones y comienzan a detectarse en la misma zona las del Feldespato contenido en las materias primas. K no se detecta a partir de 575 °C debido a la transformación en Metacaolinita (MK, amorfa). La Illita persiste hasta 900 °C, corroborando los resultados de ATD informados en la bibliografía.

La Mullita (Mu) se observa a partir de 800 °C. Esta baja T se atribuye a la transición Pf → Mu que se ve favorecida estructuralmente frente a la transformación MK → Mu. Q, H y F permanecen a 1000 °C, mientras el resto de las materias primas se han transformado totalmente y se observa el "domo" característico de material amorfo. El espectro FTIR de la materia prima está en buen acuerdo con los resultados DRX, ya que aparecen las bandas típicas asociadas a los principales componentes (K, I, Q). Se analizaron los espectros de los materiales a distintas T y se comprobaron las principales reacciones que tienen lugar entre los componentes. A saber: a partir de 450°C la deshidroxilación de K y la persistencia de I hasta 900 °C para dar lugar a la formación de Mu. Así, la remoción completa de los grupos OH sugiere que todo el material arcilloso ha reaccionado formando productos en los que se evidencia el refuerzo del enlace Si-O-Al a través del corrimiento de estas vibraciones hacia mayores frecuencias cuando el material alcanza la máxima temperatura de cocción de 1000°C.

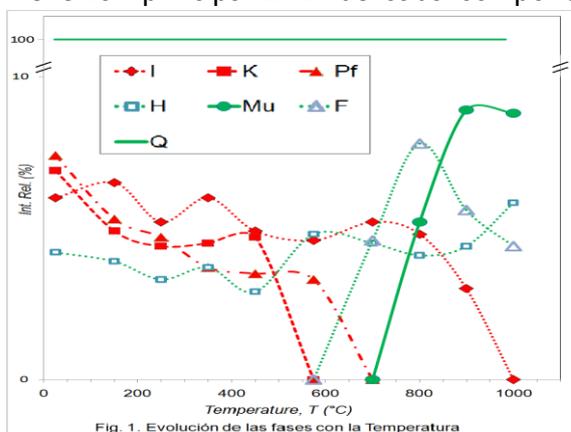


Fig. 1. Evolución de las fases con la Temperatura

Palabras clave: cerámica roja, tratamiento térmico, estructura, DRX, FTIR.

## DISEÑO DE CICLO DE COCCIÓN PARA MATERIALES MULTIFÁSICOS POR SINTERIZACIÓN REACTIVA PARA MEZCLAS DE $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2\text{-ZrO}_2$

Fernando Booth\* <sup>(a)</sup>, Liliana Garrido <sup>(a)</sup>, Esteban Aglietti <sup>(a,b)</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Camino Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

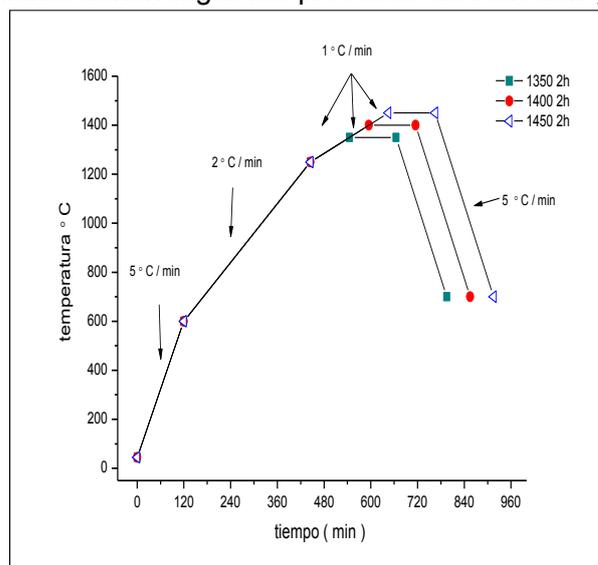
\*E-mail: fernandonicolasbooth@gmail.com

La sinterización reactiva es un método clásico de fabricación de materiales cerámicos multifásicos avanzados. Este método se basa en el tratamiento térmico de compactos constituidos por compuestos no compatibles. Durante el tratamiento tienen lugar los procesos de reacción y sinterización, que pueden, o no, tener lugar de manera simultánea. El problema fundamental consiste en ajustar los ciclos térmicos de manera que pueda tener lugar la reacción completa de los componentes y el material final tenga una alta densidad. El ajuste de los ciclos térmicos presenta dificultades adicionales cuando se parte de componentes que presentan pérdidas de peso significativas durante el tratamiento térmico.

En este trabajo se ha estudiado el proceso de sinterización reactiva de mezclas de  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 / \text{m-ZrO}_2$  (dolomita / circonita monoclinica).

El ajuste de los ciclos de cocción en este sistema es complejo, ya que durante el tratamiento térmico tienen lugar procesos de descomposición ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), sinterización (en estado sólido y en presencia de fase líquida) y reacción (formación del  $\text{CaZrO}_3$  y  $\text{c-ZrO}_2$ ). Por ello, se ha utilizado como criterio el mantener durante el calentamiento una velocidad de contracción del compacto constante.

A partir de estudios de análisis térmico diferencial y termogravimétrico y de sinterización dinámica, se ha ajustado un ciclo de cocción que permite obtener materiales de  $\text{CaZrO}_3$ ,  $\text{MgO}$  y  $\text{c-ZrO}_2$  con densidades superiores al 99% de la densidad teórica utilizando temperaturas de sinterización entre 1350 y 1450°C.



Palabras clave: dolomita, circonita, ciclo térmico

## ESTUDIO COLORIMÉTRICO DE PIGMENTOS CERÁMICOS UTILIZANDO RESIDUOS DE LA INDUSTRIA

Griselda Xoana Gayo \* <sup>(a)</sup>, Araceli Elisabet Lavat <sup>(a)</sup>

(a) CIFICEN (CONICET-UNCPBA)

Facultad de Ingeniería UNCPBA, Av. Del Valle 5737- B7400JWI Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: [xgayo@fio.unicen.edu.ar](mailto:xgayo@fio.unicen.edu.ar)

Continuando con un plan de trabajos referido a la aplicación de residuos de la industria en la síntesis de nuevos pigmentos cerámicos, se estudió la aplicación de un residuo procedente del sector metalmeccánico. El desarrollo de nuevas formulaciones con materias primas de menor costo está impulsado por el crecimiento del mercado de pigmentos y la competitividad exigida al sector cerámico.

Para preparar los esmaltes, se elaboraron mezclas conteniendo 5 %, en peso de pigmento, obtenido a partir del Residuo de cromo lavado y calcinado (RCrLyC), con fritas comerciales transparentes, rotuladas C y D en procesos de monococción que se realizan a 1000°C y otra designada A para procesos de bicocción a 800°C. Todos los materiales fueron caracterizados por difracción de rayos X (DRX) y Espectroscopía Infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR). Para investigar las propiedades de color de las cubiertas formadas, se midieron los parámetros colorimétricos CIE<sub>Lab</sub>. La composición y homogeneidad de las cubiertas fue controlada por SEM-EDX. El residuo original se sometió a un proceso de lavado para eliminar las sales solubles. Esto permitió obtener Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de mayor pureza, luego de filtrar, secar y calcinar a 1000°C, Sin embargo de acuerdo al análisis SEM-EDX aún hay vestigios de los elementos: Al, Ca, Fe y Cu. En la tabla se muestran los parámetros colorimétricos de las cubiertas obtenidas. En las especies 1 y 2 se observan coordenadas cromáticas en la gama de los verdes de cromo, próxima al pigmento Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de referencia y al marrón de CrFeZrAl, respectivamente. En

	Formulaciones de Esmaltes	Parámetros de color		
		L	a	b
1	RCrLyC / fritasC	25,83	-2,35	14,68
2	RCrLyC / fritasA	25,88	6,07	27,13
3	CoCr <sub>2</sub> O <sub>4</sub> / fritasC	13,76	-9,06	-1,09
4	(Cr/Sb) <sub>0,03</sub> Ti <sub>0,97</sub> O <sub>2</sub> / fritasC	47,31	10,33	19,31
5	(Cr/Sb) <sub>0,03</sub> Ti <sub>0,97</sub> O <sub>2</sub> / fritasD	46,10	11,65	32,46
6	(Cr/Sb) <sub>0,03</sub> Ti <sub>0,97</sub> O <sub>2</sub> / fritasA	43,75	4,21	38,50
7	LaCrTeO <sub>6</sub> / fritasC (900 °C)	50,16	-17,94	13,59
8	LaCrTeO <sub>6</sub> / fritasA	38,20	-0,28	49,86

el material 3, con estructura de espinela CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> se obtienen coordenadas en la región típica del pigmento comercial de tonalidad verde-azulado (a y b, ambos más negativos) aunque más oscura. Las cubiertas 4 y 5, conteniendo los pigmentos CrSb-rutilo en monococción, son ocre y muy similares al material de referencia, aunque con la frita D es notable el incremento de la cromía amarilla (+b) y en bicocción (muestra 6) se destaca la pureza del color, cercana al amarillo de VZr. Finalmente en cuanto a los esmaltes basados en el óxido mixto LaCrTeO<sub>6</sub> (muestras 7 y 8) resultan verdes de cromo, de tonalidad más clara en monococción y más amarillenta(>+b) en bicocción; siendo similares a las obtenidas a partir de los óxidos puros. La superficie de las placas esmaltadas es homogénea y libre de defectos, según el análisis SEM-EDX.

Por lo tanto el residuo proveniente de una industria metalmeccánica rico en Cr(III) puede ser utilizado para sintetizar pigmentos cerámicos basados en este cromóforo ya que los esmaltes obtenidos tienen cualidades tecnológicas y de color similares a las que presentan los pigmentos comerciales. La presencia de pequeñas cantidades de los otros óxidos coloreados puede modificar la tonalidad, contribuyendo a ampliar la paleta típica del pigmento.

Palabras clave: pigmentos cerámicos, residuos de Cr, esmaltes, caracterización

## ANÁLISIS DE VARIABLES INFLUYENTES EN LA DEGRADACIÓN DE UNA BUZA SUMERGIDA

María V. Peirani\* <sup>(a)</sup>, Elena Brandaleze <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> *Departamento de Metalurgia-DEYTEMA, Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, Colón 332, San Nicolás 2900 Buenos Aires, Argentina.*

\*E-mail: [vpeirani@frsn.utn.edu.ar](mailto:vpeirani@frsn.utn.edu.ar)

En la industria siderúrgica (principal consumidora de materiales refractarios) se requieren condiciones químicas, térmicas y mecánicas que exigen contar con materiales de alto desempeño, capaces de soportar la acción de los principales medios corrosivos: el acero líquido y las escorias fundidas. La buza sumergida empleada para colar el acero, es una pieza refractaria que debe ser cambiada con frecuencia debido a las severas condiciones de servicio a las que está expuesta y que ocasionan su degradación.

Las altas temperaturas operativas hacen que los mecanismos de corrosión [1] se vean intensificados, ya que se modifican las propiedades químicas de la buza (Tabla 1) y de las escorias debido a la aparición de nuevas fases en el sistema, lo cual afecta también las propiedades físicas y/o físicoquímicas de ambos.

Para poder conocer la influencia de la temperatura sobre los cambios que pueden originarse en el material, resulta de interés llevar a cabo el análisis térmico diferencial (DTA-TG), dilatométrico y la determinación de densidad/porosidad del mismo (Tabla 1). Los resultados de las curvas obtenidas mediante DTA-TG, aportan información sobre la estabilidad de los compuestos refractarios que integran la buza, incluyendo tanto los componentes oxídicos como los compuestos carbonosos. La oxidación de dichos compuestos carbonosos crea zonas decarburizadas que facilitan la infiltración de la escoria, constituyendo la vía inicial de degradación.

El análisis dilatométrico, por su lado, permite evaluar cuantitativamente la magnitud de la expansión o contracción que sufre un material cuando es sometido a un tratamiento térmico específico. Es importante tener presente que tanto la constitución química del material como su macroestructura, son factores influyentes sobre el grado de expansión o contracción observado [2].

El análisis de las fases formadas en el agente corrosivo o escoria fundida, en las condiciones aproximadas a las del proceso de colada continua, se realiza con el software FAGSTAGE. Esta información se correlaciona con la información obtenida mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) realizada sobre distintas zonas de la muestra considerada.

Los resultados obtenidos permitieron identificar y corroborar los rangos de temperatura de las reacciones que generan la decarburación de la liga refractaria, con la consecuente contracción y densificación del material. Dicha información resulta de gran importancia a nivel industrial.

OXIDOS	BUZA VIRGEN	
	Cuerpo (% en peso)	Inserto (% en peso)
SiO <sub>2</sub>	6,77	0,49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	79,4-84,7	0,74
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,32	-
CaO	0,12	3,59
ZrO <sub>2</sub>	5,81	90,2-95,5
HfO <sub>2</sub>	0,12	1,84
C	21,0-25,2	14,5-19,3
BUZA Virgen	Porosidad (%)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Virgen	15,8	2,56
Post-mortem	14,8	2,63

Tabla 1. Composición química, densidad y porosidad de la buza.

[1] A. F. Dick, X. Yu, R. J. Pomfret and K. S. Coley, "Review: Attack of Submerged Entry Nozzles by Mould Flux and Dissolution of Refractory Oxides in the Flux", ISIJ International, Vol. 37 (1997), N° 2, pp. 102-108

[2] <http://es.scribd.com/doc/98466494/DILATOMETria-Aplicado-a-Materiales-Ceramicos#scribd>.

Palabras clave: buza sumergida, degradación, polvo colador

## EFECTO DEL REPLAZO DEL FELDESPATO POTASICO POR ESPODUMENO EN PASTAS DE PRODUCCIÓN DE SANITARIOS.

Esteban G. Such

Escuela de Cerámica. Facultad de Artes y Diseño. Universidad Nacional de Cuyo. Ctro. Universitario, Parque Gral. San Martín. Ciudad de Mendoza. (5500).Mendoza.-

E-mail:suchesteban@gmail.com.

En el presente trabajo se estudia el efecto de los denominados fundentes auxiliares, en este caso Espodumeno, en reemplazo de Feldespato Potásico, en una fórmula base utilizada para la fabricación de sanitarios. Aplicando los diagramas de gresificación para determinar la temperatura adecuada de maduración.

Hay que mantener constantes las condiciones de molienda, moldeo y cocción, ya que afectan directamente la vitrificación de la pasta, caso contrario se pueden cometer errores de apreciación graves al momento de elegir la formulación óptima. [1]

Las condiciones de trabajo son temperatura de maduración 1250°C en horno eléctrico, con un ciclo de la cocción de 10 hs, la curva de calentamiento media es de 125°C/h, y 100°C/h para la última hora, obteniendo una absorción de 1 a 2 %, que en la mayoría de los casos se relaciona con una estructura que tiene suficiente fase vitrea, resistencia y la menor deformación térmica posible.

A partir de una fórmula de propiedades comprobadas, Pasta G1, se reemplazará, Feldespato por Espodumeno, 50 % en Pasta G2, y 75% en Pasta G3, dejando constante el Cuarzo, Arcillas y Caolines.

De los resultados obtenidos podemos decir que la Pasta G3, a 1230°C, es la que presenta las mejores condiciones, en la relación absorción / contracción / deformación ; obteniéndose una absorción del 0.3%, contracción del 10 % y deformación 2.6<sup>cm-1</sup> [2] que se encuentran dentro del rango adecuado, mientras que el resto de las fórmulas ensayadas requieren de 1270°C para lograr valores cercanos.

En futuros ensayos la Pasta G3, debe permanecer pocos minutos a la temperatura de maduración, para evitar deformaciones peligrosas.

Las Pastas G1 y G2, en 1270°C, presentan absorciones y deformaciones elevadas, con respecto a la Pasta G3.

Si consideramos como única variable la sustitución de Feldespato Potásico por Espodumeno, podemos afirmar

su marcado efecto fundente y beneficioso desde el punto de vista del ahorro energético y del proceso productivo, observamos, en Pasta G3, que la absorción se reduce en más de la mitad comparando con G1. Como contrapartida el rango de temperatura en el cual mantiene sus propiedades es pequeño, ya que el cuerpo comienza a hincharse y aumenta su absorción a 1250°C.

Pasta G1				Pasta G2				Pasta G3			
Temp.	Absorción	Contracción	Deform.	Temp.	Absorción	Contracción	Deform.	Temp.	Absorción	Contracción	Deform.
°C	%	%	cm <sup>-1</sup>	°C	%	%	cm <sup>-1</sup>	°C	%	%	cm <sup>-1</sup>
1190	6,00	8	1,04	1190	5,70	9	0,89	1190	4,30	10,3	1,77
1210	6,30	7,33	1,08	1210	6,70	7,67	0,85	1210	5,40	9,33	1,55
1230	3,00	10	1,23	1230	4,00	11,33	1,15	1230	0,30	10	2,6
1250	4,40	8,67	1,45	1250	4,10	9,33	1,22	1250	0,54	11,5	2,92
1270	1,80	9,5	7,77	1270	1,60	10	4,87	1270	5,70	8	6,3
DATOS PARA CONFECCIONAR DIAGRAMAS DE GRESIFICACION DE PASTAS USADAS EN SANITARIOS											

[1], A. Escardino Benloch, J.L. Amores Albaro, J.E. Enrique Navarro. Estudio de pastas de gres para pavimentos. Cerámica y Cristal 92. (1984), p.64-68.

[2], J. Girao, N. Amaro, J.Carvalho, J. Piquer. Pavimentos y revestimientos porcelanicos con espesor reducido. Revigres Light .Bol.Soc. Esp.Ceram. V.48, 2, p.99-102. (2009),.

Palabras clave: Pasta de sanitario, fundentes, diagrama de gresificación, propiedades físicas.

## CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL DE UN HORMIGÓN SEMI-AISLANTE MEDIANTE MICROTOMOGRAFÍA DE RAYOS X.

**M. Cipollone**<sup>a,b,\*</sup>, B. Epele<sup>a</sup>, E. Moyas<sup>c</sup>, M.S. Conconi<sup>c</sup>, G. Suárez<sup>b,c</sup>, A. Scian<sup>b,c</sup>, N. Rendtorff<sup>b,c</sup>, E. Aglietti<sup>b,c</sup>.

<sup>(a)</sup> *Química Analítica, Y-TEC SA. Ensenada, Argentina.*

<sup>(b)</sup> *Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas UNLP, 47 y 115 La Plata (1900) Argentina.*

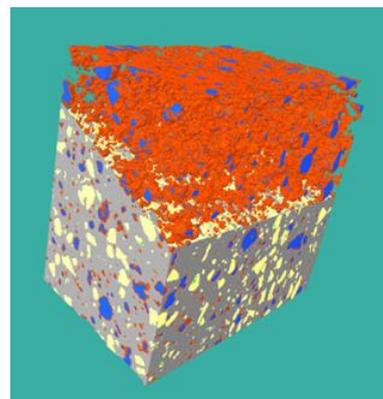
<sup>(c)</sup> *Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica CETMIC (CIC-CONICET) Con. Centenario y 506 Gonnet, La Plata (1897), Argentina*

\*E-mail: mariano.cipollone@ypftecnologia.com

Los hormigones refractarios consisten en la mezcla de granos (del sistema  $Al_2O_3-SiO_2$ ) de diversas granulometrías (desde 5 mm) junto con algún(os) aditivo(s) que provoca(n) una liga hidráulica en frío. Las propiedades y comportamientos como la refractariedad, la conductividad térmica, la resistencia a la corrosión, la permeabilidad, la resistencia mecánica y el comportamiento termomecánico están gobernados por la complejidad de su microestructura. Su estudio suele ser abordado con diversas técnicas como la microscopía óptica o electrónica, la porosimetría por intrusión de mercurio, o medidas indirectas como el método de Arquímedes.

La microtomografía de rayos X (MTX) surge como una herramienta poderosa para abordar este tipo de estudios. En líneas generales, el proceso consiste en la adquisición sucesiva de imágenes generadas por la absorción parcial de Rayos X, la absorción de los rayos es proporcional a la densidad del material. Con las imágenes adquiridas se reconstruye un volumen tridimensional de la probeta. También es posible diferenciar fases de distinta densidad debido a que se representan por diferentes niveles de grises. Mediante la aplicación de sucesivas binarizaciones es posible cuantificar volumétricamente las distintas regiones.

En este trabajo se compararon los resultados obtenidos aplicando la caracterización convencional y MTX a un hormigón gunitado semi-aislante comercial sinterizado (915°C). Los valores de densidad aparente y contracción fueron dentro del rango de los valores esperados. Se corroboraron las composiciones cristaloquímicas del material motivo de estudio (DRX). La resistencia a la compresión evaluada fue también dentro de los valores de la norma (API 936). Luego, piezas prismáticas (25x25x25 mm<sup>3</sup>) cortadas de un bloque gunitado (70x70x15 cm<sup>3</sup>) fueron evaluadas en el Microtomógrafo (Bruker SkyScan 1173). La técnica (MTX) permitió caracterizar la proporción, distribución y morfología de las distintas fases: poros, chamotes, granos de ladrillo molido, y fase la ligante. También se pudo cuantificar la porosidad y observar su distribución y morfología en el volumen estudiado. Se evidenció la potencialidad de la técnica para el: diseño, desarrollo, control de instalación y deterioro de este tipo de materiales. Mientras que la porosimetría reveló una distribución de micro y nanos poros menores a 3 µm, la MTX permitió observar la existencia de porosidades de mayor magnitud. Además fue posible describir la distribución espacial de la porosidad y demás fases, encontrándose isotropía en todas las fases presentes, demostrando el procesamiento del material.



Modelado de las fases identificadas en el hormigón gunitado semi-aislante comercial sinterizado. Azul: macroporosidad, rojo: ladrillo aislante reciclado, gris: grano medio, amarillo: chamote.

**Palabras clave:** Refractarios, caracterización. Microestructura, microtomógrafo.

## OBTENCIÓN DE CERÁMICOS DE BAJA DENSIDAD Y ALTA RESISTENCIA MECÁNICA UTILIZANDO EL SISTEMA ARCILLA- MAP- CARBÓN.

Anabella Mocciaro\* <sup>(a)</sup>, María B. Lombardi <sup>(a)(b)</sup>, Alberto N. Scian <sup>(a)(b)</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [anamocciaro@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:anamocciaro@cetmic.unlp.edu.ar)

Ciertos materiales orgánicos son utilizados en la fabricación de cerámicos por la descomposición que sufren los mismos durante la calcinación generando porosidad interna lo que permite controlar la densidad final del material. Este aumento en la porosidad además modifica la resistencia mecánica del cerámico. En este trabajo se estudia la influencia de distintas fuentes de carbono y de una liga nanoestructurada en las propiedades del material con el objeto de diseñar formulaciones que conduzcan a materiales con densidad menor o igual a  $2 \text{ g/cm}^3$  y resistencia mecánica adecuada para su utilización en la explotación de petróleo no convencional.

Para realizar la comparación de materiales se trabajó con arcilla Tincar Súper, un precursor de liga química sol-gel a base de fosfato de aluminio (MAP) y distintos tipos de carbones (negro de humo, carbón vegetal y carbón residual de petróleo). El MAP se sintetizó en el laboratorio a partir de ácido fosfórico y pseudoboehmita. Los carbones, salvo el negro de humo- material fino aglomerado-, se molieron hasta un tamaño de partícula de entre 75-106  $\mu\text{m}$ .

Previamente, las materias primas se caracterizaron por difracción de rayos X y por pérdida por calcinación, para luego confeccionar diferentes mezclas de arcilla, 10% MAP y 25% carbón (porcentajes sobre la cantidad de arcilla) las cuales fueron prensadas a 40MPa en forma prismática y tratadas térmicamente en horno eléctrico en el rango de temperaturas  $1500^{\circ}\text{C}$ - $1550^{\circ}\text{C}$ . Por último, se evaluó la resistencia mecánica, la porosidad, la densidad y la contracción por calcinación de las mismas.

Como se observa en la Figura 1. las distintas fuentes de carbón influyen aumentando la porosidad del material a  $1500^{\circ}\text{C}$  y disminuyendo su densidad y resistencia mecánica. La liga nanoestructurada ayuda a que esta disminución en la resistencia a la flexión no sea de gran magnitud mostrando diferencias significativas a la temperatura de  $1550^{\circ}\text{C}$ . A su vez, la resistencia mecánica del material cerámico se modifica según el procesamiento de las materias primas aumentando si el precursor, la arcilla y el material carbonoso se mezclan simultáneamente.

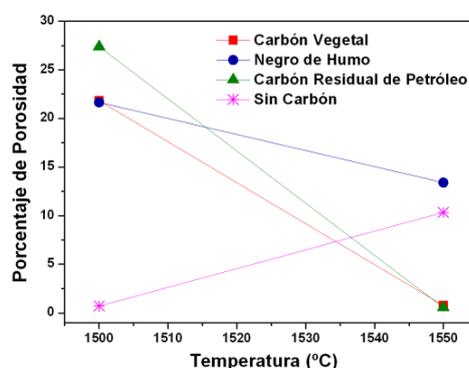


Figura 1. Porcentaje de Porosidad abierta del sistema arcilla-MAP con distintas fuentes de carbono a diferentes temperaturas.

Palabras clave: cerámicos livianos, liga nanoestructurada, carbón, arcilla.

## INFLUENCIA DE LAS ARCILLA CAOLINITICAS CALCINADAS EN LA RETENCIÓN DE CROMO DE CEMENTOS MEZCLAS

Mónica A. Trezza\* <sup>(a)</sup>, Alejandra Tironi <sup>(a)</sup>, E. Fabián Irassar <sup>(a)</sup>, Alberto N. Scian <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Facultad de Ingeniería, CIFICEN (CONICET –UNCPBA), Av. del Valle 5737, Olavarría (B7400JWI) Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> CETMIC Centro de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) C<sup>no</sup> Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [mtrezza@fio.unicen.edu.ar](mailto:mtrezza@fio.unicen.edu.ar)

Los cementos mezcla conteniendo adiciones minerales activas (cenizas volantes, escorias y/o puzolanas) han demostrado una gran eficiencia en cuanto a su contribución a la durabilidad. El refinamiento de poros, la dilución del aluminato tricálcico ( $C_3A$ ) y la remoción del hidróxido de calcio (CH) que producen son las principales ventajas que aportan, ventajas que a su vez favorecen su utilización en la inmovilización de sustancias peligrosas, entre ellas metales como cromo, plomo y cadmio.

La complejidad de la química de hidratación del cemento portland, sumada a la química de cada uno de los metales pesados a tratar, es un impedimento para comprender acabadamente las razones de su estabilización en matrices cementicias y requiere un estudio particular para cada adición.

Entre las adiciones activas de bajo costo y menor impacto ambiental, se encuentran las arcillas caoliníticas calcinadas. En estudios previos [1] hemos determinado que la reactividad de las mencionadas arcillas depende de la cristalinidad de la caolinita (K) en el material crudo.

El objetivo del presente trabajo es analizar la influencia de la cristalinidad de la K en pastas elaboradas con arcillas caoliníticas calcinadas, cuando se utilizan para la inmovilización de Cr(VI). En este estudio se prepararon pastas de cemento mezcla con 15 y 30% p/p de dos arcillas caoliníticas calcinadas (con estructura ordenada y desordenada), usando una solución de 5000 ppm de Cr(VI) y relación agua/cemento (w/c): 0,5. La eficiencia de la inmovilización se midió con ensayos de lixiviación y las fases hidratadas fueron estudiadas por difracción de rayos X (DRX) y microscopía electrónica de barrido con espectrómetro dispersivo de energía de rayos X acoplado (SEM/EDS).

En todas las muestras estudiadas la presencia de Cr(VI) en el sistema, no inhibió la acción puzolánica de la adición. Los difractogramas obtenidos dan evidencia de la formación de compuestos de hidratación del tipo Cr-Ettringita. Los resultados obtenidos por SEM/EDS permitieron detectar cromo en el gel de tobermorite y pseudos cristales con cromo en el caso de reemplazos por K ordenada. Los resultados obtenidos en ensayos de lixiviación sobre dichas pastas de cemento mezcla mostraron porcentajes de retención del orden del 90% (2 mgCr/g cemento).

La ausencia de cromo en el gel de los cementos obtenidos con K desordenadas y los menores porcentajes de retención (65 y 63%) se atribuyen a la rápida acción puzolánica causada por esta adición, sumamente activa.

[1] A. Tironi, M.A. Trezza, A.N. Scian y E.F. Irassar, *Appl. Clay Sci.* 101 (2014) 468.

Palabras clave: adición puzolánica, caolinitas ordenadas y desordenadas, cementos mezcla, arcillas calcinadas.

## CARACTERIZACION DE ROCAS DE LA ZONA DE OLAVARRIA - APORTE DE LA ESPECTROSCOPIA FT-IR

Mónica A. Trezza\* <sup>(a)</sup>, Alejandra Tironi <sup>(a)</sup>, Viviana F. Rahhal <sup>(a)</sup>, E. Fabián Irassar <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Facultad de Ingeniería, CIFICEN (CONICET –UNCPBA), Av. del Valle 5737, Olavarría (B7400JWI) Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: mtrezza@fio.unicen.edu.ar

La Provincia de Buenos Aires en cuanto a volumen de exploración, es el principal productor del país en rocas de aplicación (granitos, arcillas, calizas, dolomitas, cuarcitas). Los yacimientos de arcillas más importantes conocidos se distribuyen en las Sierras de Tandilla, o Sierras Septentrionales de Buenos Aires, principalmente en los alrededores de Olavarría y Tandil [1]. El conocimiento detallado de los depósitos, como así también su composición mineralógica, es fundamental para determinar la calidad de la materia prima.

La exacta identificación de minerales arcillosos en rocas es compleja ya que por lo general se encuentran mezclados y con impurezas. La espectroscopia infrarroja (IR) aporta a este análisis información adicional a la obtenida por DRX y ATD/TG. Los grupos hidroxilos, silicatos, aluminatos y cationes metálicos presentes en las arcillas absorben en diferentes regiones del IR lo que permite su identificación.

En el estudio de minerales arcillosos las bandas de absorción debidas a los grupos OH y Si-O cumplen un rol fundamental en la diferenciación de los minerales entre sí.

Se presentan en este estudio la identificación de diferentes rocas de la zona por DRX y FT-IR. Se incluyen rocas que contienen illitas, caolinitas, calcitas y feldespatos. Se compara la eficiencia de cada técnica en la caracterización de las mismas: por ejemplo, la Figura 1a) muestra la incertidumbre para asegurar la presencia de illita por DRX dado el bajo tenor en la roca. Sin embargo en 1b) se observan bien definidos estiramientos OH, típicos de este mineral en el infrarrojo.

El uso conjunto de DRX y FT-IR ha permitido esclarecer dudas al momento de identificar minerales arcillosos en rocas de la zona con otros componentes como carbonatos, cuarzo y feldespatos.

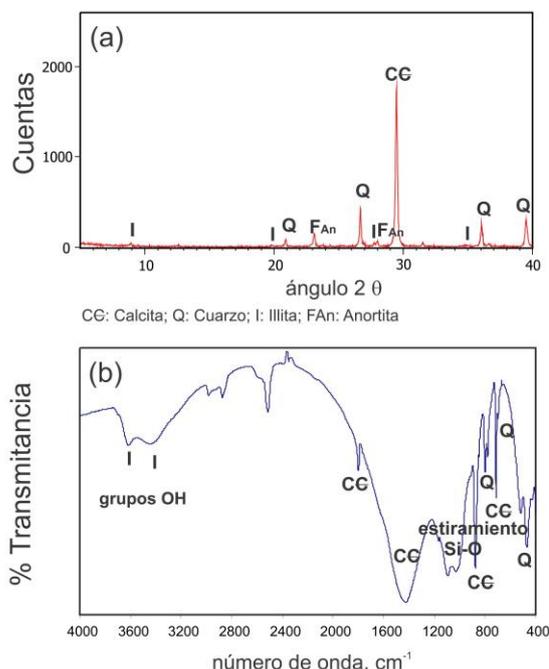


Figura 1. Roca con bajo contenido de Illita: (a) DRX, (b) FTIR.

[1] P.E. Zalba, M. Morosi, M.S. Conconi y L. Segovia. Arcillas de Tandilia. Ed. Universitaria de La Plata (2010) La Plata, Argentina.

Palabras clave: arcillas, FT-IR, DRX.

## PROPIEDADES DE CEMENTO CON INCORPORACIÓN DE CERÁMICOS MOLIDOS

### MOLIDOS

Viviana RAHHAL<sup>(a)</sup>, Mónica TREZZA<sup>\*(a)</sup>, Horacio DONZA<sup>(a)</sup>, Edgardo IRASSAR<sup>(a)</sup>, Zbyšek PAVLÍK<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Facultad de Ingeniería CIFICEN (CONICET-UNCPBA) del Valle 5737 (B7400JWI) Olavarría, Argentina.

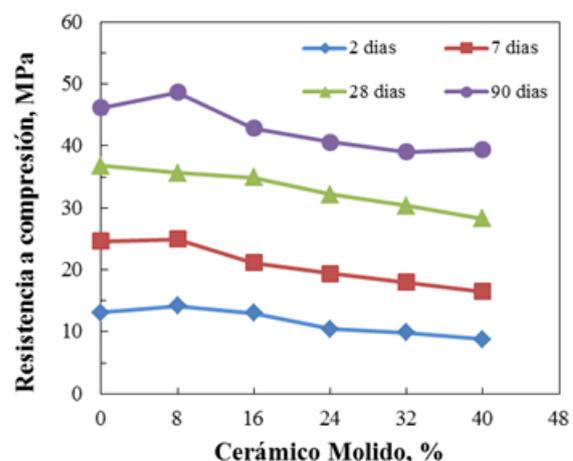
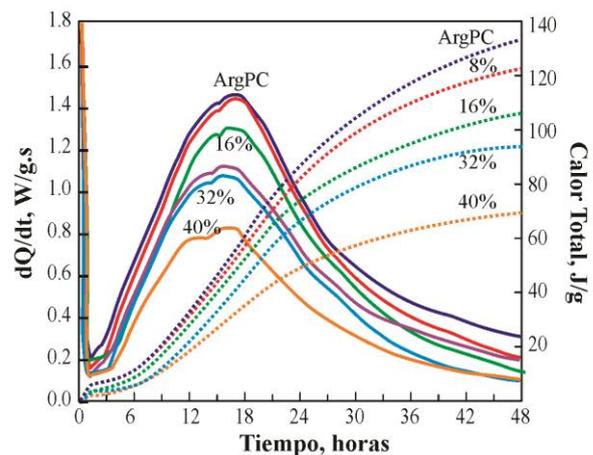
<sup>(b)</sup> Faculty of Civil Engineering, Czech Technical University, Thákurova 7, CZ-166 29 Prague, Czech Republic.

\*E-mail: mtrezza@fio.unicen.edu.ar

Se estudió la posible utilización de cerámicos molidos como reemplazo parcial del cemento. Se empleó un cemento portland (CP) con 60% C<sub>3</sub>S, 16.4% C<sub>2</sub>S, 3.8% C<sub>3</sub>A y 11.5% C<sub>4</sub>AF, una densidad de 3.15 y una superficie específica de 315m<sup>2</sup>/kg y cerámico molido (CM) constituido por hematita, cuarzo y feldspatos con una densidad de 2.70 y una superficie específica de 590 m<sup>2</sup>/kg. Se analizó el efecto de la sustitución de 8, 16, 24, 32 y 40% en peso por cerámico molido sobre la tasa de liberación de calor y la resistencia mecánica de pastas elaboradas con una relación agua sólido de 0.5, en peso.

En la figura (parte superior) se observa que la tasa de liberación de calor durante las primeras horas de hidratación, presenta una disminución con el aumento del porcentaje de reemplazo, así como el calor total generado. La resistencia mecánica a compresión (figura parte inferior) registrada desde los 2 y hasta los 90 días de edad, muestra en general una disminución también con el aumento del porcentaje de reemplazo y un aumento conforma avanza la edad de hidratación de las muestras. Tanto en calor de hidratación como en resistencia mecánica puede observarse que con 8% de CM los valores alcanzados son muy cercanos al patrón de referencia.

A edades tempranas, la incorporación de CM produce dilución y estimulación de la hidratación del CP debido al aumento de la cantidad de agua efectiva para hidratar al CP, generando además sitios de nucleación para el hidróxido de calcio. A edades tardías, el hecho de que la resistencia sea superior al proporcional de la referencia predice un comportamiento puzolánico del CM. En definitiva la adición de CM (de 8 a 40%) no produce cambios significativos en los mecanismos y la cinética de la hidratación del PC.



**Palabras clave:** cemento, calor de hidratación, resistencia, cerámico molido

## CERÁMICOS DE MULLITA ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) OBTENIDOS POR REACCIÓN-SINTERIZACIÓN DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y ALÚMINA

M.F. Serra<sup>(a)</sup>, M.S. Conconi<sup>(a)</sup>, M.R. Gauna<sup>(a)</sup>, **N.M. Rendtorff<sup>(ab)\*</sup>**

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar](mailto:rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar)

Debido a las ventajas económicas, energéticas, impositivas y ambientales el empleo de residuos industriales (subproductos) como materias primas de la industria cerámica se encuentra en estudio y aplicación desde hace décadas, la especificidad de los residuos hace necesaria la caracterización básica y tecnológica de los mismos.

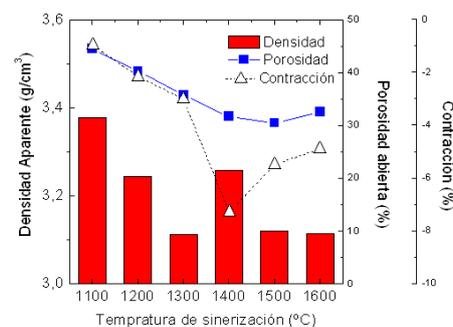
El Litoral argentino es una zona importante de producción de arroz. La cascara de arroz es comúnmente utilizada como combustible alternativo. La ceniza de cáscara de arroz (CcA) es el principal subproducto de esta combustión ( $\approx 20\%$  p/p). Y presenta importantes cantidades de óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) ( $\geq 90\%$ ). En particular esta ceniza de cáscara de arroz presenta un alto contenido de  $\text{SiO}_2$  incluso superior al reportado por otras especies de arroz, y debido a la temperatura de combustión que lo produjo un elevado contenido de cristobalita.

La mullita ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) ha alcanzado una importancia como material tanto en la cerámica tradicional como en la cerámica fina o de avanzada. Esto es principalmente debido a sus propiedades como alta estabilidad térmica y sus propiedades favorables como baja expansión térmica y conductividad, alta resistencia al creep y estabilidad frente a la corrosión, junto con una buena resistencia mecánica y tenacidad a la fractura, existen aplicaciones densas y de elevada porosidad.

En el presente trabajo logramos elaborar cerámicos de mullita por reacción sinterización de mezclas estequiométricas de alúmina y (CcA), establecer las variables de procesamiento críticas y las propiedades de los cerámicos elaborados en una escala representativa.

Mezclas molidas en molino de bolas (malla 200) fueron prensadas en seco (200 MPa) y sinterizadas en horno eléctrico entre 1100 y 1600°C (rampa de 5°C/min, y meseta de 60 min). Luego se estableció la evolución de la contracción y las propiedades texturales (Arquímedes), la conversión mediante el análisis de difracción de Rayos X y la microestructura mediante la microscopía electrónica de barrido. Los materiales obtenidos confirmaron la ruta de procesamiento propuesta. El grado de sinterización no fue completo (porosidad  $\approx 30\%$ ), esperable teniendo en cuenta el deficiente grado de compactación del prensado uniaxial (50%). La relativa expansión (menor contracción) debido a la mullitización se hace evidente por encima de los 1400°C en la figura. Cabe destacar que los cerámicos procesados a 1500 y 1600°C presentaron alto grado de conversión ( $\approx 95\%$ ) y las procesadas a menor temperatura presentaron elevada presencia de fase vítrea, cristobalita y alúmina y poca o nada de mullita.

**Palabras clave:** Mullita, materias primas no tradicionales, procesamiento.



Parámetros de sinterización de la mullita

## EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ÁCIDO BÓRICO SOBRE EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UNA ARCILLA CAOLINÍTICA

M.F. Hernández \*<sup>(b)</sup>, G. Suarez<sup>(a,b)</sup>, E.F. Aglietti<sup>(a,b)</sup>, N.M. Rendtorff<sup>(a,b)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: florenciahernandez@cetmic.unlp.edu.ar

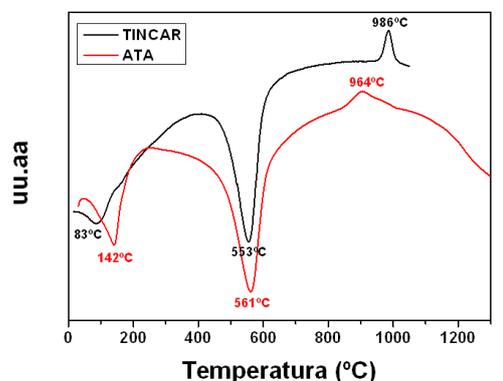
La fabricación de gres porcelánico para revestimiento se realiza tradicionalmente por prensado en seco o semi seco, sin embargo la formulación suele hacerse por vía húmeda. La posibilidad de realizar la mezcla y adecuación granulométrica y la formulación por vía seca significa un importante ahorro energético y además permitiría la utilización de diversos fundentes con alto o medio grado de solubilidad inviabilizados por la vía húmeda, este tipo de tecnologías se encuentran en etapa de estudio e implementación. El ácido bórico se encuentra dentro de estos. Nuestro país es un importante productor de esas materias primas.

En el presente trabajo se estudia el efecto de la adición de ácido bórico, sobre una arcilla de alto contenido de caolinita, Tincar.

Para la comparación se elaboraron mezclas arcilla- ácido bórico con un 5,7% de ácido bórico que es un 3,22 % de óxido de boro  $B_2O_3$  contra la arcilla sin aditivar.

Las mezclas fueron preparadas en molino orbital, y prensadas uniaxialmente. Se determinó el comportamiento térmico de la mezcla mediante el análisis simultáneo termo gravimétrico y térmico diferencial (TG-ATD) y el efecto en la contracción, las propiedades texturales (porosidad y densidad) y las fases cristalinas resultantes luego de tratamientos térmicos en horno eléctrico en el rango de temperaturas 1100-1400°C. Por último se determinó el grado de mullitización por Difracción de Rayos X (DRX).

Los materiales estudiados presentaron rangos de maduración aceptables para la fabricación de este tipo de materiales. Se encontró la temperatura óptima de sinterizado a 1300°C. Se compararon los comportamientos térmicos evaluados (ATD-TG) con los de literatura, estableciéndose los cambios químicos durante el tratamiento térmico. El grado de mullitización se encuentra correlacionado con el contenido de arcilla en la composición inicial, lo cual tendría injerencias en las propiedades mecánicas resultantes de este tipo de materiales.



Comportamiento térmico (ATD-TG) de la arcilla sola (TINCAR) y la arcilla aditivada (ATA)

**Palabras clave:** procesamiento en seco, ácido bórico, estructura, comportamiento térmico

## PROPIEDADES MECANICAS A ALTA TEMPERATURA DE MATERIALES CERÁMICOS POROSOS BASADOS EN SILICATOS

Sebastián E. Gass<sup>(a)</sup>, María L. Sandoval<sup>(a)</sup>, Mariano H. Talou<sup>(a)</sup>, Analia G. Tomba Martinez<sup>(a)</sup>, María A. Camerucci<sup>(a)</sup>, Eva Gregorová<sup>(b)</sup>, Willi Pabst<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, CONICET, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. J. B. Justo 4302, Mar del Plata (7600) Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Department of Glass and Ceramics, University of Chemistry and Technology, Prague (UCT Prague), Technická 5, 166 28 Prague, Czech Republic.

\*E-mail: [agtomba@fi.mdp.edu.ar](mailto:agtomba@fi.mdp.edu.ar)

Los materiales cerámicos porosos de base cordierita constituyen un importante segmento de la industria cerámica, destacándose su empleo como materiales estructurales livianos, aislantes térmicos y soporte de catalizadores, entre otros. Para estas aplicaciones, se requiere combinar una elevada porosidad y un bajo peso del componente, con su estabilidad mecánica aún a las elevadas temperaturas que puede implicar su uso, lo cual representa un reto dado el compromiso existente entre estos requerimientos [1].

En este trabajo, se evaluaron mecánicamente materiales preparados [2] a partir de una mezcla precursora de cordierita, basada en caolín, talco y alúmina, por consolidación térmica (75-85°C, 4h) de suspensiones acuosas estables de la mezcla cerámica con almidón. El gel de almidón, que actúa como ligante de las probetas en verde, genera los poros cuando es eliminado en un tratamiento térmico posterior a la consolidación de la suspensión (650°C, 2h). En este trabajo se emplearon tres almidones nativos diferentes, de papa, maíz y tapioca. La transformación de las materias primas cerámicas en cordierita se llevó a cabo por reacción-sinterización a 1330°C, 4h. La caracterización de los discos se realizó por medidas de porosidad (método de Arquímedes), análisis microestructural (SEM) y análisis de la distribución de tamaños de poros (porosimetría de intrusión de Hg). La evaluación mecánica de los materiales se llevó a cabo desde temperatura ambiente hasta 1100°C, en compresión diametral. Para los ensayos mecánicos se empleó una máquina servohidráulica INSTRON 8501 y control por desplazamiento (0,7 mm/min).

Las diferencias registradas en el comportamiento de los materiales preparados con cada almidón y los valores de los parámetros mecánicos (módulo de Young y resistencia a la fractura) se relacionaron con las características de las materias primas y la composición, textura y microestructura desarrolladas en los materiales finales, en especial, la porosidad y la presencia de fase vítrea.

[1] M.L. Sandoval, M.A. Camerucci, A.G. Tomba Martinez, *J.Mat.Sci.*, 47 (2012), 8013-8021.

[2] A. Lambertini, Proyecto Final, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina, 2014, p. 1-85.

Palabras clave: cordierita, cerámicos porosos, propiedades mecánicas a alta temperatura.

## ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAMETRAL DE PSEUDOESFERAS CERÁMICAS

Ramiro Moreira Toja\* <sup>(a)</sup>, María Agustina Violini <sup>(a)(b)</sup>, Andrea Domma <sup>(a)(b)</sup>, Nicolás Rendtorff <sup>(a)(b)</sup>, Esteban Aglietti <sup>(a)(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Cátedra de Materiales del Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Cno. Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: rmtoja@openmailbox.org

Existen varias aplicaciones de materiales cerámicos con geometrías esféricas o similares por ejemplo rellenos de torres o arenas sintéticas para extracción de petróleo y gas no convencional (Proppants).

En el presente trabajo nos proponemos describir la morfología de las fracturas uniaxiales de pseudo-esferas cerámicas de elevada esfericidad (> 0,8 norma API RP 56) de entre 5 y 25 mm de diámetro y correlacionar las propiedades de la esfera y del material con la resistencia a la compresión diametral.

Se empleó un material cerámico triaxial de composición y propiedades conocidas. Se conformaron pseudoesferas por deformación plástica y se sinterizaron a 1000°C durante 15 min. Previamente se evaluó la esfericidad de las piezas en función de los diámetros mayor y menor.

Se registraron diferentes tipos de fractura, estos fueron fotografiados y descritos. Se observó que todas las fracturas se produjeron en el sentido de la carga aplicada, diferenciando los siguientes cuatro patrones principales (ver figura): a) dos mitades; b) una mitad y dos cuartos (patrón más observado); y c) cuatro cuartos, d) con dos cavidades concoidales en el centro (sólo se presentó en las pseudoesferas más grandes).

A partir del gráfico de diámetro medio vs masa concluimos que todas las esferas medidas pertenecen al mismo grupo geométrico. Se logró describir la morfología de la fractura y comparar el comportamiento en ensayos de compresión con el reportado para esferas perfecta. En cuanto a la dependencia entre carga y diámetro, se obtuvieron resultados muy cercanos a los previstos por estudios hechos en esferas perfectas, que predicen una relación parabólica (ver figura); las desviaciones observadas se pueden atribuir al método de conformado y los errores debidos a las medidas mecánicas.

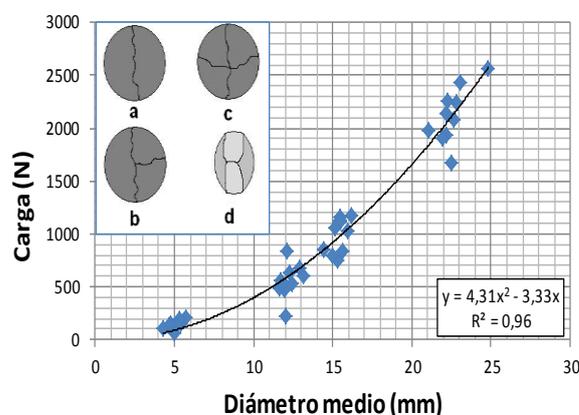


Fig.: Esquema de modos de fractura de pseudoesferas cerámicas y relación entre carga diametral y diámetro medio.

**Palabras clave:** pseudoesferas, esfericidad, resistencia mecánica, compresión diametral

## ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO CERÁMICO MEDIANTE DIFERENTES VIAS DE CONFORMADO

Camila I. Torres<sup>\*(a)</sup>, Nicolás M. Rendtorff<sup>(a)(b)</sup>, Gustavo Suárez<sup>(a)(b)</sup>, Esteban F. Aglietti<sup>(a)(b)</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

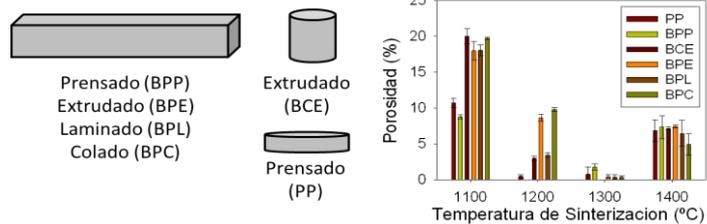
<sup>(b)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: camila\_torres.o@cetmic.unlp.edu.ar

Las propiedades tecnológicas finales de la cerámica no solo dependen de la composición del mineral y de su granulometría sino también de las variables del procesamiento como por ejemplo la técnica de conformado, el gradiente térmico o la temperatura de sinterización.

El estudio materiales, generalmente enfoca su desarrollo en las diferentes materias primas, variables de procesamiento o condiciones de sinterización, pero muy poco se ha estudiado acerca del efecto de la vía de conformado con sus propiedades finales para una misma composición inicial.

El objetivo de este trabajo es estudiar la relación entre el conformado y las propiedades finales de una serie de cerámicos, basados en mezclas de arcilla caolinítica (80%) y alúmina (20%), elaborados en base a la misma composición de partida, conformados por diversas rutas de interés tecnológico (como muestra la figura) y sinterizados en el rango 1100-1400°C.



Figura

Se evaluó el efecto de las variables de procesamiento en la sinterización y las propiedades mecánicas. La primera fue evaluada mediante medidas de contracción, porosidad aparente y densidad, las propiedades mecánicas se evaluaron con la resistencia mecánica, que se correspondió con la geometría de las piezas: compresión (cilíndricas) o flexión (prismática), y la dureza Vickers.

En lo que respecta a la porosidad se lograron cerámicos porosos ( $P \approx 17\%$ ) y densos ( $P \leq 0.5\%$ ), según muestra la figura, mediante las rutas de procesamiento elegidas. La temperatura de máximo grado de sinterización (maduración) no se vio afectada por la ruta de conformado, los materiales procesados a 1300°C presentaron las menores porosidades, evidenciando la des-sinterización de los materiales por encima de esa temperatura.

Se observa que el conformado afecta el grado de sinterización en los cerámicos sometidos a un tratamiento térmico equivalente y presenta el siguiente comportamiento en los materiales de sinterización incompleta (1100-1200°C)  $BPP \approx PP > BCE \approx BPE \approx BPL \approx BPC$ . Cabe destacar que las rutas que implican la mayor hidratación de las mezclas presentan un menor grado de sinterización.

Las propiedades mecánicas (Flexión y compresión) son medidas que dependen de la geometría de la pieza en cambio la dureza es una propiedad superficial. La dureza mostro la siguiente secuencia:  $PP > BCE \approx BPP \approx BPE \approx BPL > BPC$ . En flexión, la mayor resistencia fue observada en los cerámicos con mayor grado de sinterización (1300°C). La des-sinterización (1400°C) resultó en un deterioro de las propiedades mecánicas.

## PREPARACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS A PARTIR DE $MnO_x$ OBTENIDO POR RECICLADO DE PILAS

María Agustina Violini\* <sup>(a)(b)</sup>, Gustavo Suárez<sup>(a)(b)</sup>, Andrés Peluso<sup>(a)(c)</sup>, Nicolás Rendtorff<sup>(a)(b)</sup>, Esteban Aglietti<sup>(a)(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Cno. Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(c)</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. J. Ronco" CINDECA (CONICET CCT La Plata), 47 N°257, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: [agustina-mv@hotmail.com](mailto:agustina-mv@hotmail.com)

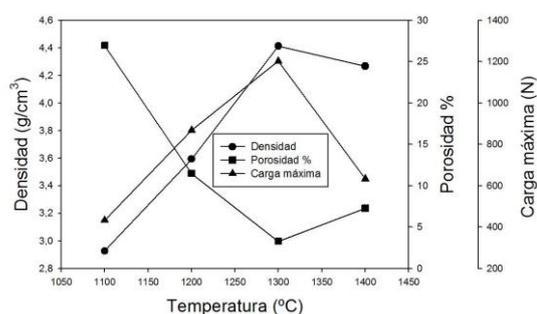
La eliminación de pilas usadas representa un problema cada vez mayor para el medio ambiente debido al contenido metálico, siendo considerado como residuo peligroso. Los procesos de reciclado de pilas generan residuos plásticos, hierro y un barro conteniendo manganeso, cinc y carbón. Este barro puede ser lavado, secado y molido para que luego mediante un proceso biohidrometalúrgico sea posible recuperar el manganeso y el cinc en forma de óxidos.

Los óxidos de Manganeso están siendo utilizados como catalizadores en reacciones de eliminación de contaminantes orgánicos volátiles, generalmente recubriendo soportes de diferentes materiales que no son catalíticamente activos. Además, el  $MnO_x$  se ha utilizado como aditivo en sinterización de diferentes materiales pero no ha sido estudiada su aplicación como material estructural hasta el momento.

Durante este trabajo estudiaremos la sinterabilidad de los óxidos de Mn obtenidos del reciclado de pilas, para evaluar su posible aplicación como catalizadores estructurales completamente activos.

Se conformaron pastillas de  $MnO_x$ , por prensado uniaxial, a partir de polvo pasante malla 100. Las pastillas se sinterizaron a diferentes temperaturas (1100, 1200, 1300 y 1400°C) y se realizaron luego las siguientes caracterizaciones: contracción, análisis térmico diferencial y termogravimétrico (ATD-TG), DRX, dureza, compresión diametral, densidad y porosidad.

A partir del ATD-TG realizado y del análisis por DRX, se pudo determinar que el  $MnO_x$  sufre tres cambios de fase entre 100 y 1200°C y a partir de 1100°C la fase principal observada es  $Mn_3O_4$ . En relación a las propiedades mecánicas, se observó que el material sinterizado a 1300°C presenta la mayor densidad, la menor porosidad y la mayor resistencia a la compresión. Estos resultados nos permiten concluir que el  $MnO_x$  proveniente del reciclado de pilas sinterizado a 1300°C presenta las propiedades adecuadas para ser utilizado como catalizador y como soporte estructural activo.



Representación de densidad en  $g/cm^3$ , porosidad porcentual y resistencia a la compresión (carga máxima en N) en función de la temperatura de sinterización, para pastillas de  $MnO_x$  proveniente del reciclado de pilas.

Palabras clave: Óxidos de Manganeso, pilas, catalizador

## CORROSIÓN Y COMPORTAMIENTO TERMOMECAÍNICO DE UN HORMIGÓN REFRACTARIO DE ALÚMINA-ESPINELA

Elena Brandaleze <sup>(a)</sup>, Edgardo Benavidez <sup>(a)</sup>, Yamila Lagorio \* <sup>(a)</sup>, Alfredo Vanola <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dto. Metalurgia / DEYTEMA - Facultad Regional San Nicolás (UTN) - Colón 332, (2900) San Nicolás, Argentina.

\*E-mail: ylagorio@frsn.utn.edu.ar

En la familia de los refractarios monolíticos, los hormigones refractarios comprenden un gran grupo de materiales que han evolucionado y crecido en estos últimos años. Hoy en día estos materiales poseen formulaciones químicas muy complejas, encontrando uso en una variedad de aplicaciones industriales en condiciones muy exigentes. Los hormigones conteniendo alúmina ( $Al_2O_3$ ) y espinela de alúmina-magnesia ( $Al_2O_3$ -MgO) son muy utilizados en la industria del acero, en particular en la zona de impacto de las cucharas de transferencia. Estos materiales son hormigones con bajo contenido en cemento que contienen agregados de alúmina embebidos en una matriz de alúmina-magnesia. En uso, sufren degradaciones de origen termoquímico o termomecánico, que limitan su rendimiento. El proceso de corrosión más severo se desarrolla principalmente en el área de contacto entre el hormigón refractario y la escoria.

El objetivo de este trabajo es vincular las propiedades térmicas, mecánicas y de resistencia a la corrosión, con la estructura de un hormigón comercial de  $Al_2O_3$ -espinela. Para esto se realizó un estudio del rendimiento de este material frente a la corrosión estática a  $1600^\circ C$  durante dos horas en atmósfera de aire, utilizando una escoria de metalurgia secundaria, que presenta CaO,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ , MgO y FeO en su composición. Para estudiar los mecanismos de corrosión se realizó una observación de la microestructura previa y post ensayo, utilizando microscopía óptica y electrónica de barrido (SEM). Además, el grado de corrosión fue analizado y comparado con otros dos tipos de ladrillos refractarios (MgO-C y  $Al_2O_3$ -MgO-C). Para evaluar la resistencia a la degradación termomecánica de este material, se utilizaron datos de conductividad térmica, choque térmico y dilatometrías. Esta información resultó relevante para estimar el comportamiento frente a esfuerzos termomecánicos que estos materiales pueden soportar.

Palabras clave: hormigón refractario, espinela, corrosión, microestructura

## EVALUACIÓN ESTRUCTURAL Y COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE REFRACTARIOS DE MgO-C

Elena Brandaleze<sup>(a)</sup>, Edgardo Benavidez<sup>(a)</sup>, Yamila Lagorio \*<sup>(a)</sup>, Sebastián E. Gass<sup>(b)</sup>, Analía G. Tomba Martinez<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Dto. Metalurgia / DEYTEMA - Facultad Regional San Nicolás (UTN) - Colón 332, (2900) San Nicolás, Argentina.

<sup>(b)</sup> INTEMA – CONICET / Fac. Ingeniería (UNMdP) - Av. Juan B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

\*E-mail: ylagorio@frsn.utn.edu.ar

La demanda de revestimientos refractarios de alto rendimiento en la fabricación del acero, se debe a las condiciones químicas, térmicas y mecánicas extremas del proceso que producen el desgaste de estos materiales durante su uso. La resistencia a la degradación termomecánica de un refractario se puede determinar mediante propiedades que están sujetas al porcentaje, tamaño y calidad de las materias primas con las que se fabrican los refractarios.

El estudio de tres ladrillos comerciales de MgO-C de diferentes calidades tiene como objetivo vincular las propiedades térmicas y mecánicas con la estructura de los mismos. Para esto se determinó: (i) la porosidad y densidad aparente, (ii) las fases presentes y su proporción, (iii) el comportamiento termogravimétrico hasta 1.000 °C, (iv) las propiedades mecánicas con curvas esfuerzo-deformación en compresión a temperatura ambiente y a 1.300 °C, (v) el coeficiente de expansión térmica y (vi) mediante ensayos no destructivos, el módulo de elasticidad dinámico, el módulo de corte y el coeficiente de Poisson. A partir de los datos experimentales se calcularon los parámetros de resistencia al choque térmico (R) y a la propagación de grieta (R<sup>''</sup>).

De acuerdo a las propiedades determinadas y a la evaluación estructural de los ladrillos de MgO-C, se concluye que: (i) a temperatura ambiente, el contenido de carbono contribuye para alcanzar mayores valores de resistencia a la iniciación de grietas por choque térmico, (ii) un mayor contenido de grafito es relacionado directamente con una mayor deformación al nivel de la fractura y (iii) una mayor porosidad, junto con la calidad del ligante, contribuirían a disminuir la resistencia a la fractura de estos materiales.

Palabras clave: ladrillos refractarios, MgO-C, propiedades mecánicas, propiedades térmicas, estructura

## ESTRUCTURA LOCAL DEL ALUMINIO EN CUATRO MULLITAS ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) SINTERIZADAS BASADA EN $\text{Al K}$ XANES

**L. Andrini<sup>a\*</sup>**, M.S. Conconi<sup>b</sup>, M. Gauna<sup>b</sup>, G. Suarez<sup>b</sup>, F. Requejo<sup>a</sup>, E.F. Aglietti<sup>b</sup>, N.M. Rendtorff<sup>b</sup>

<sup>(a)</sup>*Instituto de Fisicoquímica Teórica y Aplicada (INIFTA) (UNLP-CONICET La Plata), 64 y Diagonal 113, La Plata Argentina.*

<sup>(b)</sup>*CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con. Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.*

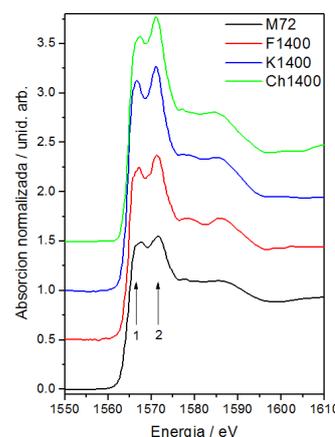
\*E-mail: andrini@inifta.unlp.edu.ar

La mullita es un importante cerámico ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) con una amplia variedad de aplicaciones tecnológicas en industrias de elevadas temperaturas debido a su refractariedad, baja densidad y resistencia al choque térmico. Existen tres tipos de mullitas, las sinterizadas, las electro-fundidas y las sintetizadas por vía química a partir de la calcinación de compuestos órgano-metálicos. En este trabajo se abordan las primeras.

Las técnicas de absorción de rayos X y de difracción de rayos X han demostrado ser complementarias para abordar la descripción estructural de materiales y recursos minerales, debido a su capacidad para describir el ordenamiento local y el orden de largo alcance respectivamente. Esta información puede estar ligada con las demás propiedades y comportamientos de interés tecnológico como propiedades ópticas, eléctricas, mecánicas, y con la microestructura desarrollada durante el comportamiento.

En el presente trabajo reportamos, describimos y comparamos los espectros  $\text{Al K edge XANES}$  de cuatro mullitas sinterizadas diferentes. Una mullita sinterizada comercial elaborada con arcilla enriquecida a elevadas temperaturas, y tres mullitas resultantes de la calcinación a elevadas temperaturas ( $1400^\circ\text{C}$ ) de tres arcillas caoliníticas completamente distintas con 98, 45 y 15 % de pureza y disímil cristalinidad. Respectivamente un caolín con lavado ácido de calidad analítica, un caolín lavado industrial y una arcilla de bola utilizada para la fabricación de loza (M72, F, K, Ch). Un análisis estructural basado en método de Rietveld (DRX) fue llevado adelante, previamente, a las arcillas y las mullitas resultantes. Fue evaluado el contenido final de mullita y las propiedades estructurales de las mismas (constante de celda, cristalinidad).

Los espectros  $\text{Al K XANES}$  fueron obtenidos en el LNLS (Campinas, Brasil) para, luego, realizar una caracterización estructural local.  $\text{Al K XANES}$  permitió identificar, caracterizar y cuantificar los entornos locales de los átomos de aluminio presentes en la estructura de las mullitas: tetraédricos y octaédricos (1 y 2 respectivamente). Observándose entorno de coordinación cuatro y seis en proporciones equivalentes. Por último cabe destacar que, por más que las mullitas fueron elaboradas desde disímiles arcillas precursoras, la estructura local de la mullita es equivalente.



Espectros de absorción  $\text{Al K XANES}$

**Palabras clave:** Mullita, estructura, caracterización, propiedades

## DISPERSIÓN DE SUSPENSIONES DE BENTONITAS POR ADICIÓN DE POLIACRILATO DE SODIO: CARACTERIZACIÓN SUPERFICIAL Y REOLÓGICA.

Juan M. Martínez\*, Liliana B. Garrido, Cristina Volzone

CETMIC Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Cno Centenario y 506, M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: juanmartinez@cetmic.unlp.edu.ar

La dispersión y reología de suspensiones concentradas es fundamental para la aplicación de la arcilla. Para algunas aplicaciones se deben incorporar ciertos aditivos de procesamiento (dispersante, ligante, plastificante, surfactantes, etc.) para adecuar el comportamiento al flujo de la suspensión. Las técnicas reológicas son muy adecuadas para determinar el efecto de la formulación y de las variables de procesamiento en el comportamiento de la suspensión y establecer relaciones con las propiedades y desempeño del cerámico resultante. En este estudio las suspensiones acuosas 30-40 %p/p de arcilla bentonítica se dispersaron con una solución comercial de poliacrilato de sodio como defloculante. A pH alcalino los grupos carboxilos del dispersante están completamente disociados por lo que se considera que es un polielectrolito aniónico. El contenido de dispersante se varió entre 0,7 y 4,0 %p/p respecto del sólido. Los cambios en las cargas superficiales por la adición de polielectrolito se determinaron a través de medidas de movilidad electroforética entre pH 2 y 10. Se estudió además el efecto del método de desagregación (agitación y ultrasonido) y del contenido de sólido. Las curvas de flujo se determinaron con un viscosímetro rotacional.

Se observó que la viscosidad se reduce con la cantidad de poliacrilato adicionada hasta alcanzar un mínimo entre 0,7 y 1,4 %p/p que reflejó el alto grado de dispersión alcanzado. La suspensión bien dispersa exhibió un comportamiento cercano al Newtoniano. La adsorción específica del anión poliacrilato en la superficie de la arcilla se verificó a través de un aumento en la movilidad electroforética negativa que mejoró la estabilización de la suspensión. Este comportamiento se explica por el incremento de la repulsión entre partículas arcillosas por un mecanismo electrostérico. Con el aumento de la concentración de polielectrolito, las suspensiones exhiben un comportamiento similar al de un fluido pseudoplástico y un incremento de viscosidad. El aumento en el contenido de sólido causó el mismo efecto, en este caso se atribuye a un aumento de la atracción entre partículas y de las interacciones hidrodinámicas que se reflejó en un incremento de la viscosidad.

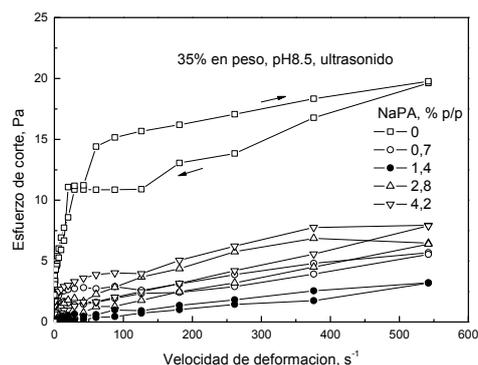


Fig 1. Esfuerzo de corte vs. Velocidad de deformación

Palabras clave: arcilla bentonítica, dispersión, poliacrilato de sodio

## INCORPORACIÓN DE MARLOS DE MAÍZ EN MATERIALES CERÁMICOS

Nancy E. Quaranta <sup>(a)\*</sup>, Marta G. Caligaris <sup>(a)</sup>, Romina S. Varoli <sup>(a)</sup>, Adrián A. Cristóbal <sup>(b)</sup>, Miguel A. Unsen <sup>(a)</sup>, Hugo A. López <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Grupo de Estudios Ambientales, Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, Colón 332 (2900) San Nicolás, Argentina.

<sup>(b)</sup> INTEMA, CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata. J.B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

\* Investigador CIC - E-mail: nquaranta@frsn.utn.edu.ar

Los marlos de maíz, que son considerados desechos de la agricultura, pueden ser utilizados como combustible o como materia prima en distintas industrias.

El objetivo de este trabajo es caracterizar este residuo y analizar la factibilidad de su utilización como material formador de poros, en la fabricación de materiales cerámicos alivianados para la industria de la construcción civil. Para ello, se utilizan diversas técnicas: análisis térmico diferencial y termo gravimétrico, difracción de rayos X, espectroscopía infrarroja, entre otras.

El descarte, con tamaño de partícula menor a 2 mm, fue agregado a la arcilla base formando mezclas de las siguientes proporciones 0%, 10%, 20% y 30% en volumen. Estas mezclas fueron adicionadas con una humedad aproximada del 10% y se obtuvieron probetas por presión uniaxial de 25 MPa en un molde rectangular de 40mm X 70mm, resultando espesores de 18 mm.

Los compactos obtenidos fueron tratados térmicamente a temperaturas de 1000°C durante 2 h.

Los productos cocidos se han caracterizado por diversas técnicas: porosidad, pérdida de peso, variación volumétrica permanente, propiedades mecánicas, etc.

Los análisis DTA-TGA de los marlos de maíz muestran en el rango 20°C - 250°C una pequeña pérdida en la curva TGA, asignada a la pérdida de H<sub>2</sub>O junto con la liberación de gases ligeros; y picos exotérmicos entre 250°C - 500°C correspondientes a reacciones de degradación y descomposición [1].

La espectroscopía infrarroja de los marlos muestra el diagrama característico de este tipo de material orgánico con bandas de vibración de estiramiento de agua adsorbida, los grupos -CH<sub>3</sub>, C-O y C-C y la forma compleja del enlace glicosídico (C-O-C) de la celulosa y la hemicelulosa [2].

Los diagramas de difracción de rayos X de los marlos son los típicos de las materias orgánicas no cristalinas.

Los cerámicos obtenidos presentan a proporciones bajas de descartes (10%), buenas características externas y propiedades adecuadas en general. Los valores de porosidad son mayores que los de las piezas de referencia. A mayores contenidos de residuo es notorio el aumento de porosidad en las muestras, observándose leves desgranamientos de la estructura en aristas y vértices. Los resultados indican que es posible en determinadas proporciones, utilizar los marlos de maíz molidos como formadores de porosidad en piezas cerámicas.

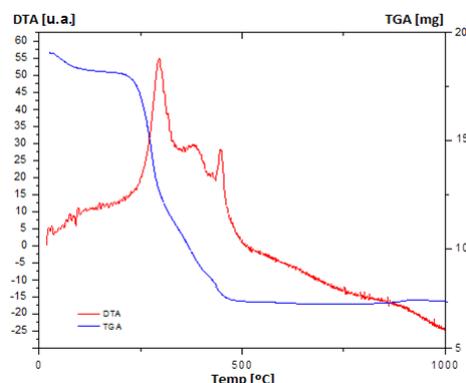


Figura 1. Análisis DTA-TGA de los marlos.

[1] X. Liu, Y. Zhang, Z. Li, R. Feng, Y. Zhang. *Bioresource Technology*, **170** (2014), 76-82.

[2] L. Cheng, H. Liu, Y. Cui, N. Xue, W. Ding. *J. of Energy Chemistry*, **23** (2014), 43-49.

Palabras clave: residuos de biomasa, marlos, cerámicos alivianados

## VALORIZACIÓN DE FINOS DE MERMA DE PROCESO SHREDDER EN MEZCLAS CON ARCILLA PARA LA INDUSTRIA CERÁMICA

Nancy E. Quaranta <sup>(a)</sup>, Gisela G. Pelozo <sup>(a)</sup>, Adrián A. Cristóbal <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Grupo de Estudios Ambientales, Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, Colón 332, San Nicolás, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> INTEMA, CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata. J. B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

\*Investigador CIC - E-mail: nquaranta@frsn.utn.edu.ar

La chatarra utilizada en el proceso de obtención de acero mediante horno eléctrico de arco se clasifica mediante un proceso de trituración y separación magnética de los metales ferrosos. La fracción no ferrosa se convierte en un residuo para las industrias siderúrgicas, denominado finos de merma de proceso Shredder y comúnmente se deposita en vertederos. Este residuo es una mezcla altamente heterogénea de metales residuales ferrosos y no ferrosos, plástico, goma, vidrio, madera, etc., lo que hace difícil su reciclado. En este trabajo se estudió este material residual con el fin de determinar su aptitud para ser reutilizado como agregado fino en mezclas arcillosas. Para esto se emplearon diferentes técnicas de caracterización del material residual (OM, SEM, EDS, XRD, DTA, TGA, etc.). Se analizó la posibilidad de obtención de piezas cerámicas con contenidos de hasta 30% de residuo en mezclas con arcilla, estudiando la plasticidad de éstas y los diagramas de fase correspondientes para establecer el rango probable de temperatura de sinterización. Se produjeron probetas cerámicas de 40mm x 70 mm, a una presión uniaxial de 25 MPa, con una adición de 8% de humedad. Se trataron térmicamente a 900°C, y los compactos obtenidos (Figura 1) se caracterizaron con diversas técnicas: porosidad, variación volumétrica permanente, propiedades mecánicas, etc., tendientes a determinar las propiedades de estos materiales.

El análisis químico del residuo muestra que los elementos mayoritarios son Fe y Zn, además del C y O. Las principales fases detectadas en los difractogramas de rayos X fueron grafito, cuarzo y magnetita.

La caracterización fisicoquímica y microestructural del residuo y de los productos obtenidos con las mezclas residuo-arcilla, conducen a establecer una alta factibilidad de valorización de este tipo de descartes industriales, en procesos de fabricación de ladrillos cerámicos.

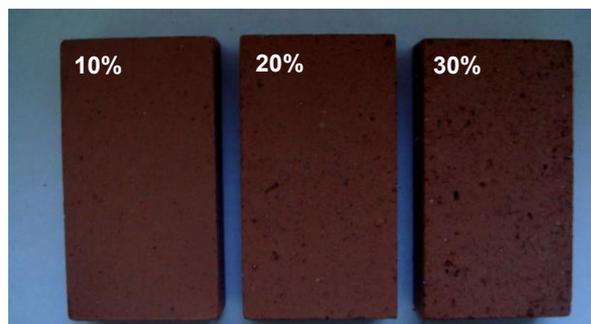


Figura 1: Compactos sinterizados obtenidos

[1] I. Vermeulen, J. Van Caneghem, C. Block, J. Baeyens, C. Vandecasteele. Journal of Hazardous Materials 190 (2011) 8–27.A.

[2] R. Cossu, S. Fiore, T. Lai, A. Luciano, G. Mancini, B. Ruffino, P. Viotti, M.C. Zanetti. Waste Management 34, Issue 10 (2014) 1752–1762

Palabras clave: residuo siderúrgico, cerámicos, reutilización

## ANÁLISIS DE LA CORROSIÓN ESTÁTICA A 1650°C DE REFRACTARIOS BÁSICOS CON ESCORIAS DE ACERÍA

Edgardo Benavidez \* <sup>(a)</sup>, Yamila Lagorio <sup>(a)</sup>, Elena Brandaleze <sup>(a)</sup>, Leonardo Musante <sup>(b)</sup>, Pablo Galliano <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Dto. Metalurgia / DEYTEMA - Facultad Regional San Nicolás (UTN) - Colón 332, (2900) San Nicolás, Argentina.

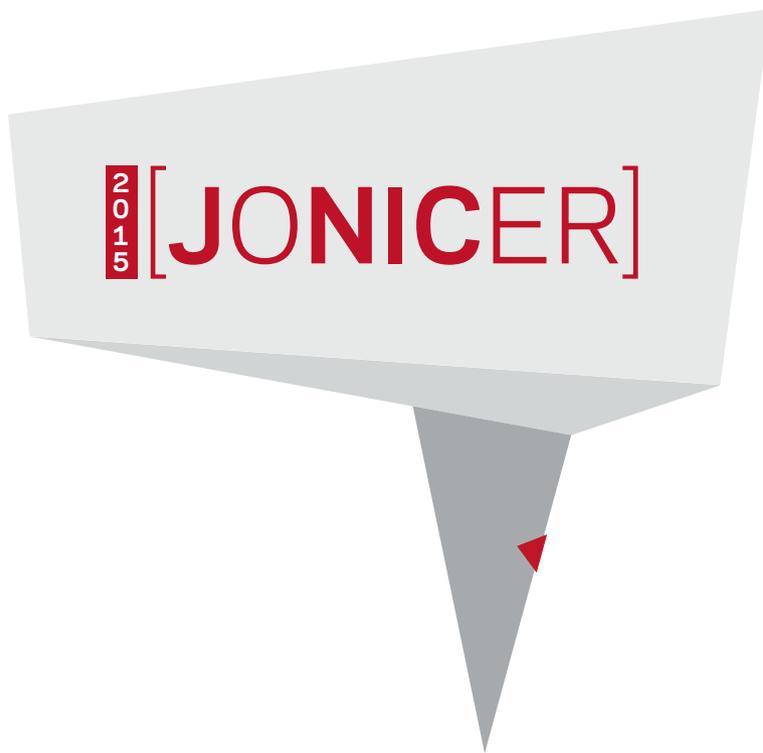
<sup>(b)</sup> Tenaris REDE AR, Campana, Argentina.

\* E-mail: [ebenavidez@frsn.utn.edu.ar](mailto:ebenavidez@frsn.utn.edu.ar)

En este trabajo se discuten los mecanismos de corrosión en base a la microestructura desarrollada, luego de un ensayo de corrosión estática (a 1650 °C, 2 horas en aire), en tres ladrillos comerciales de magnesia-carbono (MgO-C) de distintas calidades. Para esto se confeccionaron crisoles de los tres materiales y se utilizaron dos tipos de escorias de acería, una de alta basicidad y otra rica en óxido de hierro. Mediante microscopía óptica se realizó la observación de la microestructura (antes y después del ensayo de corrosión) y la cuantificación de las distintas fases presentes, esto permitió evaluar la potencial capacidad de los ladrillos para resistir la degradación química. Además se determinó la porosidad y densidad aparente de los ladrillos vírgenes, para la caracterización física de los materiales y el grado de decarburación de los ladrillos debido a la atmósfera oxidante.

Como conclusiones del estudio se mencionan los siguientes puntos: (i) el grado de corrosión observado tras el ensayo de las escorias de acería fue consistente con el esperado tras el análisis de la microestructura de los materiales recibidos, (ii) la escoria rica en  $\text{FeO}_x$  produjo una mayor penetración (degradación) que aquella de alta basicidad, (iii) los mecanismos de degradación de la escoria de alta relación  $\text{CaO/SiO}_2$  se atribuye al avance a través de la matriz de los materiales refractarios y al desagregado de los granos de MgO sinterizados y (iv) en la degradación de los materiales con la escoria rica en  $\text{FeO}_x$  se observa, en la zona de reacción refractario-escoria, la formación de solución sólida de magnesio-wustita/magnesio-ferrita dentro de los cristales de magnesia.

Palabras clave: ladrillos refractarios, MgO-C, corrosión, microestructura



# CERÁMICA AVANZADA

---

*Catorce Resúmenes*

## COMPORTAMIENTO DILATOMÉTRICO y PROPIEDADES MECÁNICAS DE CERÁMICOS DE TITANATO DE ALUMINIO ( $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ ) ESTABILIZADOS CON ZIRCÓN.

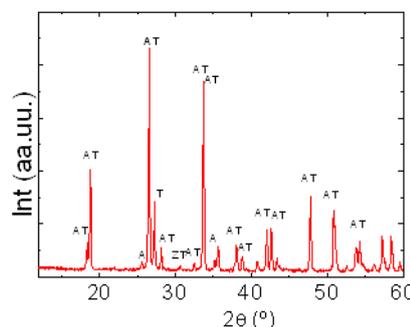
A. Domma<sup>(a)</sup>, M.S. Conconi<sup>(a)</sup>, M.R. Gauna<sup>(a)</sup>, G. Suárez<sup>(ab)</sup>, E.F. Aglietti<sup>(ab)</sup>, **N.M. Rendtorff**<sup>(ab)\*</sup>

- a. CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Camino Centenario y 506, cc49. M.B. Gonnet, Buenos Aires, (CP1897) Argentina. (CIC-CONICET )  
 b. Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 115 La Plata.

\*rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

El titanato de aluminio ( $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ ), es un material refractario con muy alta resistencia al choque térmico, alta refractariedad y buena resistencia a la corrosión. Además, la muy baja conductividad térmica y alto punto de fusión ( $\approx 1860^\circ\text{C}$ ) de este material lo tornan atractivo para aplicaciones refractarias en la industria metalúrgica no ferrosa, automotriz, etc. El  $\text{Al}_2\text{TiO}_5$  presenta un coeficiente de expansión térmica bajo (menor al de la sílice fundida) pero con una marcada anisotropía la cual dificulta la sinterización y resulta en un comportamiento tipo histéresis. El zircón (incompatible con el  $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ ) podría ser un aditivo de sinterización debido a la reacciones a elevadas temperaturas del sistema  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-TiO}_2$ .

Mezclas equimolares de Alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) y Titania ( $\text{TiO}_2$ ) con una adición de 5% p/p de zircón ( $\text{ZrSiO}_4$ ) fueron colados en moldes de yeso a partir de una dispersión estable de 50% de sólido a pH 9,0 y 0,3% de dispersante a base de poliácido de amonio. Luego de secas, fueron sinterizadas a  $1500^\circ\text{C}$  por 2 horas con una velocidad de calentamiento y enfriamiento de  $10^\circ\text{C}/\text{min}$ . Se evaluaron las propiedades texturales mediante el método de Arquímedes y las fases cristalinas resultantes en base a la difracción de rayos X (figura), observándose la conversión casi completa y la presencia de pequeñas cantidades de: Alúmina residual ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), zirconato de titanio ( $\text{ZrTiO}_4$ ) y mullita ( $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ ). Luego se evaluaron la resistencia mecánica a la flexión (3 puntos) y el módulo de elasticidad dinámico (excitación por impulso) en probetas prismáticas de  $3\times 4\times 40\text{ mm}^3$ . Por último se evaluó el comportamiento dilatométrico reversible del material elaborado en el ciclo  $25\text{-}1400\text{-}300^\circ\text{C}$ , con forma de histéresis y la microestructura mediante la microscopía electrónica de barrido. Se obtuvieron y caracterizaron cerámicos de titanato de aluminio con interesantes propiedades ( $D= 2,72\text{ gr}/\text{cm}^3$ ;  $P=25\%$ ;  $\sigma_f=100\text{ MPa}$ ,  $E=150\text{ GPa}$ ; con granos sinterizados parcialmente y de dimensión micrónica), que comprobaron la ruta propuesta. En especial el bajo coeficiente de dilatación por debajo de  $800^\circ\text{C}$  (entre  $-0,5$  y  $0,2 \cdot 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) permite predecir el buen comportamiento termomecánico del materia en este rango de temperaturas en sollicitaciones tecnológicas.



Patrón de difracción del titanato de aluminio (AT)

**Palabras clave:** Refractarios, Titanato de aluminio, procesamiento y propiedades.

## NANOPELICULAS DE CERIA DOPADA PARA ELECTROLITOS Y ELECTRODOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE TIPO IT-SOFCs

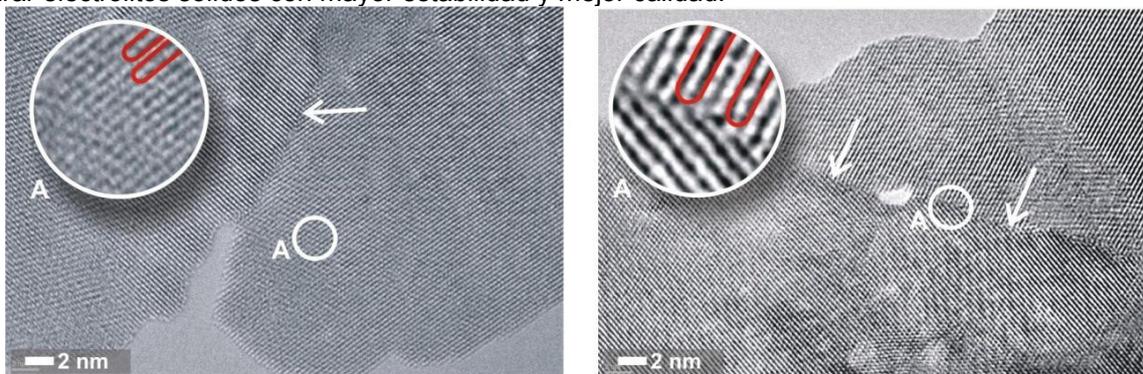
Mario Bianchetti <sup>(a)</sup>, Mojka. Otonicar <sup>(b)</sup> y Noemí E. Walsøe de Reca <sup>(a)</sup>,

<sup>(a)</sup> DEINSO (Departamento de Investigaciones en Sólidos) CITEDEF, UNIDEF (MINDEF-CONICET), Juan Bautista de La Salle 4397, Villa Martelli (B1603ALO) Buenos Aires, Argentina ([walsoe@citedef.gob.ar](mailto:walsoe@citedef.gob.ar))

<sup>(b)</sup> Advanced Materials Department, Jožef Stefan Institute, Jamova 39, Ljubljana, Eslovenia,

Las cerámicas nanoestructuradas de ceria dopadas con 10% molar de óxido de itrio -Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (CYO) o con 1% molar de óxido de samario -Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (CSO) son consideradas materiales promisorios para electrolitos y electrodos de pilas de combustible del tipo SOFC (Solid Oxide Fuel Cells) debido a su alta conductividad por oxígeno. En trabajos previos, los autores [1, 2] estudiaron las propiedades eléctricas de CYO y CSO en función del tamaño de grano empleando EIS. Se encontró un aumento remarcable en la conductividad iónica total de un orden de magnitud en comparación con la conductividad intrínseca en volumen de las cerámicas microcristalinas convencionales atribuido al predominio de la conducción por borde de grano. En este trabajo, se estudian por DRX, FESEM y HRTEM los factores microestructurales de nanopelículas de CYO y CSO que pueden afectar la conductividad: densidad de bordes de grano (relacionado con el tamaño de cristalita, características de los granos vecinos con bordes de baja, mediana o alta desorientación, densidad y distribución de poros y evolución de los defectos por el proceso de “flash firing”, entre otros.

Las pilas de combustible convencionales (HT-SOFCs) operan a altas temperaturas HT con Top = 900 °C-1000 °C, lo que limita el uso de algunos materiales cerámicos en la construcción de estos dispositivos ya debido al inconveniente relacionado con la degradación térmica de los componentes de las pilas. Se realizaron numerosas investigaciones de síntesis y caracterización de los materiales componentes disminuyendo la Top = 550°C - 750°C para construir IT-SOFCs de temperaturas intermedias (IT). Los requerimientos necesarios para electrolitos de pilas de combustible son: estabilidad química, alta conductividad, condiciones convenientes de sinterizado, alta densidad y ninguna porosidad abierta. Estas propiedades han sido encontradas en la cerámica ceria (CeO<sub>2</sub>) dopada con itria-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (CYO) o con samaria-Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (CSO). Cuando la ceria se dopa con cationes trivalentes, se crean vacancias de oxígeno necesarias para el proceso de conducción por iones oxígeno. Se encontró que la conductividad iónica total aumenta en un orden de magnitud en comparación con la de los materiales microcristalinos, hecho atribuido a la migración rápida de vacancias de oxígeno con un movimiento translacional deslocalizado por saltos grandes (big hops) a través de los bordes de grano. En esta investigación, se emplearon films delgados de CYO y CSO nanocristalinas y se caracterizaron por DRX, FESEM y HRTEM **Fig. 1a y 1b** (con FF-“fast firing” previo de 3min a 800°C-1400°C). Se estudiaron los efectos del FF: crecimiento de grano, velocidad de sinterizado, características de los bordes de grano, diámetro de grano y de cristalitas, densidad de poros, densificación de films, presencia de defectos y su evolución para aplicar modelos difusionales y lograr preparar electrolitos sólidos con mayor estabilidad y mejor calidad.



**Figs. 1a y 1b**, micrografías HRTEM de CYO y CSO, FF = 1400°C, respectivamente

[1] M. Bellino, D. G. Lamas, N.E. Walsøe de Reca, *Adv. Func. Mater.* 16 (2006) 107-113.

[2] M. Bellino, D. G. Lamas, N.E. Walsøe de Reca, *Adv. Mater.* 18 (2006) 3005-3009.

**Palabras clave:** CeO<sub>2</sub> dopada, nanopelículas, electrolitos y electrodos de SOFCs, IT-SOFCs

## PRODUCCIÓN DE VITROCERÁMICOS BIOACTIVOS A PARTIR DE FELDESPATO Y GIBSITA COMO MATERIA PRIMA PARA EL APORTE DE $Al_2O_3$

Franco Matías Stábile\* <sup>(a)(b)</sup>, Cristina Volzone <sup>(a)</sup>, José Ortega <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: mstable@cetmic.unlp.edu.ar

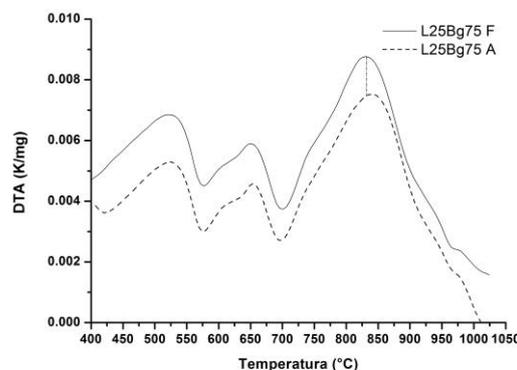
Los vitrocerámicos bioactivos son biocerámicos de amplio uso en reparación e implantes de tejido óseo. Este tipo de materiales se obtienen a partir de materias primas de alta pureza. El objetivo del presente trabajo fue analizar las diferencias en la obtención de vitrocerámicos por la incorporación de  $Al_2O_3$  proveniente de feldespato y gibsita.

Las materias primas utilizadas para preparar los vidrios precursores fueron carbonato de sodio, carbonato de calcio, carbonato de potasio, fosfato monobásico de amonio e hidróxido de aluminio de grado analítico; y feldespato potásico y cuarzo naturales de alta pureza. Las composiciones nominales de los vidrios se calcularon de tal forma de tener distintas relaciones en peso teóricas de leucita ( $KAlSi_2O_6$ ) y Biovidrio 45S5: L25Bg75 (25 % de leucita y 75 % de Bioglass p/p) y L30Bg70 (30 % de leucita y 70 % de Bioglass p/p).

Se analizaron los cambios térmicos de los vidrios molidos hasta 1050 °C por análisis térmico diferencial - termogravimétrico (ATD - TG). En base a los resultados de los análisis térmicos, que permitió determinar el rango de temperatura donde se produce la cristalización de los vidrios, se realizó un tratamiento térmico a 900 °C para analizar las fases cristalinas desarrolladas.

La cinética de cristalización fue favorecida en los vidrios producidos con feldespato con respecto a los producidos con gibsita.

Los análisis térmicos permitieron visualizar las temperaturas a partir de las cuales se puede lograr vitrocerámicos densos por sinterización. Este



ATD de los vidrios L25Bg75 F (feldespato) y L25Bg75 A (gibsita).

Los vitrocerámicos obtenidos de ambas composiciones desarrollaron leucita y un silicato de sodio y calcio, este último presente en vitrocerámicos que poseen bioactividad.

[1] O. Peitl, E.D Zanutto, L.L Hench. Highly bioactive  $P_2O_5$ - $Na_2O$ - $CaO$ - $SiO_2$  glass-ceramics. J Non-Cryst Sol. 292 (2001),115.

[2] M.J. Cattella, T.C. Chadwickd, J.C. Knowlesc, R.L. Clarkeb. The crystallization of an aluminosilicate glass in the  $K_2O$ - $Al_2O_3$ - $SiO_2$  system, Dent Mat. 21 (2005), 811.

Palabras clave: feldespato, gibsita, leucita, vitrocerámico

## COMPOSITOS CERÁMICO DE MULLITA-ZIRCONIA-TITANATO DE ZIRCONIO POR REACCIÓN SINTERIZACIÓN

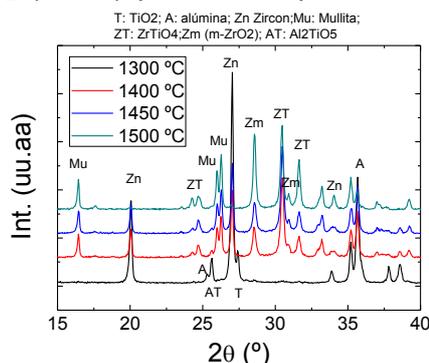
N.M. Rendtorff<sup>ab</sup>, **S. Gómez**<sup>a\*</sup>, M.R. Gauna<sup>a</sup>, G. Suarez<sup>ab</sup>, E.F. Aglietti<sup>ab</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

Los compositos tienen actualmente un enorme desarrollo industrial y tecnológico, ya que amplían la capacidad de diseño de nuevas y mejores propiedades y comportamientos de los materiales. Los materiales del sistema  $ZrO_2-SiO_2-Al_2O_3-TiO_2$  (ZSAT) presentan aplicación en la industria de elevadas temperaturas debido a sus propiedades químicas y alta refractariedad. La reacción sinterización suele ser una ruta de procesamiento de estos materiales, ya que en la misma se logra la densificación acompañada de las reacciones químicas en estado sólido debido a la incompatibilidad de los reactivos. En el presente trabajo se estudia el efecto de la temperatura de sinterización (1300-1500°C) en una mezcla estequiométrica de polvos ( $D_{50}$  entre 1 y 3µm) conformadas por colado en moldes de yeso de dispersiones (70% sólido; dispersante basado en poliacrilato y pH 9), correspondiente a la siguiente reacción de tres fases a tres fases:  $2ZrSiO_4+3Al_2O_3+TiO_2 \rightarrow ZrTiO_4+3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2+m-ZrO_2$



Patrones de difracción de los compositos estudiados

Se estableció la evolución de la sinterización en función de la temperatura del programa de sinterización. Luego se estableció la evolución de las reacciones químicas en estado sólido en función de la misma variable de procesamiento mediante el refinamiento de Rietveld de los patrones de difracción de rayos X. A 1400°C se formó titanato de aluminio ( $Al_2TiO_5$ ) como intermediario de las reacciones. A mayores temperaturas se observaron titanato de zirconio ( $ZrTiO_4$ ), mullita ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) y zirconia monoclínica ( $m-ZrO_2$ ), como fases mayoritarias acompañadas por pequeñas cantidades de los polvos de partida.

Se logró un alto grado de sinterización y conversión en los cerámicos elaborados a 1500°C con 2 horas de meseta. Luego se caracterizó la microestructura de los compositos encontrándose una distribución homogénea de partículas de dimensión similar a los reactivos. Se obtuvieron materiales con buenas propiedades mecánicas ( $H_v$ : 8,8 GPa y  $K_{IC}$ :  $\approx 10 \text{ MPa} \cdot m^{1/2}$ ) estas se correlacionaron con la sinterización y la conversión. Por último, cabe destacar que se logró una distribución homogénea de partículas de zirconia monoclínicas embebidas en una matriz cerámica, es sabido que esta configuración presenta algunos mecanismos de refuerzo que mejoran la el comportamiento mecánico y termo-mecánico de los respectivos materiales cerámicos.

**Palabras clave:** Compositos cerámicos, Refractarios, reacción sinterización, procesamiento y propiedades

## SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES MULTIFERROICOS BASADOS EN $\text{BiFeO}_3$

Adrián Cristóbal\* <sup>(a)</sup>, Paula Bercoff <sup>(b)</sup>, Cinthia Ramos <sup>(c)</sup>, Pablo Botta <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), CONICET-UNMdP, J.B. Justo 4302 - B7608FDQ - Mar del Plata, Argentina.

<sup>(b)</sup> GlyA - CAC - CNEA, CONICET Av. Gral. Paz 1499 . San Martín, Bs. As., Argentina

<sup>(c)</sup> FaMAF (UNC), CONICET Ciudad Universitaria (5000) Córdoba, Argentina.

\*E-mail: [acristobal@fi.mdp.edu.ar](mailto:acristobal@fi.mdp.edu.ar)

Los materiales multiferroicos son sólidos en los que existe un acoplamiento entre los parámetros de orden magnético y eléctrico. Esta característica permite utilizar un campo eléctrico (magnético) para controlar el ordenamiento magnético (eléctrico) en un material, lo que resulta de gran interés en aplicaciones tecnológicas, en especial en la industria de almacenamiento de datos [1-2]. El  $\text{BiFeO}_3$  es particularmente interesante porque presenta altas temperaturas de Curie (1100 K) y de Néel (643 K). Sin embargo, la preparación del sólido policristalino puro presenta dificultades debido al estrecho rango de temperaturas donde es estable y a la presencia de fases secundarias de estequiometría variada. Este trabajo presenta la síntesis de  $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{FeO}_3$  ( $0 \leq x \leq 0.6$ ), realizando una modificación al método de McCormick [3] por activación mecanoquímica de cloruros metálicos e hidróxido de sodio.

La reacción ocurre a temperatura ambiente, obteniéndose  $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{FeO}_3$  (BLFO) nanocristalino de baja cristalinidad y NaCl. Luego de la activación se realiza un tratamiento térmico a 600°C que favorece la cristalización de la fase buscada. Un posterior lavado y filtrado permite la eliminación del subproducto de NaCl. Los sólidos obtenidos fueron caracterizados mediante diversas técnicas. Los difractogramas de rayos X muestran un corrimiento de los picos de la fase  $\text{BiFeO}_3$  hacia ángulos mayores a medida que la cantidad de La se incrementa, indicando una contracción de la celda unidad. Las imágenes por HRTEM revelan la formación de partículas de tamaño nanométrico. Por DSC se observa la transición antiferromagnética – paramagnética de Néel, cuya temperatura se incrementa con el contenido de lantano incorporado a la estructura. Mediante DTA se observa un ancho pico endotérmico a 820°C (transición de Curie), que se desplaza hacia mayores temperaturas con el reemplazo sucesivo de bismuto por lantano. Las medidas magnéticas muestran un comportamiento antiferromagnético alabeado con una coercitividad relativamente elevada.

[1] “New routes to multiferroics” C.N.R. Rao et al., J. Mater. Chem. 17 (2007) 4931-4938.

[2] “Ferroelectricity in a pure  $\text{BiFeO}_3$  ceramic” M.M. Kumar et al., Appl. Phys. Lett. 76 (2000) 2764-2766.

[3] “Mechanochemical synthesis of nanoparticles” T. Tsuzuki et al., J. Mater. Sci. 39 (2004) 5143-5146

Palabras clave: materiales multiferroicos cerámicos magnéticos, mecanoquímica,

## SINTERIZACION DE ZIRCONIA NANOESTRUCTURADA. EFECTO EN LA MICROESTRUCTURA Y DUREZA VICKERS

Sofía Gómez\* <sup>(a)</sup>, Gustavo Suárez <sup>(a)(b)</sup>, Nicolás M. Rendtorff <sup>(a)(b)</sup>, Esteban F. Aglietti <sup>(a)(b)</sup>

<sup>(a)</sup> CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata) Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

\*E-mail: sofia.gomez@cetmic.unlp.edu.ar

La zirconia es un material cerámico muy versátil con excelentes propiedades mecánicas y con muchas aplicaciones que van desde los refractarios a los biomateriales y las celdas de combustibles. Los materiales nanoestructurados han surgido como alternativa adecuada para superar las limitaciones de los microestructurados y monolíticos. La desventaja principal de los polvos de tamaño nanoscópico es la fuerte tendencia a aglomerarse, alcanzando tamaños del orden del micrón.

En este trabajo se presenta el estudio de la sinterización de materiales conformados por zirconia con 3 y 8 mol% de ytria ( $Y_2O_3$ ) -3Y tetragonal y 8Y cúbica respectivamente- y su efecto en el tamaño de grano y en las propiedades mecánicas (dureza Vickers).

Los nanopolvos de zirconia fueron prensados uniaxialmente en probetas. Se estableció la evolución térmica en el rango 1000-1500°C de las propiedades texturales (porosidad y densidad) y se evaluó el tamaño de grano de las piezas sinterizadas usando un microscopio de barrido electrónico (SEM). Se utilizó el método de indentación para evaluar la dureza Vickers (Hv), y en las probetas con adecuada microestructura se evaluó la tenacidad a la fractura ( $K_{IC}$ ) a partir de la evaluación de las grietas que se desarrollan en los vértices de la impronta Vickers.

Se observó que a temperaturas de sinterización mayores a 1400°C la porosidad es casi nula. El tamaño de grano aumenta a medida que aumenta la temperatura de sinterización debido a los aglomerados que se forman como resultado del crecimiento de grano. Por otra parte, el tamaño de grano a la misma temperatura resulta ser en todos los casos mayor en las piezas conformadas por 8Y respecto de las conformadas por 3Y. Se corrobora que la dureza Vickers está fuertemente relacionada con el crecimiento de grano y que el efecto del tamaño de grano es más significativo en las muestras de 8Y.

Palabras clave: zirconia, microestructura, dureza Vickers.

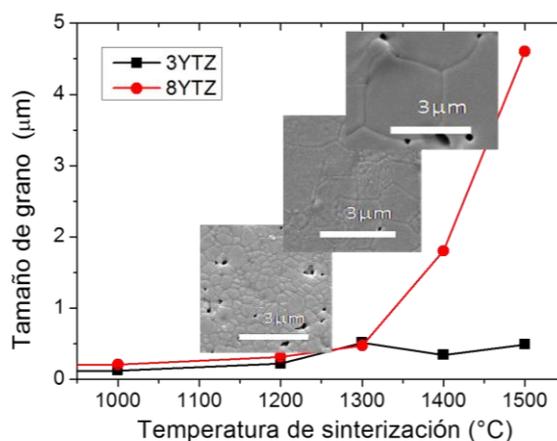


Figura: Tamaño de grano en función de la temperatura de sinterización.

## EFFECTO DE TIEMPO DE SINTERIZADO EN MATERIALES PIEZOELECTRICOS LIBRES DE PLOMO PERTENECIENTES AL SISTEMA $\text{Bi}_{0,5}(\text{Na}_{0,8}\text{K}_{0,2})_{0,5}\text{TiO}_3$

Javier E. Camargo\* <sup>(a)</sup>, Leandro A. Ramajo<sup>(a)</sup>, Miriam S. Castro<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, INTEMA, Av. Juan B. Justo 4302, B7608FDQ, Mar del Plata, Argentina.

\*E-mail: javijec@gmail.com

Los materiales cerámicos de circonato-titanato de plomo ( $\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$ -PZT) son los materiales más utilizados y estudiados para aplicaciones tales como actuadores, sensores, transductores o vibradores. Estos materiales poseen alta sensibilidad, confiabilidad y la capacidad de operar en un amplio intervalo de temperaturas sin modificar sus características piezoeléctricas. Sin embargo, las recientes normativas sobre la restricción de utilización de sustancias peligrosas, tales como el óxido de plomo ( $\text{PbO}$ ), impulsan el estudio de sistemas alternativos. Por este motivo, en este trabajo se estudian materiales piezoeléctricos libres de plomo pertenecientes al sistema  $\text{Bi}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{TiO}_3$  (BNT)- $\text{Bi}_{0,5}\text{K}_{0,5}\text{TiO}_3$  (BKT). En particular, se analizan las condiciones de síntesis, las características estructurales y microestructurales y las propiedades ferroeléctricas finales.

Los reactivos de partida ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  y  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) fueron activados mecanoquímicamente en medio alcohólico durante 3 horas en un molino planetario. A partir de trabajos previos[3] se utilizó un ciclo de calcinación a  $700^\circ\text{C}$ , durante 2h, para la obtención de la fase. El polvo fue molido, prensado uniaxialmente y sinterizado a  $1100^\circ\text{C}$  durante diferentes tiempos (2, 5 y 8hs).

Las muestras luego fueron analizadas mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Se realizaron mediciones de densidad de las muestras sinterizadas. Se pintaron electrodos de plata sobre las caras plano paralelas y se determinaron las propiedades dieléctricas en el intervalo de frecuencia entre 100Hz y 10MHz y los correspondientes coeficientes piezoeléctricos.

A partir de los resultados obtenidos se determinó que las muestras que fueron sinterizadas por un periodo de 5 horas presentaron un máximo en los valores de la constante dieléctrica. Así también el aumento del tiempo.

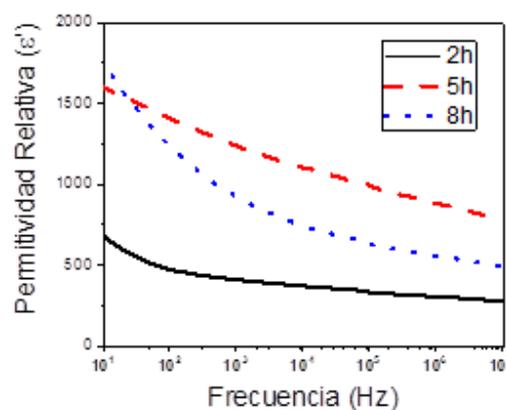


Figura 1. Permittividad relativa ( $\epsilon'$ ) en función de la frecuencia para las muestras sinterizadas a distintos tiempos

[1] Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo

[2] Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo

[3] J. Camargo, L. Ramajo, F. Rubio-Marcos, M. Castro, *Adv. Mat. Res.*, 975 (2014), 3.

**Palabras clave:** Materiales piezoeléctricos, Materiales cerámicos funcionales, Sinterizado.

## OBTENCIÓN DE CERÁMICOS PERTENECIENTES A LOS SISTEMAS $\text{BaTiO}_3$ , $\text{Bi}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{TiO}_3$ , $\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{NbO}_3$

Fabiola A. Prado<sup>\*(a)</sup>, Leandro A. Ramajo<sup>(a)</sup>, Miriam S. Castro<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, INTEMA, Av. Juan B. Justo 4302, B7608FDQ, Mar del Plata, Argentina.

\*E-mail: [apespinoza@fi.mdp.edu.ar](mailto:apespinoza@fi.mdp.edu.ar)

Actualmente los cerámicos de zirconato-titanato de plomo ( $\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$ -PZT) son los materiales más utilizados y estudiados para aplicaciones tales como actuadores, sensores o transductores, gracias a su alta sensibilidad [1] [2]. Sin embargo, estos materiales poseen contenidos de óxido de plomo ( $\text{PbO}$ ) que son considerados tóxicos y peligrosos, razón por la cual es necesario profundizar en el estudio y desarrollo de materiales libres de plomo que nos permitan reproducir las excelentes propiedades de los piezoeléctricos tradicionales. Como posible solución a este problema, en este trabajo se estudian materiales con propiedades piezoeléctricas con estructuras perovskita, basados en titanatos de bario, bismuto y sodio  $\text{BaTiO}_3$  (BT),  $\text{Bi}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{TiO}_3$  (BNT) y niobatos de sodio y potasio  $\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{NbO}_3$  (KNN), como potenciales candidatos para sustituir los materiales ricos en plomo.

Los precursores utilizados para la síntesis de cada sistema BT, KNN y BNT fueron mezclados en medio alcohólico durante 6 horas en molino planetario. A partir de los análisis termogravimétricos (ATG) se determinaron las temperaturas de calcinación. Mediante Difracción de Rayos X (DRX) se verificó la formación de fases cristalinas esperadas y se descartó la existencia de fases secundarias. Con los polvos se conformaron pastillas por prensado uniaxial, las que fueron sinterizadas a diferentes temperaturas (1125°C y 1150°C sistemas BNT y KNN, y 1250, 1300 y 1350°C sistema BT) y caracterizadas mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). A las muestras sinterizadas se les realizaron medidas de densidad por el método de Arquímedes y se determinaron las propiedades dieléctricas a temperatura ambiente en el intervalo de frecuencia entre 100Hz y 10MHz.

[1] Shrout, T.R.; Zhang, S.J.; "Lead-free piezoelectric ceramics: Alternatives for PZT?" J. Electroceram. 2007, 19, 113-126.

[2] Safari, A., Panda, R.K., Janas, V.F., "Ferroelectric Ceramics : Processing, Properties & Applications", Rutgers University, Piscataway NJ 08855, USA (2000).

Palabras clave: piezoeléctricos, Materiales cerámicos funcionales, estructura perovskita.

## OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE DIÓXIDO DE CERIO: MÉTODO DE SÍNTESIS EMPLEADO, PRECURSOR POLIMÉRICO (PECHINI).

Fabiola A. Prado\*<sup>(a)</sup>, Jazmín Calvache<sup>(b)</sup>, Jorge E. Rodríguez<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, INTEMA, Av. Juan B. Justo 4302, B7608FDQ, Mar del Plata, Argentina.

<sup>(b)</sup> Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, (FACNED) Popayán, Colombia.

\*E-mail: [apespinosa@fi.mdp.edu.ar](mailto:apespinosa@fi.mdp.edu.ar)

El estudio del Óxido de Cerio ( $\text{CeO}_2$ ) es de gran interés por su potencial uso en la fabricación de membranas y celdas de combustible, dada su relativamente alta conductividad iónica de oxígeno. En este óxido, los iones de oxígeno se difunden relativamente fácil a través de la estructura tipo Fluorita. Además, la incorporación de dopantes con características específicas de tamaño y valencia favorece una amplia región electrolítica, tal que la funcionalidad del óxido depende fuertemente de su microestructura y morfología, razón por la cual es importante conocer más sobre los procesos de síntesis y sus condiciones.

En este trabajo se estudió la síntesis del  $\text{CeO}_2$ , puro y dopado con itrio y calcio usando el método de precursor polimérico (Pechini) que permitió el control de la composición, la estructura y la morfología de los polvos cerámicos. Partiendo del nitrato hidratado de cerio, como precursor principal, y de acetatos hidratados de itrio y calcio para el dopaje, se conformó una resina adicionándole estos compuestos al etilenglicol y al ácido cítrico y tratándola a 120 °C para favorecer reacciones de poli-esterificación en el sistema; posteriormente, la resina fue pre-calcinada a 350° por 2 horas. A partir del análisis termogravimétrico (ATG), se determinaron la temperatura de calcinación de los polvos cerámicos. Mediante espectroscopia IR se determinaron los grupos funcionales presentes en las muestras y el efecto, sobre el sistema, de los diferentes tratamientos químicos y térmicos. Con difracción de rayos X (DRX) se verificó la formación de fases cristalinas deseadas y se descartó la existencia de fases secundarias. El tamaño y la morfología de las partículas del polvo se determino empleando Microscopía electrónica de transmisión (MET).

Palabras clave:  $\text{CeO}_2$ , síntesis, Pechini, Caracterización.

## SÍNTESIS HIDROTHERMAL DE NANOPARTÍCULAS DE HIDROXIAPATITA

Gloria M. Hernández\*, Rodrigo Parra, María A. Fanovich,

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, INTEMA, Av. Juan B. Justo 4302, B7608FDQ, Mar del Plata, Argentina.

\*E-mail: gmhernandez@fi.mdp.edu.ar

A través de los años, los materiales de hidroxiapatita (HA,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ), han sido objeto de estudio en diversas investigaciones, puesto que dicho fosfato de calcio presenta una composición química similar al componente mineral natural del hueso [1]. La biocompatibilidad, bioactividad y otras propiedades como osteoconducción están influenciadas por las características morfológicas y la composición de estos materiales [2]. En la actualidad se conocen diferentes métodos para la obtención de HA que permiten controlar el tamaño y morfología de las partículas obtenidas. Entre ellos el método Hidrotermal se destaca por ser uno de los más promisorios y convenientes para obtener partículas de tamaño nanométrico. Además, permite sintetizar en una sola etapa una fase cristalina determinada en condiciones de reacción relativamente moderadas.

En la síntesis hidrotermal de nanopartículas de HA se emplearon los siguientes precursores: hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), fosfato ácido de calcio ( $\text{CaHPO}_4$ ) y ácido acético para ajustar el pH. La reacción se llevó a cabo en un reactor de acero inoxidable con interior de PTFE, a diferentes temperaturas (80, 100, 120 y 150 °C) y pH (4, 7, 9, 12) por un período de 24 h, con enfriamiento a temperatura ambiente. Los productos fueron caracterizados mediante Difracción de Rayos X (DRX), espectroscopia RAMAN y Microscopia Electrónica de Barrido (SEM).

En la Fig. 1 se muestran los espectros de difracción de rayos X de los productos obtenidos a distintas temperaturas de síntesis (100, 120 y 150 °C) a pH 7. En esta condición de pH se observa que la formación de HA se produce a cualquier temperatura estudiada. Los mismos resultados se observaron cuando la reacción se efectuó a pH 9. Por otro lado, a pH 4 y 12 los productos formados no presentaron la fase de HA. El análisis por DRX mostró que a pH 4 el producto estaba formado únicamente por  $\text{CaHPO}_4$  y a pH 12 por  $\text{CaHPO}_4$  y  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Estos resultados muestran que el mecanismo de formación de HA está influenciado por la solubilidad de los reactivos de partida en diferentes condiciones de pH.

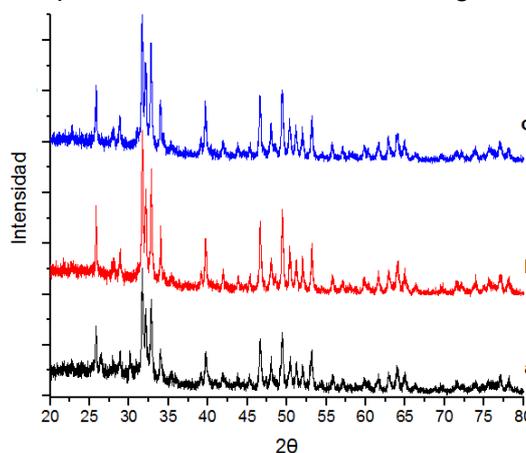


Fig 1. DRX de HA obtenida a pH 7 en diferentes condiciones hidrotermales: (a) 150°C, 24h. (b) 120°C, 24h. (c) 100°C, 24h.

[1] Sopyan, M. Mel, S. Ramesh, K.A. Khalid, *Sci. Technol. Adv. Mater.* 8 (2007) 116–123.

[2] X. Zhao, Y. Zhu, B. Lu, F. Chen, C. Qi, J. Zhao, J. Wu, *Mater. Research Bulletin* 55 (2014) 67–70.

Palabras clave: Hidroxiapatita, hidrotermal, nanopartícula

## NANOMATERIALES CERÁMICOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDO SÓLIDO

Lucía M. Toscani<sup>(a)</sup>, Susana A. Larrondo\* <sup>(a) (b)</sup>,

<sup>(a)</sup> Centro de Investigaciones en Sólidos, CINSO-CTEDEF; UNIDEF-CONICET

<sup>(b)</sup> Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).

\*E-mail: [slarrondo@citedef.gob.ar](mailto:slarrondo@citedef.gob.ar); [slarrondo@unsam.edu.ar](mailto:slarrondo@unsam.edu.ar)

Las celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs, Solid Oxide Fuel Cells) son dispositivos electroquímicos que convierten la energía química de un combustible en energía eléctrica de manera directa, eficiente y más limpia que el sistema basado en la máquina térmica.

Una SOFC es construida con materiales cerámicos, conformada por dos electrodos (ánodo y cátodo) y un electrolito. El combustible ingresa en el ánodo donde se oxida liberando electrones al circuito externo. El combustible debe ser una sustancia susceptible de ser oxidada electroquímicamente como el  $H_2$ ,  $CO$ , hidrocarburos, alcoholes, biogás, etc. Por otro lado, en el cátodo ingresa el oxidante, generalmente aire, donde tiene lugar la reacción de reducción del oxígeno utilizando los electrones del circuito externo. El electrolito, es un cerámico denso que actúa como separador físico de ambos electrodos y que posee una elevada conductividad iónica por

iones  $O^{2-}$  para cerrar el circuito eléctrico. Actualmente las SOFCs tienen un sistema ánodo/electrolito/cátodo conformado por cerámicos y compuestos metal-cerámicos (cermets) bien ensayado, pero que opera a temperaturas cercanas a  $1000^\circ C$ , región en la que el electrolito posee una conductividad iónica elevada ( $0,1 S \cdot cm^{-1}$ ). Para que este tipo de celdas se haga económicamente viable, es prioritario reducir la temperatura de operación para reducir los costos de fabricación y de trabajo. Es necesario entonces, desarrollar nuevos conjuntos ánodo/electrolito/cátodo que permitan construir SOFCs capaces de operar en la región  $500-700^\circ C$ , conocidas como SOFCs de temperatura intermedia (IT-SOFCs). En este contexto el uso de nanocerámicos tienen gran potencial dadas las propiedades especiales que presentan, asociadas a la mayor contribución de la superficie. Estas propiedades pueden mejorar la performance electroquímica de las SOFCs a menores temperaturas, ya sea porque contribuyan a la disminución de la resistencia óhmica del electrolito, a la disminución de las resistencias de polarización de ambos electrodos (ánodo y cátodo) o por proveer sitios activos que confieran resistencia a la formación de coque o al envenenamiento con azufre en el ánodo.

En el presente trabajo presentamos los resultados obtenidos con nanocerámicos sintetizados por método "citratos" o "gelificación-combustión", caracterizados por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Difracción de rayos-X (DRX) y Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS). Estos materiales se usaron para la construcción de SOFCs tipo botón que fueron exitosamente probadas en nuestro laboratorio. En la figura 1 puede verse la curva de potencia y de descarga observándose que se obtuvo una potencia máxima de  $100 mW/cm^2$  (mediciones con potencióstato-galvanostato).

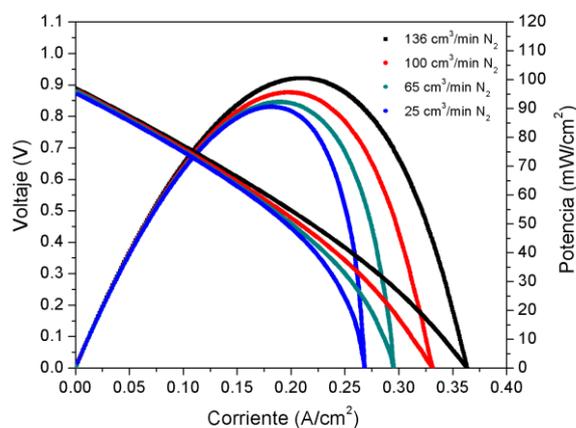


Figura 1: Curva de potencia y de descarga de la pila operada con diferentes diluciones de biogás en  $N_2$

Palabras clave: nano-cerámicos, SOFC, energía

## INCREMENTO DE LA CONDUCTIVIDAD MIXTA DE CERÁMICOS DE ÓXIDO DE CERIO MEDIANTE EL DOPADO CON HIERRO

Mariano Mazan<sup>(a)</sup>, Jaasiel Marrero-Jerez<sup>(b)</sup>, Pedro Núñez<sup>(b)</sup>, Susana A. Larrondo\* <sup>(c) (d)</sup>,

<sup>(a)</sup> *Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires*

<sup>(b)</sup> *Instituto Universitario de Materiales y Nanotecnología, Universidad de La Laguna, Tenerife, España*

<sup>(c)</sup> *Centro de Investigaciones en Sólidos, CINSO-CTEDEF; UNIDEF-CONICET, Argentina*

<sup>(d)</sup> *Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).*

\*E-mail: [slarrondo@citedef.gob.ar](mailto:slarrondo@citedef.gob.ar); [slarrondo@unsam.edu.ar](mailto:slarrondo@unsam.edu.ar)

En el ámbito de desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de energía con menor impacto ambiental y alta eficiencia, las pilas de combustible ocupan una posición importante. En particular, las de óxido sólido (SOFC) constituidas por un electrolito cerámico con conductividad iónica por difusión de iones  $O^{2-}$ , son candidatas prometedoras para la gran generación de energía distribuida para aplicaciones estacionarias (> 100 kW) y también para las muy pequeñas unidades de generación de energía portátil (de 1 a 10 kW). Una de las principales ventajas de las SOFCs sobre los otros tipos de pilas de combustible es su capacidad para procesar una variedad de combustibles como el gas natural, hidrocarburos ligeros, bioalcoholes y corrientes ricas en  $H_2$  obtenidas a partir de recursos renovables como el biogás. Este tipo de pilas de combustible tiene un conjunto de materiales cerámicos y metal-cerámicos bien establecidos con un buen rendimiento a altas temperaturas (~ 1000 °C) pero con elevados costos y problemas de degradación de los materiales. Actualmente, las investigaciones se centran en la reducción de la temperatura de funcionamiento de estos dispositivos a la región de temperatura intermedia (500-700 °C) con el fin de hacer que esta tecnología sea económicamente viable. Sin embargo, la reducción de la temperatura de funcionamiento reduce la cinética de los procesos que tienen lugar en las superficies de los electrodos. Una forma de evitar parcialmente este efecto negativo es el desarrollo de materiales de electrodos con estructura porosa y conductividad mixta iónica y electrónica, que permita compensar la disminución de la cinética con un aumento de la superficie en la que tienen lugar las reacciones de electrodo.

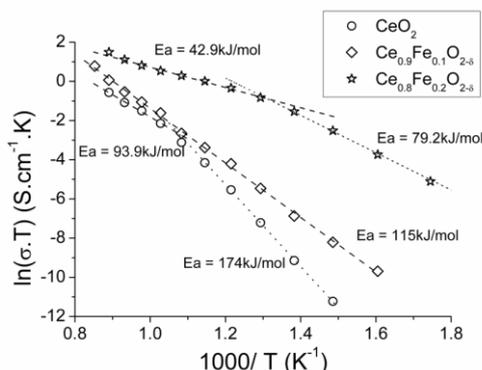


Figura 1: Dependencia de la conductividad total con la temperatura para los diferentes nanomateriales sintetizados

En este trabajo presentamos la síntesis de óxido de cerio nano-cristalino de composición nominal  $Ce_{1-x}Fe_xO_{2-\delta}$  ( $0 \leq x \leq 0.2$ ), por el método “freeze-drying”, como un potencial material de electrodo. Los sólidos fueron caracterizados por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Difracción de rayos-X (DRX), fisisorción de nitrógeno, Temperatura Programada de reducción con hidrógeno ( $H_2$ -TPR) y Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS). Se observó que la incorporación de hierro produjo: i) reducción del tamaño de cristalita; ii) aumento del área superficial específica; iii) mejora de la reducibilidad; iv) aumento de la cantidad y la fuerza de sitios básicos; v) mejora de la conductividad total (Figura 1) especialmente en la región de bajas temperaturas, lograda con el dopado con hierro. Estas características posicionan a estos materiales como buenos candidatos para material para ánodo de SOFCs de temperatura intermedia.

**Palabras clave:** óxido de cerio, nanomateriales, SOFC, energía

## NANOTUBOS CERÁMICOS ALINEADOS PARA SENSORES DE GASES

Mario F. Bianchetti<sup>(a)</sup>, Marjeta Maček-Krzmanč<sup>(b)</sup>, Srečo. D. Skapin<sup>(b)</sup>, Noemí E. Walsøe de Reca<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> *DEINSO-CITEDEF-UNIDEF (MINDEF-CONICET) J. B. de La Salle 4397, Villa Martelli (1603) Buenos Aires, Argentina*

<sup>(b)</sup> *Advanced Materials Department. Institute Jozef Stefan, Jamova 39, (1000) Ljubljana, Eslovenia*

*e-mail: walsøe@citedef.gob.ar*

Previamente, los autores mostraron mejoras considerables en la performance de sensores de gases de tipo resistivo construidos con SnO<sub>2</sub> nanocrystalino [1] debido a la disminución de la temperatura de operación y al aumento de la sensibilidad de los dispositivos. En este trabajo, se describe la síntesis por técnicas de sol-gel de nanotubos de SnO<sub>2</sub> bien alineados sobre membranas de policarbonato para emplearlos en los sensores aumentando la superficie sensible a la absorción de gases. Se optimizó la síntesis de los nanotubos teniendo en cuenta la variación de parámetros que afectan la morfología de los tubos tales como: la concentración de la solución precursora y la temperatura y tiempo de envejecimiento de la solución, la temperatura y el tiempo de calcinación y el tamaño de los poros de la membrana. La caracterización de los nanotubos fue realizada por DRX y método de Scherrer. La morfología fue observada por FE-SEM.

Los nanotubos de SnO<sub>2</sub> fueron preparados partiendo de SnCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O y etanol absoluto como precursores para obtener el sol logrando soluciones con concentraciones variables (0,5 y 1 mol/L). El alcóxido fue obtenido hidrolizando el sol. Se agregó ClH para controlar el tiempo de reacción y el espesor de pared resultante en los nanotubos. La solución se envejeció a 80°C (2 - 4 h) o a temp. amb. (30 días). Las membranas fueron filtros Millipore de policarbonato (poros de Ø = 0,2 µm y 0,8 µm) se impregnaron con la solución aplicando una variación de la presión (por vacío o sobrepresión). Se eliminó el solvente por secado y se calcinó a 550 - 750 °C. La identificación del SnO<sub>2</sub> se realizó por DRX (Cu-Kα1) con casiterita pura como referencia y la medición del tamaño de cristalita (s) empleando el ensanchamiento de los picos del espectro y la ecuación de Scherrer.

Los tubos están formados por nanopartículas (Ø=20-30nm) con diámetros (Ø) determinados por ecuación de Scherrer. Para optimizar la síntesis se variaron algunos parámetros que afectaban la morfología de los tubos y se dejaron fijos otros, por ej.: tamaño de poros de membrana; temperatura y tiempo de calcinación; concentración de solución precursora; el tiempo y la temperatura de envejecimiento. El conocimiento de la morfología de los tubos permitió optimizar las condiciones de síntesis y obtener nanotubos enteros con agujeros centrales limpios (**Fig.1A**); con espesor delgado y constante de paredes y crecer nanotubos ordenados y alineados paralelamente a sus ejes (**Fig.1B**) [1].

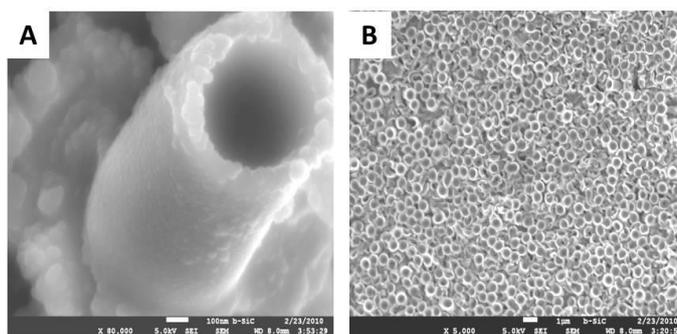


Fig.1: (A) Nanotubo (Barra 100nm); (B) Nanotubos alineados (Barra 1µm)

[1] M. F. Bianchetti, M. Maček-Krzmanč, S. D. Skapin, N. E. Walsøe de Reca, *Sensors and Transducers*, 137, 2 (2012) 189-198.

**Palabras clave:** nanocerámicos, sol-gel, estructura, SEM

## EFFECTO DE LA MOLIENDA DE ALTA ENERGÍA (MAE) SOBRE LA SINTERABILIDAD DE POLVOS FINOS DE CIRCÓN.

Matías. R. Gauna <sup>\*(a)</sup>, María. S. Conconi <sup>(a)</sup>, Gustavo Suarez <sup>(a,b)</sup>, Esteban Aglietti <sup>(a,b)</sup>, Nicolás M. Rendtorff <sup>(a,b)</sup>.

<sup>(a)</sup> CETMIC: Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Camino Centenario y 506, C.C. 49, (B1897ZCA), M.B.Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(b)</sup> Depto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

\*E-mail: matiasrgauna@hotmail.com

La activación mecano-química en molino de alta energía (MAE) ha demostrado ser un adecuado pretratamiento de materias primas para obtener cerámicos densos. Su efecto es el de activar los procesos químicos y físicos mediante la incorporación de energía superficial en polvos en muchos casos nonascópicos, además de lograr mezclas homogéneas de polvos [1].

Los cerámicos de Circón ( $ZrSiO_4$ ) son materiales refractarios de interés para su uso a altas temperaturas por presentar propiedades tales como baja conductividad térmica, baja expansión térmica, estabilidad química, y resistencia a la corrosión [2-3]. Estos materiales se emplean, además, por tener una buena resistencia a los gradientes bruscos de temperatura, es decir al choque térmico y no presentar ninguna transformación estructural importante por debajo de los 1700°C.

En este trabajo se estudió el efecto del tiempo de molienda de Circón (0-120 minutos) con el objetivo de evaluar su efecto en la sinterización (1400 y 1500°C). Asimismo se evaluó la disociación del silicato mediante DRX-Rietveld.

La molienda se efectuó en etanol con un contenido de sólido de 30%. Los polvos molidos también fueron caracterizados mediante, granulometría laser y microscopia electrónica de barrido.

Para evaluar la sinterabilidad se realizaron pastillas en forma de disco de 15 mm de diámetro. Primero en prensado uniaxial y luego en prensa isostática (1000 MPa), posteriormente se sinterizaron y se determinó la porosidad y densidad por el método de Arquímedes.

El tratamiento MAE no modificó notoriamente el tamaño de las partículas finas que inicialmente era de 0,8 micrones, pero si su morfología, además de observar una leve disociación en los polvos molidos durante más de 60 minutos. Por otro lado, se apreció una importante disociación (5 y 10%) en los cerámicos sinterizados a 1500°C con tiempos de molienda 60 y 120 minutos. Por último cabe destacar que la sinterización se vio favorecida por el pretratamiento como puede observarse en la Figura 1, obteniéndose de esta forma, cerámicos de porosidad nula a 1500°C.

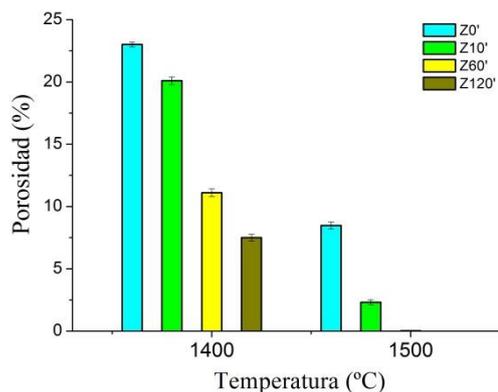


Figura 1. Porosidad de las muestras luego del tratamiento térmico.

[1] C. Suryanarayana, Progress in Materials Science 46 (1-2) (2001) 1-184.

[2] T. Mori, H. Yamamura, H. Kobayashi, T. Mitamura, J. Am. Ceram. Soc. 75 (9) (1990) 2420-2426.

[3] N.M.Rendtorff, et al, Ceramics International, 38 (3) (2012) 1793-1799.

**Palabras clave:** molienda, activación mecano-química, DRX-Rietveld.

51102 [JONICER]

**C  
O  
N  
F  
E  
R  
E  
N  
C  
I  
A  
S**

## I+D Y TRANSFERENCIA: ROL DE LAS EMPRESAS Y DEL SISTEMA CIENTÍFICO NACIONAL

**Dr. ALBERTO N. SCIAN**

*CETMIC: Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CIC PBA- CONICET La Plata)*

*Dto. Química, Facultad de Ciencias Exactas UNLP*

Director del CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales)

Investigador Principal del CONICET

Docente de la Facultad de Ciencias Exactas UNLP

Autor de numerosos trabajos científicos en revistas internacionales, capítulos de libro y presentaciones a congresos de la temática cerámica, tanto producidos en el CETMIC como con otros grupos de investigación del país.

Ha dictado cursos en postgrado en Argentina y en el exterior.

Ha dirigido trabajos de tesis doctorales y de maestría, habiendo también actuado como jurado de tesis doctorales y de maestría en argentina y el exterior.

Ha dirigido proyectos de investigación y transferencia tecnológica, actuando también como referee de trabajos en revistas nacionales, internacionales y como evaluador de proyectos de investigación.

Actúa y actuó como coordinador de comisiones asesoras del CONICET y como miembro de comisiones asesoras de la CICIPBA.

Desde su posición en el CETMIC ha actuado como consultor de empresas en temas referidos al desarrollo de materiales refractarios y cerámicos.

Dentro de los materiales cerámicos se ha especializado en materiales refractarios y ha trabajado en temas relacionados a la producción de cementos Portland modificados (utilización de combustibles alternativos para su producción, y en cementos portland de baja energía), además de incursionar en la temática de carbones activos de alta superficie obtenidos por vías no convencionales.

## RELACIÓN ENTRE LAS PROPIEDADES MINERALÓGICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA ARCILLA, CON LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DEL CUERPO CERÁMICO

Lic. ROBERTO HEVIA

*Centro de Investigación y Desarrollo de Materiales del SEGEMAR*

### RESUMEN:

La familia de las arcillas constituye el componente plástico de cualquier pasta cerámica. Por sus propiedades a nivel comercial y tecnológico, se pueden distinguir tres grupos: arcilla, caolín y bentonita. Estos grupos se caracterizan por tener propiedades mineralógicas, físicas y químicas bien definidas y disímiles.

Las arcillas se pueden clasificar según el material cerámico que se desee fabricar: porcelana, gres, loza, etc. En todos los casos para alcanzar la microestructura correspondiente a dichos materiales, se debe seleccionar la arcilla que por sus propiedades mineralógicas, químicas y físicas, sea la más adecuada para lograr el objetivo.

Con el mismo criterio se puede seleccionar la arcilla más adecuada (de acuerdo a sus propiedades reológicas) para poder desarrollar los diferentes procesamientos cerámicos: colado, prensado y torneado.

### CV:

*Licenciado en Ciencias Químicas de la UBA (1968).*

*Durante 19 años trabajó en Porcelana Americana S.A. en la que ocupó diversos cargos técnicos. En 1980 se incorporó al INTI en el que desarrolló actividades científico-técnicas como Jefe de la División Materiales Cerámicos y numerosos proyectos de investigación en el campo de los materiales y de las materias primas no convencionales. Actualmente es Director del Centro de Investigación y Desarrollo de Materiales del SEGEMAR, Director suplente por SEGEMAR en el Polo Tecnológico Constituyentes y Coordinador Nacional del Componente "Actividad ladrillera artesanal" (GEAMIN). Cuenta con más de 45 publicaciones científicas y dicta cursos de postgrado de su especialidad en Argentina y en países limítrofes.*

**HALLOYSITA EN ARGENTINA, GEOLOGÍA, GÉNESIS Y APLICACIONES****Dra. FERNANDA CRAVERO***CETMIC Centro de recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata)**Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.**\*E-mail: fcravero@cetmic.unlp.edu.ar*

La halloysita ( $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ ) es un mineral que presenta una estructura y composición química semejante a la de la caolinita, dickita y nacrita donde las láminas están separadas por una capa de moléculas de agua [1]. Este mineral adopta formas muy variadas, siendo los más comunes los tubos elongados y las esferas. Actualmente, los tubos elongados, conforman los HNT™ (halloysite nanotubes) muy utilizados como filler en nanocompuestos. Son escasos los yacimientos en el mundo, siendo los más importantes los de Nueva Zelanda, Japón, Turquía y China y Dragon Mine en USA. En la Argentina la presencia de halloysita ha sido detectada en los caolines de Santa Cruz en una proporción menor al 10% ([2],[3])y hasta el momento, existe un solo yacimiento en las cercanías de Mamil Choique, Río Negro, con una alta pureza, donde la relación halloysita/caolinita es >75% y tienen cristobalita como principal mineral accesorio [4] . Los estudios geológicos-genéticos han definido el origen de la halloysita y su morfología, [5]. Se comprobó que en estos yacimientos existe una mayor proporción de esferas que tubos, lo cual, en principio, limita su aplicación como HNT™. El bajo contenido de sílice en forma de cristobalita, el alto contenido en alúmina (30%) y que sus partículas son de tipo esférica y no laminar como en los caolines tradicionales deja abierta la posibilidad de estudiar nuevas aplicaciones

[1] E. Joussein, S Petit, J. Churchman, B. Theng, D.Righi, B. Delvaux. *Clay Minerals* 40 (2005), 383-426.[2] M.F. Cravero, E. Domínguez. *J. of South American Earth Sciences* 6 (1992), 223-235[3] E. Domínguez, Iglesias C., Dondi M. *Applied Clay Science* 40 (2007), 124-142[4] F. Cravero, G.A. Martínez, F. Pestalardo. *Revista Asociación Geológica Argentina* 65 (2009), 586-592.[5] F. Cravero, P.J. Maiza, S.A. Marfil. *Clay Minerals* 47 (2012), 329-340Palabras clave: halloysita, argentina, esferas**CV:**

*Licenciada y Doctora en Geología Universidad nacional del Sur. Investigadora Adjunta del CONICET en el Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC: CONICET-CIC-PBA).*

## VALORIZACIÓN DE DESCARTES INDUSTRIALES COMO MATERIA PRIMA DE LA INDUSTRIA CERÁMICA

**Dra. NANCY QUARANTA**

*Grupo de Estudios Ambientales. Facultad Regional San Nicolás. Universidad Tecnológica Nacional.*

*Investigador Independiente de la Comisión de Investigaciones Científicas-CIC*

*Colón 332. 2900. San Nicolás. Pcia. Buenos Aires, Argentina.*

*\*E-mail: nquaranta@frsn.utn.edu.ar*

La producción industrial a gran escala ha derivado en una importante generación de residuos, que ha provocado a nivel global una diversidad de problemas ambientales. Surge la necesidad de una solución en lo inmediato, y del diseño de procesos sostenibles en el tiempo.

Dentro de las posibles soluciones pueden contemplarse la valorización, la minimización y el tratamiento de los residuos.

La valorización de los residuos industriales puede realizarse por diversos caminos, tales como la recuperación de materiales útiles de los residuos de proceso, el reciclado como materia prima de otros procesos industriales, la reutilización en el proceso que le dio origen luego de un tratamiento adecuado, entre otros.

En esta presentación se describirá la metodología general empleada por el grupo de trabajo con el fin de valorizar diversos descartes industriales como materia prima de la industria cerámica. Se mencionarán numerosas experiencias llevadas a cabo con una gran variedad de residuos industriales: cenizas volantes y sedimentables, polvos rojos siderúrgicos, lodos de proceso, catalizadores agotados, estériles de extracción de minerales, etc.

Palabras clave: descartes industriales, cerámica tradicional, sustentabilidad.

### CV:

*Licenciada y Doctora en Química recibida en la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. -Docente de grado en Ingeniería en la Facultad Regional San Nicolás de la UTN. Docente de posgrado de la Maestría de Ingeniería Ambiental en la UTN-Rosario y en la UTN-Concepción del Uruguay.-Directora del Grupo de Estudios Ambientales-GEA, UTN.*

*Investigador Independiente de la Comisión de Investigaciones Científicas-CIC. Coordinadora del Programa Materiales de la UTN. Autora de más de 120 publicaciones científicas y más de 260 presentaciones en Congresos Nacionales e Internacionales. Área de experticia: Ciencia de Materiales, Desarrollo de investigaciones en diversas líneas: catalizadores, procesos de catálisis heterogénea, cerámicos avanzados, recubrimientos cerámicos, biomateriales, cerámicos tradicionales, valorización de residuos, etc.*

## TÉCNICAS DE ABSORCIÓN DE RAYOS X; POTENCIALIDADES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE INTERÉS CERÁMICO

**Dr. Leandro Andrini <sup>a</sup> y Dr. Nicolás Rendtorff <sup>b</sup>**

*a. Instituto de Físicoquímica Teórica y Aplicada (INIFTA), CCT-La Plata, CONICET.*

*b. Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Dto. Química, FCE-UNLP, CCT-La Plata, CONICET.*

*andrini@inifta.unlp.edu.ar; rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar*

Desde los trabajos pioneros de D.E. Sayers, E.A. Stern, y F.W. Lytle [1], conjuntamente con los desarrollos tecnológicos que permiten construcción de sofisticadas fuentes de luz sincrotrón, las técnicas de caracterización espectroscópica por absorción de rayos X (XAS, X-ray Absorption Spectroscopy) han tenido un sostenido crecimiento en su aplicación para el estudio de diferentes sistemas y estados de la materia.

Las técnicas XAS se dividen, de acuerdo al rango de energía utilizado para la caracterización del sistema bajo estudio, en XANES (X-ray Absorption Near Edge Structure) y EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure). Ambas técnicas son complementarias entre sí y de otras técnicas de caracterización tales como difracción de rayos X, resonancia magnética nuclear, resonancia de espín. La selectividad química constituye la particularidad que las hace aplicables como sonda local al átomo absorbente, pudiendo sintonizarse la energía de absorción por elemento que integra un dado sistema. De esta manera, XANES proporciona información estructural y electrónica del sistema, en tanto EXAFS proporciona información sólo estructural.

En esta charla mostraremos las potencialidades de XANES para caracterizar, por ejemplo, la estructura local de los átomos de aluminio en sistemas de aluminosilicatos en los cuales los átomos de este elemento pueden ocupar sitios tetraédricos u octaédricos, para sistemas ordenados y amorfos. También mostraremos las potencialidades conjuntas de XANES+EXAFS para caracterizar sistemas de óxidos de Co. Sobre esta base discutiremos la aplicabilidad de estas técnicas para la caracterización de sistemas mineralógicos, geológicos y de interés tecnológico general.

1. D.E. Sayers *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* 27 (1971) 1204. F.W. Lytle *et al.*, *Phys. Rev. B* 11 (1975) 4825. E.A. Stern *et al.*, *Phys. Rev. B* 11 (1975) 4836. F.W. Lytle *et al.*, *Phys. Rev. B* 11 (1975) 4825. Lytle *et al.*, *Phys. Rev. B* 15 (1977) 2426, entre otros.

**CV:****Dr. Leandro Andrini**

*Dr. en Ciencias Exactas (área Física) por la Fac. de Ciencias Exactas de la UNLP. Profesor Adjunto Ordinario, Fac. de Ciencias Exactas de la UNLP. Investigador CONICET en el Instituto de investigaciones en Físicoquímica teórica y aplicada (INIFTA: CONICET-UNLP). Tema de investigación: Nanocompuestos y microcompuestos de diferentes metales: aspectos básicos y propiedades. Investigación básica sobre las características fundamentales de materiales nanoestructurados y microestructurados, utilizando técnicas experimentales basadas en el empleo de luz de sincrotrón (absorción y emisión de rayos X, dispersión de rayos X a bajo ángulo, espectroscopias electrónicas, etc.). Esta información básica puede ser correlacionable con propiedades generales de los sistemas, en particular fundamentando sus performances tecnológicas.*

**CV:****Dr. Nicolás Rendtorff (CETMIC-CONICET - UNLP)**

*Técnico ceramista (Escuela de Cerámica de Berazategui-1997), Licenciado en Química (UNLP- 2004), Doctor (UNLP 2005-2009), Becario ANPCyT (2005), JICA (2006), CIC-PBA (2006-2007) y CONICET (2008-2009), Investigador CIC-PBA (2010-2013). Investigador Adjunto de CONICET (2013 y continúa). Investigador Visitante NIMS, Tsukuba Japón (2010). Docente-investigador del departamento de Química de La Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP desde 2005 y continúa.*

*Realiza investigación básica y aplicada en materiales cerámicos y sus materias primas en el Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC: CONICET-CICPBA), desarrollando estrategias de diseño, procesamiento y caracterización de materiales cerámicos; abordando materiales cerámicos tradicionales basados en arcilla, refractarios y cerámicos de avanzada. Ha publicado más de 40 artículos en revistas científico tecnológicas y más de 100 contribuciones en congresos o jornadas de la disciplina. Dirige y/o participa de proyectos acreditados (ANPCyT, CONICET, UNLP, FAN, CyTED, LNLs) además de dirigir o codirigir algunas tesis de grado y posgrado. Evaluador de CONICET y vocal de ATAC.*

**MATERIALES CERAMICOS NANOESTRUCTURADOS****Síntesis, Caracterización, Propiedades, Aplicaciones****Dra. Noemí Elisabeth Walsøe de Reca**

*DEINSO (Departamento de Investigaciones en Sólidos) CITEDEF, UNIDEF (MINDEF-CONICET),  
Juan Bautista de La Salle 4397, Villa Martelli (B1603ALO) Buenos Aires, Argentina  
(walsoe@citedef.gob.ar)*

Se trata de un libro sencillo sobre Materiales Cerámicos Nanoestructurados: Síntesis, Caracterización y algunas Aplicaciones encaradas en el DEINSO-CITEDEF (UNIDEF-MINDEF-CONICET que ha sido editado por Publicia Verlag-Saarsbrücken, Alemania. Puede resultar útil para estudiantes de Ciencia de los Materiales, para jóvenes profesionales que se inician en la investigación aplicada de los cerámicos nanoestructurados o para investigadores y tecnólogos interesados en un proyecto de nanotecnología totalmente desarrollado en nuestro país. Se señalan las ventajas de reemplazar los óxidos metálicos policristalinos convencionales por nanomateriales; se describen métodos de síntesis de nanomateriales y se comparan sus resultados; se consideran técnicas de caracterización tales como la difracción de rayos X (DRX) y sólo se mencionan las técnicas que emplean radiación sincrotrón (LNLS-Campinas-Brasil), se consideran las microscopías electrónicas de barrido (MEB) y de transmisión (TEM y HRTEM); las técnicas de absorción de BET para determinar área específica, entre otras. Se comenta la retención de fases metaestables en los materiales nanoestructurados. Se menciona el comportamiento de la ZrO<sub>2</sub> pura y de los sistemas de circonia dopada ZrO<sub>2</sub>-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>-MgO, ZrO<sub>2</sub>-CaO y ZrO<sub>2</sub>-CeO<sub>2</sub>. y se estudia el transporte iónico rápido en electrolitos sólidos. Finalmente, se consideran dos aplicaciones interesantes de estos materiales: en sensores de gases construidos con óxidos metálicos y en pilas de combustible de tipo IT-SOFC operables a temperatura intermedia. Este libro señala los comienzos de estos estudios que han avanzado considerablemente desde el momento en que ha sido escrito.

**CV:**

*Doctora en Química-UBA, Argentina, post-grado en Ciencia de los Materiales en Technische Hochschule-München, Alemania; Centre d' Etudes Nucleaires. Saclay y Université d' Orsay (Francia).*

*Investigador Superior de la Carrera del CONICET y de CITEDEF (ex CITEFA). Académica Correspondiente- ANCEFYN desde 2007. Profesora de Metalurgia Física en la UTN- y FI-UBA.*

*Publicó 300 trabajos de investigación en revistas científicas extranjeras y del país, 3 libros y 9 capítulos de libros y 16 patentes.*

Ha dirigido numerosos becarios y tesistas de grado y de doctorado (33) y participó en numerosos congresos.

Ha recibido premios y distinciones, entre ellos: "Condecoración de l' Ordre de Chevalier des Palmes Academiques"-Ministerio de Educación Francia (1987); Premio de Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales "Simón Delpech Ciencia de Materiales" (2003); Premio Bernardo Houssay en Investigación Científica y Tecnológica, 2004; Premio "Repsol-YPF 2005; Premio Mercosur "Integración", UNESCO-RECyT en Ciencia y Tecnología; Premio Integración CINSO (Argentina) – IFUSP –Universidad de San Pablo (Brasil) en 2005 y 2010; Distinción "Women Leaders in the Global Chemical Enterprise", American Chemical Society-USA 2014; Premio "Roberto Cunningham" en Tecnología-Fundación Funprecit 2014, entre otros.

## OTRA MIRADA; PROCESOS ALTERNATIVOS Y EXPERIMENTALES EN IMPRESIONES CERÁMICAS

### Graciela I. Olio

*Prof. Titular de Taller Cerámico II, III y IV, Cátedra Olio, asignaturas del Profesorado y Licenciatura en Artes Visuales, orientación Artes del Fuego. Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón". Universidad Nacional de las Artes (UNA), Bartolomé Mitre 1869 (C1039AAA) CABA. Buenos Aires, Argentina.*

*E-mail: gracielaolio@gmail.com*

Este trabajo-presentación propone un espacio de difusión de algunos de los procesos cerámico-gráficos, investigados y desarrollados por equipos de investigación, conformados por docentes y alumnos del Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón" de la UNA, desde el año 2007 [1]. Dichas investigaciones están ancladas en bases conceptuales y procedimentales referenciadas en diversos estados del tema, como las investigaciones realizadas por Paul Scott [2] en primer lugar, Hans Schneider [3] y Kevin Petrie [4], entre otros.

A lo largo de estos años hemos conceptualizado sobre el objeto cerámico-gráfico y sobre los cruces y transversalidades entre el grabado, la fotografía y la cerámica.

En relación a los procedimientos gráficos sobre soportes cerámicos, nos interesó el enfoque alternativo y experimental, lo que nos permitió abordar las técnicas, los procesos y las tecnologías de un modo más amplio y creativo, adaptándolos a nuestras posibilidades y en algunos casos produciendo instancias de cruce, actualizando de este modo sus prácticas históricas o clásicas. Dichos procedimientos se pueden sintetizar en: Transferencias, Procesos fotográficos, Impresiones digitales y Serigrafía.

La experiencia pedagógica realizada es muy amplia. Este punto es clave en la consolidación de la investigación. Su desarrollo tanto en el ámbito público como en el privado, y en los distintos niveles de la enseñanza superior, nacional e internacional, posibilitó armar un cuerpo de investigación que se constituye como un nuevo terreno conceptual y procedimental en la cerámica. Este corpus presenta numerosos aportes disciplinares e interdisciplinares cuya apertura posibilita futuros desarrollos y habilita nuevas prácticas en la creación de imágenes técnicas y/o manuales sobre soportes cerámicos y sus extensiones vítreas.

[1] Equipos de investigación dirigidos por el Prof. Rodolfo Agüero y co-dirigidos por la Prof. Cristina Arraga Sub-equipo cerámico: Prof. Graciela Olio, Alumnas: Julieta Mastruzzo, Natalia Ramírez. 2007/2011. Investigación continua en Extensión Univeritaria y Cátedra Olio. 2011-2015. DAVPP-UNA.

[2] P. Scott. Cerámica y técnicas de impresión. Edición en español. Ed. GG. Barcelona, 1997.

P. Scott. Ceramics and Print. 2nd. Edition. Ed. A&C Black Publishers. UK, 2002.

P. Scott. Ceramics and Print. 3rd. Edition. Bloomsbury. UK, 2013.

[3] K. Petrie. Ceramics transfer printing. Ed. A&C Black Publishers. UK, 2011.

[4] H. Schneider. Fotocerámica. Del bicromato a la resina. Ed. Vicente J. Llorens. España, 1995.

Palabras clave: cerámica, impresiones, procedimientos, alternativos, experimentales.

**CV**

*Artista, docente e investigadora. Egresada como Profesora y Licenciada en Artes Plásticas con orientación en Cerámica de la Facultad de Bellas Artes-UNLP.*

*Actualmente es Profesora Titular de la Cátedra Taller Cerámico II a IV y Docente Investigadora del DAVPP- UNA. Es miembro de la Academia Internacional de Cerámica (IAC) desde 2009. Como artista visual fue distinguida en el año 2001 como Gran Premio de Honor en el 90° Salón Nacional de Artes Visuales, en Arte Cerámico. Participa en Bienales y Concursos nacionales e internacionales, donde ha obtenido varios premios. Ha expuesto individual y colectivamente en países como México, Chile, Cuba, Francia, España, Italia, Austria, Holanda, Rumania, China, Taiwán, Corea e Indonesia.*

## ARQUEOMETRÍA CERÁMICA: INTEGRACIÓN INTERDISCIPLINARIA DEL CONOCIMIENTO SOBRE ALFARERÍA PREHISPÁNICA A TRAVÉS DE DOS CASOS DE ESTUDIO EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA (ALFARERÍA TARDÍA E INKA -DPTO. TINOGASTA- Y ALFARERÍA DEL PERÍODO MEDIO – VALLE DE CATAMARCA).

**Dr. Guillermo A. De La Fuente**

*Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica (LP&CC), Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca-CONICET, Campus Universitario s/n, Belgrano N° 300, 4700 - Catamarca, Argentina.*

*\*E-mail: gfuente2004@yahoo.com.ar*

Los estudios arqueológicos interesados en la organización de la producción cerámica han enfatizado en varios aspectos de este proceso, teniendo en cuenta las diferentes etapas en el proceso de manufactura de los artefactos cerámicos.

Técnicas analíticas como Análisis de Activación Neutrónica Instrumental (INAA), Espectrometría de Plasma Inductivamente Acoplado (ICP-OES), Microscopía Electrónica de Barrido con Energía Dispersiva (MEB-EDS), Espectroscopía Infrarroja con Transformada de Fourier (FT-IR), Difracción de Rayos X (DRX), Microespectroscopía Raman ( $\mu$ Raman), Radiografías Industriales y Convencionales, y finalmente secciones delgadas petrográficas, han sido aplicadas en forma aislada y complementaria a diferentes tipos de materiales cerámicos con el objeto de investigar diferentes problemáticas arqueológicas (producción, tecnología, procedencia, intercambio, técnicas de manufactura primarias y secundarias, decoración a través de pinturas y pigmentos, etc.).

En este trabajo se presentan los avances de investigación obtenidos en los últimos 10 años, producto del trabajo interdisciplinario a partir del cual se aplicaron sistemáticamente técnicas analíticas para el estudio de diferentes aspectos de la producción y tecnología alfarera. Nos centraremos en dos momentos diferentes del pasado prehispánico: (a) el Período Agroalfarero Tardío (ca. AD 950 – AD 1450) e Inka (ca. AD 1480 – AD 1532) en el sector meridional del Valle de Abaucán (Dpto. Tinogasta, Catamarca) y (b) el Período Agroalfarero Medio (ca. AD 600 – AD 900) en el Valle de Catamarca, Catamarca.

A través de los estudios de caso evaluados presentaremos los alcances y limitaciones de cada una de las técnicas exploradas en nuestra investigación y como la información obtenida puede ayudar a la resolución de problemas arqueológicos específicos, y en algunos casos con alcance geográfico regional.

Palabras clave: cerámica arqueológica, producción, tecnología cerámica, técnicas analíticas

**CV:**

*Doctor en Ciencias Arqueológicas de la Universidad Nacional de La Plata (2007).*

*Se graduó como Licenciado en Arqueología en la Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca (1997) y luego realizó estudios de postgrado en el Departamento de Ciencias Arqueológicas de la Universidad de Bradford, Reino Unido (UK), donde obtuvo el título de Magister en Métodos Científicos en Arqueología (1999). Sus intereses de investigación están focalizados en la investigación arqueométrica en cerámicas arqueológicas durante el Período Tardío e Inka en el Noroeste Argentino.*

*En 2008 obtuvo una Beca Fulbright para realizar estudios de postdoctorado en el Missouri Research Reactor Centre (MURR), Universidad de Missouri, Columbia, USA. Ha realizado más de 70 presentaciones en diferentes eventos académicos de alcance regional, nacional e internacional; y publicado alrededor de 40 trabajos científicos con referato en revistas especializadas y como capítulos de libros. Actualmente se desempeña como Profesor Adjunto Full-Time en la Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca (U.N.Ca.) y es Investigador Adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), desempeñando sus funciones en el Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica (U.N.Ca.), Catamarca, Argentina.*

## PANORAMA DE LOS ESTUDIOS SOBRE CERÁMICA ARQUEOLÓGICA DEL VALLE DE HUALFÍN (CATAMARCA. ARGENTINA)

### Dra. Bárbara Balesta

*Doctora en Ciencias Naturales, orientación Antropología. (UNLP)*

*Profesora Titular Ordinaria de Prehistoria Extra-americana de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo.*

*UNLP*

La conferencia referirá los estudios cerámicos llevados a cabo por el equipo del Laboratorio de Análisis Cerámico de la UNLP, sobre cerámica del valle de Hualfín (Provincia de Catamarca). La cerámica analizada corresponde a vasijas de la Colección Muñiz Barreto del Museo de La Plata exhumadas en la década de 1920 y a ejemplares recuperados por el equipo del LAC –bajo la dirección de quien suscribe–, en excavaciones realizadas a partir de los años noventa.

Los estudios han comprendido: dilucidación de la secuencia de manufactura de las piezas, su morfometría, caracterización composicional de las pastas, análisis micro-texturales y térmicos, aspectos técnicos y simbólicos de la decoración así como cuestiones pertinentes a la funcionalidad y uso de las vasijas.

Las distintas procedencias y modalidades de recuperación de los materiales han dado lugar a la aplicación de diferentes técnicas para su estudio, cuyos pormenores serán oportunamente comentados.

También se referirán las conclusiones obtenidas del cruzamiento de los resultados de los estudios cerámicos con los contextos de recuperación de las piezas, vinculadas a aspectos de la dinámica social y política de los grupos que fabricaron la alfarería, así como a cuestiones cronológicas.

### CV:

*Licenciada en Antropología (UNLP).*

*Doctora en Ciencias Naturales, orientación Antropología. (UNLP) Profesora Titular Ordinaria de Prehistoria Extra-americana de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP; Profesora visitante del Centro de Estudios Prehistóricos de Isernia La Pineta (Italia), del Instituto Politécnico Tomar (Portugal), de la Università degli Studi di Ferrara, de la Universidad de California (UCLA). 22 cursos de postgrado dictados sobre Metodología de la Investigación, Prehistoria Americana y Análisis Cerámico. Investigadora Categoría II Programa de Incentivos del Ministerio de Educación de la Nación.*

*Jurado de tesis doctorales y de Maestría en posgrados de universidades nacionales.*

*Evaluadora de proyectos de investigación nacionales e internacionales. Evaluadora de publicaciones nacionales e internacionales. Miembro Comisiones Asesoras de Organismos de Promoción Científica. Ponencias en 70 congresos de la especialidad. Coordinación de 10 jornadas y simposios de la especialidad.*

*Publicaciones: 2 libros, 12 capítulos de libro y 52 artículos científicos de la especialidad.*

*Dirección y entrenamiento de 15 pasantes de investigación, trece becarios de investigación CONICET y UNLP, nueve tesis doctorales y tres investigadores CONICET.*

## MATERIALES ELECTROCERÁMICOS

**Dra. Miriam S. Castro<sup>a</sup> y Dr. Pablo M. Botta<sup>b</sup>**

*a. Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)*

*CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata /*

*Av. Juan B. Justo 4302 (B7608FDQ) Mar del Plata, Argentina*

*b. Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET, Argentina*

Generalmente se define a los materiales electrocerámicos como una clase de materiales inorgánicos, no-metálicos utilizados en la industria de electrónica, aunque su espectro de aplicaciones abarca a aquellos materiales cerámicos que tienen función magnética, óptica e incluso a los componentes pasivos. Estos materiales pueden combinarse con metales o polímeros para lograr ciertas aplicaciones específicas. Entre los usos de los materiales electrocerámicos se pueden mencionar las fibras ópticas, los aisladores, los condensadores, los piezoeléctricos, los materiales magnéticos, los sensores, los conductores y los superconductores de alta temperatura. Estos distintos comportamientos se logran a través de una interrelación entre la composición, la estructura y la microestructura del material.

Dentro de INTEMA, el desarrollo de materiales electrocerámicos comenzó en el año 1988. Desde entonces las investigaciones han abarcado el estudio de varistores, sensores de gases, cerámicos de titanato de bario, materiales compuestos polímero-cerámico, compuestos magnéticos metal-cerámico, ferritas y materiales piezoeléctricos libres de plomo.

### CV:

#### **Dra. Miriam Castro**

*Ingeniera Química (1988) y Doctora en Ciencia de Materiales (1993), ambos títulos obtenidos en la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).*

*Actualmente, es Profesora Asociada con dedicación exclusiva en la UNMdP e Investigadora Principal del CONICET. Desarrolla tareas de investigación en el área de Materiales Electrocerámicos.*

*Sus actividades principales se centran en el desarrollo y evaluación de cerámicos con comportamiento varistor, sensores de gases, cerámicos de Titanato de Bario, materiales compuestos polímero-cerámico y materiales piezoeléctricos libres de plomo.*

**CV:****Dr. Pablo M. Botta**

*Licenciado en Química (1999) y Doctor en Ciencia de Materiales (2004) por la Universidad Nacional de Mar del Plata.*

*Se desempeña actualmente como Profesor Adjunto (dedicación exclusiva) en la Facultad de Ingeniería de dicha universidad y como Investigador Independiente del CONICET, en la División Cerámicos del INTEMA. Sus temas de investigación están enfocados en síntesis de materiales por métodos mecanoquímicos, cerámicos magnéticos (ferritas espinela y perovskitas) y materiales cerámicos compuestos multiferroicos.*

## BIOCERÁMICOS Y BIOCOSMOSITES PARA REGENERACIÓN ÓSEA

### Dr. Andrés Ozols

*Grupo de Biomateriales para Prótesis, Instituto de Ingeniería Biomédica e Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Paseo Colon 850 (C1063ACV), C.A.B.A., Argentina.*

*e-mail andres.ozols@gmail.com*

### Resumen

La síntesis de nuevos sustitutos (SO) para ingeniería tisular ósea busca optimizar las propiedades de los biocompositos (BCO), integrados por matrices orgánicas y partículas inorgánicas dispersas. La fase orgánica es obtenida por procesamiento de tejidos embrionarios extracelulares, la gelatina de Wharton (WJ), que involucra etapas de tratamiento químico, realizados en laboratorios de productos medicinales, bajo protocolos de microbiología. Esta fase es mayoritariamente colágeno de tipo I con inclusión de macro-moléculas partícipes de la regeneración de tejidos. Dentro de este hidrogel es posible dispersar partículas biocerámicas bifásicos (BC), resultantes de la extracción de hidroxiapatita de hueso bovino (HA) o de carbonato de calcio del nácar de cáscaras de moluscos (CC). La HA es combinada con  $\beta$ -tricalcio fosfato para formar BC, que puede estar constituida por partículas irregulares o esféricas milimétricas o micrométricas, por procesado por gelcasting o atomización por plasma térmico, respectivamente. En cambio, los CC son re-cristalizados en celdas electrolíticas en ácidos débiles. La combinación del hidrogel de WJ con los BC puede ser transformada en hidrogeles con una tenacidad dependiente del grado de hidratación e inyectados en formas diversas de interés quirúrgico, y liofilizados. Estos BCO son caracterizados por espectrometría infrarroja, ultravioleta y de rayos X, DRX, microscopía electrónica y ensayos mecánicos. La biocompatibilidad y capacidad de regeneración ósea es evaluada mediante el modelo del implante laminar en ratas Wistar, desde la primeras horas de implantación hasta los 60 días. Los procesos desarrollados permitieron la síntesis de nuevos SO con excelentes propiedades mecánicas y biológicas para su potencial uso clínico.

Palabras claves: biocomposite, ingeniería de tejidos, biocerámicos, biovidrios

### CV:

*Licenciado en Ciencias Físicas (FCEyN- UBA) (1985) y Doctor en Ciencias Físicas (FCEyN- UBA) (1998).  
Profesor Adjunto Dedicación Exclusiva Facultad de Ingeniería de la UBA.*

*En el grupo de Biomateriales para Prótesis del Departamento de Física y el Instituto de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Abordando los biomateriales cerámicos para implantes y prótesis.*

*Ha publicado un importante número de artículos científicos y contribuciones en de eventos científicos. Ha dirigido proyectos, becarios y pasantes. y posee una amplia experiencia en el desarrollo tecnológico de este tipo de materiales.*

## ACTIVIDADES DE LA DIVISIÓN NUEVOS MATERIALES Y DISPOSITIVOS. PASADO, PRESENTE Y FUTURO.

### Claudio A. D'Ovidio

*División Nuevos Materiales y Dispositivos (NuMaDi). Gerencia Ciclo del Combustible Nuclear. CNEA. Centro Atómico Bariloche. R8402AGP. San Carlos de Bariloche. Rio Negro. Argentina.*

*Instituto Balseiro. CNEA y UNCuyo. Centro Atómico Bariloche. R8402AGP. San Carlos de Bariloche. Rio Negro. Argentina.*

*Correo-e: dovidio@cab.cnea.gov.ar*

En el presente trabajo se hará una breve descripción de las actividades que se desarrollan en la División Nuevos Materiales y Dispositivos (NuMaDi) de la CNEA.

Se comenzará con una breve reseña histórica de las actividades que se realizaron desde su fundación en el año 1976 por el Prof. Dr. Daniel Esparza.

Se explicará nuestra metodología y filosofía de trabajo, haciendo hincapié en el Ciclo que va desde la Investigación Básica Orientada, pasando por la Investigación Aplicada, el Desarrollo Tecnológico y si aplica, la finalización del mismo con el correspondiente desarrollo a Escala Piloto para su posterior traspaso a la Industria local.

Se mostrará también el estado actual de su infraestructura, su recuperación en los últimos años, enumerando los trabajos realizados para mejorarla, la incorporación de Personal y las actuales y nuevas líneas de trabajo que se planean ejecutar en la misma.

Finalmente se brindará información acerca de las nuevas capacidades y servicios que puede ofrecer la División y como ellas serán útiles no solo a la CNEA, sino también al desarrollo tecnológico de la Industria Nacional.

Palabras clave: desarrollo de cerámicas, nuevos materiales, cerámicos avanzados, cerámica electrónica, cerámicos tenaces, cerámicos refractarios.

### CV:

*Investigador Planta Permanente CNEA desde Septiembre de 1985 al presente. Y Jefe de la División Nuevos Materiales y Dispositivos de la Gerencia Ciclo del Combustible Nuclear de la CNEA. Responsable de la ejecución del BAPIN "Laboratorio de Altas Temperaturas para Materiales Avanzados de Interés Nuclear". Docente del Instituto Balseiro (CNEA y UNCuyo) desde 1985 al presente. Especialidad (Disciplina científica): Ciencia y Tecnología de los Materiales, Materiales Magnéticos, Cerámicos y Compuestos, Superconductores y Dispositivos Electrónicos y Mecánicos.*

*Ha publicado varios trabajos científicos, se le han otorgado 2 patentes y tiene otra en trámite, ha presentado 23 informes técnicos confidenciales y ha participado en 27 proyectos de I+D. además ha sido responsable de varios proyectos prioritarios de la CNEA:*

*Responsable del Proyecto “Desarrollo de membranas cerámicas multicapa de última generación para Enriquecimiento de Uranio”, dependiente del Proyecto Enriquecimiento del Programa Prioritario P2 de la CNEA.*

*Responsable del Proyecto “Desarrollo del sensor de posición inductivo, destinado a conocer la posición de las barras de control del Reactor CAREM”, dependiente del Programa Prioritario P1 de la CNEA.*

*Responsable del Proyecto “Cerámicos Aplicados”, dependiente del Programa Prioritario P5 de la CNEA.*

*Responsable del Proyecto “Desarrollo de los absorbedores de neutrones para el reactor de Australia”, para el Proyecto CADRIP de CNEA.*

*Responsable del Proyecto de “Fabricación de los absorbedores de neutrones para el Reactor RA-6”, Proyecto UBERA6 de la CNEA.*

*Representante Técnico del Contrato J-132, entre la CNEA, la CoNAE y la Fundación Balseiro, destinado al “Desarrollo de materiales porosos para uso nuclear y espacial”.*

*Responsable del Contrato de asistencia técnica con la Empresa Futuro Trading S. A., destinado a transferir la “Tecnología de fabricación de Ferritas para ser utilizadas como impeders”.*

*Responsable ante el programa prioritario P5 de la CNEA del Proyecto Cerámicos Aplicados.*

*Responsable del Contrato J-161, entre CNEA, INVAP S.E. y la Fundación Balseiro, destinado al “Desarrollo de Materiales Compuestos”.*

*Responsable del Contrato de Asistencia Técnica con la Empresa IISA, destinado a la transferencia del “Prototipo de generador de vapor para fondo de pozo de petróleo” (en el marco del contrato IISA – Repsol YPF).*

*Responsable de la Actividad Presupuestaria 379 (BAPIN “Laboratorio de Altas Temperaturas para Materiales de Interés Nuclear”) de CNEA*

## TECNOLOGÍA DE REFRACTARIOS APLICADA A LA PERFORMANCE DE CUCHARAS DE ACERÍA

**Dra. Analía Tomba<sup>a</sup>, Ing. Leonardo Musante<sup>b</sup> y Dr. Pablo Galliano<sup>c</sup>**

*a. INTEMA-CONICET*

*b. Departamento de Tecnología de Refractarios del Centro de Investigación y Desarrollo de Tenaris Argentina (REDE-AR) de Tenaris,*

La tecnología de refractarios es una herramienta fundamental para satisfacer adecuadamente las necesidades de varias industrias como la del vidrio, la del cemento y, en mayor proporción, la industria siderúrgica, en la que es particularmente útil para la producción de aceros empleados en la fabricación de productos de altas prestaciones. La aplicación de la tecnología de refractarios al diseño, uso y mantenimiento de las cucharas de acería en Tenaris, ha permitido la obtención de mejoras en diversos parámetros, incluyendo productividad, seguridad, calidad y costos. Los desarrollos tecnológicos en este campo se ven favorecidos cuando existe una adecuada interacción entre los sectores de tecnología y el sector I+D.

Durante la exposición se planteará cómo, mediante modelos termomecánicos y de desgaste de los refractarios de cuchara desarrollados en el departamento de Tecnología de Refractarios de REDE-AR de Tenaris, se logra incrementar la capacidad de las cucharas para reducir los costos operativos de la acería en vistas del aumento en capacidad productiva, manteniendo estándares de seguridad y calidad.

### CV:

**Dra. Analía Gladys Tomba Martinez**

*Licenciada en Química (1991) y Dra. en Ciencia de Materiales (1998).*

*Desarrolló su tesis doctoral en la División Cerámicos del INTEMA, donde continúa sus actividades en investigación, docencia y transferencia en la línea de materiales cerámicos estructurales.*

*Actualmente, dirige proyectos relacionados al comportamiento mecánico de materiales cerámicos a alta temperatura, tanto cerámicos avanzados como refractarios, y a la corrosión líquida y gaseosa de refractarios de uso siderúrgico. Desde el año 1999 y hasta el presente, mantiene una fuerte relación con la industria siderúrgica local a través de actividades de transferencias relacionadas con el comportamiento termomecánico y químico de materiales refractarios en condiciones cercanas a las de servicio.*

*Además, participa en trabajos en colaboración con grupos de investigación argentinos y extranjeros, de prestigio internacional, e integra el cuerpo docente del Departamento de Materiales de la Fac. de Ingeniería-UNMdP.*

**CV:****Ing. Leonardo Gabriel Musante**

*Es ingeniero químico recibido en 2006 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).*

*Durante los años de estudio, fue Asistente de Investigación ad-honorem en el Departamento de Catalizadores y Materiales del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco" (CINDECA), bajo la dirección de la Dra. Patricia Vázquez.*

*Desde mediados del año 2006 y hasta el presente, trabaja como Researcher en el Departamento de Tecnología de Refractarios del Centro de Investigación y Desarrollo de Tenaris Argentina (REDE-AR) de Tenaris, a cargo del Dr. Pablo Galliano.*

## HOMOGENEIZACIÓN Y GRANULACIÓN ECONÓMICA Y EFICIENTE DE MASAS CERÁMICAS EN PROCESO INDUSTRIAL SEMI SECO – ECOPREP

**Ing. MANFRED LÜDERS**

*Vicepresidente de EIRICH Brasil.*

*Director General en EIRICH Industrial.*

Nacido en Aachen Alemania el 24 de abril de 1962.

Estudios superiores en la prestigiosa universidad de Aachen "RWTH Aachen".

MBA en ESADE de Madrid/España.

Lic. en Ciencias empresariales e Ing. Cerámico.

Desde 1996 trabajando para Maschinenfabrik Gustav Eirich.

Actualmente Vicepresidente de Eirich Brasil y Director General en Eirich Industrial.

## MATERIALES REFRACTARIOS. COMPORTAMIENTO AL CHOQUE TÉRMICO Y SU EVALUACION.

**Dr. Esteban Aglietti**

(CETMIC-CONICET UNLP)

Junto con la refractariedad, y la resistencia al ataque químico, la resistencia al choque térmico es una de las propiedades o mejor dicho “comportamiento” que se requiere a los materiales refractarios en determinados servicios.

En la mayoría de las aplicaciones de materiales refractarios e ingeniería de alta temperatura, los materiales están sujetos a variaciones de temperaturas que varían en el espacio y en el tiempo. Estas variaciones o cambios en la temperatura pueden ocurrir en un lapso de tiempo que le permita a un determinado espesor de material adecuarse lentamente a la nueva condición o gradiente de temperatura. Sin embargo en muchos servicios la nueva condición ocurre muy rápidamente generando grandes esfuerzos, que además de deteriorar sus propiedades originales, en muchos casos superan la resistencia mecánica del material.

El tratamiento teórico de la resistencia al choque térmico ha sido estudiado por varios autores (referencias) y han definido varios parámetros teóricos ( $R$ ,  $R'$ , etc.). que dependen de las principales propiedades del material. Para conocer estos parámetros es necesario conocer propiedades físicas específicas, generalmente difíciles de medir. Suponer que en los materiales compuestos estas son aditivas de alguna manera, y que no dependen de la temperatura.

Muchas veces estos parámetros no pueden explicar los comportamientos de los materiales. Hay muchos avances en el campo de la micro-mecánica para modelar el comportamiento de un material frente al choque térmico (referencias) pero nunca se logrará la autonomía de estas herramientas frente al ensayo, muchas veces comparativo. Es por eso que serán siempre necesarios ensayos que evalúen la resistencia frente al choque térmico siempre teniendo en cuenta que estos deben ser comparativos.

### CV:

*Licenciado en Química y Doctor en química UNLP, Investigador Principal del CONICET y Profesor Titular del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP*

*Desarrolla su actividad en el campo de los minerales, cerámicos y refractarios, estudiando principalmente sus procesos de elaboración en relación a las propiedades finales de los mismos en el Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC) donde fue director entre los años 1994 y 2004. Ha dirigido numerosos proyectos de I&D.*

*Ha realizado y publicado numerosos trabajos de investigación en revistas internacionales y participado en eventos científicos–tecnológicos tanto nacionales como internacionales.*

*Ha dirigido becarios, tesistas y personal técnico en el campo de los materiales cerámicos y minerales. Ha realizado asesoramientos ha numerosas empresas cerámicas y refractarias, en la resolución de problemas técnicos y de diagnóstico en materiales y procesos.*

*Participa en comisiones de evaluación de proyectos de la Secretaría de Ciencia y Técnica, del CONICET, UNLP y otras.*

*Es evaluador y miembro de comités editoriales de diversas publicaciones científico tecnológicas nacionales e internacionales y vocal de ATAC.*

## EL ECOSISTEMA DIGITAL : LA PROPUESTA TECNOLÓGICA PRESENTE Y FUTURA DEL GRUPO SACMI

**IVAN BONDANI**

*INTESA S.p.A. ( Grupo SACMI )*

Intesa, empresa del Grupo Sacmi especializada en tecnologías de esmaltado y decoración cerámica, centra su principal actividad en el desarrollo y la producción de impresoras digitales. El punto fuerte de la empresa, es la capacidad de conjugar su fuerte especialización y tecnología con la gran atención a las exigencias del mercado nacional e internacional que siempre ha caracterizado la filosofía del Grupo Sacmi.

Intesa se propone no como un simple fabricante de impresoras digitales sino con una visión global de la revolucionaria tecnología digital, que abarca máquinas, sistemas y servicios integrados. Es el concepto de Ecosistema Digital Intesa: un conjunto de herramientas y conocimientos que acompaña a la empresa cerámica durante todas las fases del proceso digital.

Incluye impresoras digitales de chorro de tinta de tipo single-pass (DHD) o multi-pass (COLORSCAN) y, mirando al futuro y a la ampliación de las posibilidades aplicativas de la tecnología digital, prevé la posibilidad de utilizar esmaltes digitales : es éste el empleo de la nueva DHW, la primera impresora digital para la aplicación de esmaltes a base de agua. Además, todos los sistemas de impresión Intesa son gestionados internamente por el software Crono, desarrollado por Intesa , verdadero centro de control de todo el proceso productivo.

### **CV:**

*Director Comercial de INTESA S.p.A. ( Grupo Sacmi ) empresa dedicada al desarrollo de sistemas de impresión digital en cerámica y vidrio, desde el 2010.*

*Cuenta con una trayectoria de más de 18 años en el sector cerámico mundial.*

*Realizó estudio de química industrial en la ciudad de Módena ( Italia ) y Master en Dirección y Administración de empresas en la Universidad Deusto de Madrid ( España )*



# 2015 [JONICER]

1º JORNADA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CERÁMICA  
23 y 24 de Abril de 2015

..... AUSPICIAN .....







## **TÓPICOS ACTUALES DE LA CERÁMICA**

LIBRO DE RESÚMENES DE LA  
1<sup>RA</sup> JORNADA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CERÁMICA

---

Diagramación: (aporía) DISEÑO · ARQUITECTURA · CONSTRUCCION

Diseño de Tapa y Logotipo: Pablo Lioni by (aporía)

Primera Edición: Abril de 2015

ISBN: - en trámite -

*Prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos, cualquier utilización o mención debe ser previamente solicitada por escrito al autor.*

*Los trabajos exhibidos se publican con el consentimiento de sus autores, quienes son responsables de la veracidad de los datos publicados.*