



TÓPICOS ACTUALES DE LA CERÁMICA

*Libro de resúmenes de las
4º Jornadas Nacionales de Investigación Cerámica*

17 y 18 de octubre de 2019, Rosario, Santa Fe, Argentina

ORGANIZAN



Instituto de Física de Rosario
(CONICET-UNR)



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Nicolás



Asociación Técnica Argentina de Cerámica
A.T.A.C

AUSPICIAN



Universidad Nacional de Rosario



Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería
y Agrimensura UNR



Asociación
Argentina de
Materiales

Asociación Argentina de
Materiales

CONICET



Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y
Técnicas

CONICET



Centro Científico Tecnológico Rosario
CONICET

ROSARIO



Concejo Municipal Rosario



Agencia Santafesina de Ciencia,
Tecnología e Innovación



Colegio de Ingenieros Especialistas de la
Prov. Santa Fe Distrito II



Banco Municipal



The American Ceramic Society



Comité Organizador

Dra. Nora Pellegrini (IFIR-UNR-CONICET)
Dr. Edgardo Benavidez (UTN-FRSN)
Dra. Ma. Virginia Roldán (IFIR-UNR-CONICET)
Dra. Nadia Mamana (IFIR-UNR-CONICET)
Dr. Sebastián Barolín (IFIR-UNR-CONICET)
Dr. Agustín Frattini (IFIR-UNR-CONICET)
Dr. Rodrigo Machado (IFIR-UNR-CONICET)
Dr. Nicolás Rendtorff (ATACer-CETMIC-CONICET)
Dr. Franco Stábile (ATACer-CETMIC-CONICET)
Dra. Gisela Pelozo (UTN-FRSN)
Lic. Ma. Luz Santiago (IFIR-UNR-CONICET)
Lic. Lucía Imhoff (IFIR-UNR-CONICET)
Lic. Darío Alí (IFIR-UNR-CONICET)
Lic. Cristian Lavado (IFIR-UNR-CONICET)
Lic. Ma. Belén Di Marco (IFIR-UNR-CONICET)
Ing. Yamila Lagorio (UTN-FRSN)
Tec. Lucía Di Sarli (IFIR-UNR-CONICET)

Comité Científico

Dr. Pablo Botta (INTEMA - UNMDP - CONICET)
Dra. Ma. Andrea Camerucci (INTEMA - UNMDP - CONICET)
Dra. Miriam Castro (INTEMA - UNMDP - CONICET)
Dr. Oscar de Sanctis (IFIR - UNR - CONICET)
Dra. Ma. Alejandra Fanovich (INTEMA - UNMDP - CONICET)
Dra. Nancy Quaranta (UTN - FRSN - CIC)
Dra. Ma. Laura Sandoval (INTEMA - UNMDP)
Dr. Alberto Scian (CETMIC - CONICET)
Dr. Marcelo Stachiotti (IFIR - UNR - CONICET)
Dr. Gustavo Suarez (CETMIC - CONICET)
Dr. Mariano Talou (INTEMA - UNMDP - CONICET)
Dra. Analía G. Tomba Martinez (INTEMA - UNMDP)
Dra. Cristina Volzone (CETMIC - CONICET)
Dr. Claudio D'Ovidio (CNEA - CAB)
Dr. Guillermo de la Fuente (UNCA - CONICET)
Lic. Verónica Dillon (FBA - UNLP)
Dra. Ma. Emilia Iucci (FCNyM - UNLP - CONICET)
Lic. Graciela Olio (UNA)

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO 1	1
PRÓLOGO 2	2
2 ^{DO} SIMPOSIO ATAC: “Propiedades de los materiales cerámicos”	3
4 ^º JORNADAS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN CERÁMICA	
PROGRAMA DE PLENARIAS Y SEMIPLENARIAS	5
<i>Conferencias plenarias y semiplenarias</i>	
- Corrosion protection of Al and Mg alloys using integrated self-healing systems	7
- Ferroelectric ceramics: physical properties improved through processing	8
- Use of waste in ceramics manufacturing	9
- Las propiedades físicas a alta temperatura de sistemas complejos de óxidos y su importancia en los procesos metalúrgicos	10
- Recubrimientos delgados funcionales compuestos de óxidos y nanopartículas metálicas: Síntesis, propiedades y aplicaciones	12
- Algunas aplicaciones médicas de materiales cerámicos	13
- ¿De dónde viene la cerámica y qué hacemos con ella? Un breve recorrido personal por un botijo chaqueño, un Aríbalo incaico y una vasija silbadora chimú	14
- Materiales cerámicos. Investigación científica, desarrollo, y puesta en valor de desechos industriales. Problemática de la transferencia de tecnología	16
- Litio: ¿Recurso estratégico?	17
- Cerámica prehispánica de los humedales del Paraná. Viejos problemas, nuevos abordajes	19
- Cerámica expandida. Materialidad, disciplina y prácticas pedagógicas	20
- Nuevas estrategias de procesamiento para el desarrollo de cuerpos cerámicos porosos	21
- El oficio cerámico desde una perspectiva permacultural. Retrospectiva de trabajo	22
TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD POSTER	23
<i>Cerámica Industrial</i>	
- Comportamiento frente al choque térmico de un hormigón refractario de liga química	30
- Remoción de Cd(II) de soluciones acuosas utilizando arcillas de mediano grado	31
- Inmovilización de diferentes cantidades molares de metales pesados a partir de la generación de matrices cerámicas alivianadas	32
- Efecto de la composición sobre la corrosión por escoria líquida de refractarios MgO-C	33
- Evaluación del módulo de Young en diferentes calidades de ladrillos de línea de escoria de cuchara de acero	34
- Sinterización de piezas de loza con tecnología de microondas	35
- Diseño de cementos refractarios aislantes con adición de alúmina, para uso de 1200 °C	36
- Influencia de la adición de aluminio en la corrosión de refractarios MgO-C mediante ensayos de laboratorio y simulación termodinámica	37
- Materiales cerámicos refractarios a partir de magnesita (MgO), dolomita, (MgCa(CO ₃) ₂), y zirconia (m-ZrO ₂) producidos por sintonización reactiva	38
- Comportamiento térmico y densificación de cenizas de quebracho colorado industriales	39
- Cementos mezcla elaborados con arcillas caoliníticas de la provincia de buenos aires: estudio de hidratación	40



- Evaluación de la actividad puzolánica de zeolitas con elevado contenido de clinoptilolita y diferentes impurezas	41
- Influencia del tamaño de partícula de la dolomita en hormigones refractarios ignífugos	42
- Hormigones elaborados con arcillas calcinadas: estudio de difusión de cloruros	43
- Materiales cerámicos de mullita con microestructura acicular a partir de arcilla caolinítica, alúmina y trifluoruro de aluminio	44
- Diseño y puesta a punto de dispositivo de impresión 3D para extrusión de pasta cerámica por sistema de desplazamiento positivo a pistón	45
- Desarrollo de soportes cerámicos para adsorbentes y catalizadores a partir de minerales naturales	46
- Caracterización y factibilidad de utilización de cenizas residuales de biomasa en materiales cerámicos	47
- Incorporación de char de pino en mezclas arcillosas para producción de piezas cerámicas porosas	48
- Adsorción de contaminantes emergentes con carbón micro-mesoporoso derivado de un compuesto cerámico	49
- Viscosidad de polvos coladores: comparación entre valores experimentales y modelos teóricos	50
- Correlación entre viscosidad y estructuras vítreas obtenidas a partir de polvos coladores fundidos	51
- Análisis de las impurezas y del tamaño de grano en partículas de magnesia electrofundida sobre el comportamiento de refractarios MgO-C	52
- Un estudio de la relación entre granos de magnesia sinterizada/electrofundida en ladrillos de MgO-C	53
- Papeles cerámicos como filtros de partículas	54

Cerámica Avanzada

- Desarrollo de vitrocerámicos de muy bajo coeficiente de expansión térmica con espodumeno utilizando como agentes de nucleación TiO_2 y ZrO_2	55
- Procesamiento y caracterización de sustratos de zirconia cubiertos con vitro-cerámicos	56
- Influencia de la adición de cobre sobre las propiedades dieléctricas de cerámicos de composición $(1-x) Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO_3 - x K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$	57
- Caracterización de gránulos compuestos de Al_2O_3 -PA612 obtenidos vía tips para su uso en impresión 3D por deposición fundida de cerámicos	58
- Deposición electroforetica de silicato de lantano oxiapatita: modelado usando diseño de experimentos	59
- Efecto de la molienda en la sinterabilidad de zirconato de litio (Li_2ZrO_3)	60
- Efectos de la adición de biovidrio 64S en el proceso de ageing de cerámicos Y-TZP para aplicaciones dentales	61
- Efecto de la adición de biovidrio $CaO-P_2O_5-SiO_2$ en las propiedades reológicas de suspensiones acuosas concentradas de ZrO_2 dopada con Al_2O_3	62
- Sinterización y microestructura de cerámicos de ZrO_2 dopada con Al_2O_3 con aditivo de biovidrio 64S	63
- Comportamiento térmico y propiedades de materiales basados en mezclas (Gd_2O_3) - bauxita para el desarrollo de materiales con elevada sección de captura de neutrones macroscópica	64
- Tomografía de rayos x de piezocerámicos de BCZT	65
- Estructura cristalina de cerámicos de $ZrO_2-Sc_2O_3$ y $56ZrO_2-Sc_2O_3-Y_2O_3$ preparados por spark plasma sintering	66
- Efecto de la adición de codopantes en las propiedades cristalográficas de cerámicos de ZrO_2 dopada con Sc_2O_3	67
- Cálculos de primeros principios aplicados al estudio de estructuras locales en caolinita	68



- Estudio de las propiedades dieléctricas, ferroeléctricas y piezoeléctricas de cerámicos de BNT-BT en la región del borde morfotrópico de fase	69
- Estudio de la sinterabilidad sobre polvos finos de circón con agregados de TiO ₂ sometidos a molienda de alta energía (MAE)	70
- Efecto de la temperatura y del exceso de Li ₂ CO ₃ en la síntesis de m-Li ₂ ZrO ₃ vía reacción en estado sólido	71
- Recubrimientos cerámicos de ZnO fabricados por sol-gel para optoelectrónica	72
- Uso de m-Li ₂ ZrO ₃ como recubrimiento en separadores de baterías de litio	73
- Materiales multifuncionales compuestos Co _x Ni _{1-x} Fe ₂ O ₄ (0 ≤ x ≤ 1) y Bi _{0,5} Na _{0,5} TiO ₃	74
- Caracterización morfológica y estructural de las perovskitas de Sr(Co,Mo)O _{3-δ} para electrodos de celdas de combustible SOFC	75
- Efecto de la sustitución de Mn por Ti en espinelas de alto potencial LiNi _{0,5} Mn _{1,5-x} Ti _x O ₄ para cátodos de baterías de ion-litio	76
- Biocerámicos compuestos de zirconia-biovidrio para aplicaciones odontológicas: efectos del proceso de elaboración	77
- Formulación y procesamiento de vitrocerámicos bioactivos para aplicaciones dentales	78
- Propiedades mecánicas a elevadas temperaturas de cerámicos basados en titanato de aluminio	79
- Evaluación estructural y microestructural de cerámicos magnetoeléctricos multifásicos pertenecientes al sistema xBNKT-(100-x)NCF	80
- Materiales porosos de TiO ₂ -HA obtenidos por sol-gel y secado supercrítico	81
- Síntesis mecanoquímica y caracterización de nanopartículas de óxidos de hierro para aplicaciones biomédicas	82
- Síntesis y caracterización de películas delgadas de PZT dopadas con nanopartículas de plata para aplicaciones fotovoltaicas	83
- Estudio de la morfología, textura y actividad antioxidante de sílicas mesoporosas funcionalizadas	84
- Cerámicos aurivillius dopados con iones magnéticos (Fe ³⁺ y Co ³⁺)	85
- Fabricación por sol-gel y caracterización de películas delgadas multiferroicas de (1-x)PZT-xPFN	86
- Influencia del tratamiento térmico sobre las propiedades de películas ferroeléctricas de Ba _{0,85} Ca _{0,15} Zr _{0,1} Ti _{0,9} O ₃	87
- Incorporación de bentonita en un composito monolítico. Estudio de estructura y textura	88

Cerámica Arqueológica

- Cronología de la cerámica arqueológica en San Juan, Argentina	89
- Reconstrucción y análisis ceramológico de dos recipientes de estilo averías procedentes del piedemonte meridional de Tucumán (Argentina)	90
- Tiestos bajo El Cebilar. Análisis de la cerámica del sitio Loma de Marapa (depto. Alberdi, Tucumán)	91
- Pinturas, pastas y patrones de desgaste en la cerámica Santamariana. Evidencias sobre un posible proceso de bi-cocción	92
- Muñecas Qom de arcilla	93
- Estudio de vidriado de una cerámica colonial	94
- Primera aproximación a los microrrestos vegetales presentes en tiestos de los sitios LVR11 y EP1, Valle de Ambato, Catamarca, Argentina	95
- Cerámica arqueológica de la Pampa de las Lagunas. Sitio Las Lágrimas 2 como caso de estudio (San Eduardo, Santa Fe, Argentina)	96
- Representaciones cerámicas Goya-Malabrigo. Formas y recursos estilísticos del Paraná Medio (Corrientes, Argentina)	97
- Cerámica prehispánica de los Humedales del Paraná. Viejos problemas, nuevos abordajes	98

- Análisis de activación neutrónica de cerámicas y arcillas del Valle de Guandacol (La Rioja, Argentina)	99
- Petrografía cerámica del periodo prehispánico tardío de las Sierras de Córdoba, Argentina	100
- Análisis de microscopio de barrido electrónico (SEM-EDS) sobre pigmentos utilizados en cerámicas del primer milenio de Uchuquita, Anillaco, La Rioja	101
- Lenguajes visuales y pigmentos: el conjunto cerámico del entierro LP-II (Las Papas, depto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)	102
- Estudio arqueométrico del proceso de elaboración de alfarería prehispánica en el delta superior del río Paraná (Entre Ríos, Argentina)	103
- Repensando un estilo cerámico. Quebrada de la cueva, Humahuaca, Jujuy	104
- Caracterización petrográfica de la cerámica del litoral rioplatense (provincia de Buenos Aires). Una aproximación a través de colecciones arqueológicas.	105

Arte, Artesanía y Diseño en Cerámica

- Porcelana contemporánea: entre el arte y el diseño	106
- Refuncionalización del uso de la porcelana en la aplicación de la indumentaria	107
- Informe técnico para la solicitud de la denominación de origen (DO) cerámica de Pañul, Chile, VI Región de O'Higgins, provincia de Cardenal Caro, comuna de Pichilemu, localidad de Pañul	108
- Estudio de la obra del artista Fausto Marañon en el espacio expandido	109
- Encuentros de ceramistas: espacios de circulación de la cerámica local desde una estética relacional	110
- Estudio de un gres para ollas de uso doméstico resistente a fuego directo	111
- Materialidad como portadora de sentido	112
- Prácticas colaborativas de producción y gestión en artes: sobre la convocatoria abierta de placas de artistas del ex Distrito Militar n°1 de La Plata	113
- Keramos	114
- La cerámica artística en Mendoza, 1976- 2001	115
- Construir comunidad. La cerámica artística relacional en contextos periféricos	116
- Cerámica. Impresión 3D. Exploración del error	117
- Cada 18 horas. Un proyecto artístico contra la violencia de género	118
- Contacto: 10 años de la cátedra taller complementario de cerámica de la FBA UNLP	119
- Cerámicas contemporáneas de la artista Vida Levinson	120
- Convergencias entre el arte y la ciencia en la obra de Joan Serra	121
- Estrategias de ideación	122
- Familia de macetas cerámicas para bonsái impresas 3D	123
- Diseño de una olla cerámica para cocción lenta	124
- Análisis de la obra del artista Adrián Manchento – Postcolonialismo	125
- Y los alfareros volvieron a Antofagasta de la Sierra	126

- Evaluación del uso de arcillas naturales como materia prima para la fabricación de piezas cerámicas 127
- Arte y política: una mirada comprometida a través de la obra de Beatriz Ordoñez 128
- La intervención artística cerámica como arte callejero perdurable. Apropiación o reterritorialización del espacio público en Mendoza 129
- Propiedades fisicoquímicas y tecnológicas de la cerámica negra de Traslasierra, Córdoba, Argentina 130
- Diseño de imágenes gráficas para técnicas de transferencia no industriales, aplicadas a la producción de piezas de joyería en cerámica 131
- Ciclos: uniformitarismos patagónicos 132

PRÓLOGO 1

Me es muy grato escribir las siguientes líneas, sabiendo que las Cuartas Jornadas Nacionales de Investigación en Cerámica (4º JONICER) son un hecho consumado.

La Asociación Técnica Argentina Cerámica (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, cuenta con la difusión de publicaciones semestrales nucleadas en Cerámica y Cristal, una revista enfocada al sector técnico-industrial.

Con la realización de las jornadas, ATAC se propone generar un espacio de encuentro con los profesionales dedicados a la **CERÁMICA** en su más amplia definición, con el fin de articular y compartir los distintos aportes de cada uno de los actores del sector, reflejados en la amplitud de las distintas áreas temáticas que se abordan en las jornadas. Resaltamos la amplitud de temáticas abordadas por los trabajos presentados en las 4º JONICER. Investigaciones en **ARTE, DISEÑO, ARQUEOLOGÍA, INGENIERÍA, EDUCACIÓN, CIENCIA e INDUSTRIA CERAMICAS** son motivo de estudio y reflexión en las 4º JONICER.

El Sector Cerámico no escapa a la realidad del país, la contracción industrial es evidente y preocupante. Han cerrado muchas instalaciones industriales, ha bajado el consumo y al mismo tiempo la apertura desmedida a la importación ha configurado un contexto adverso. Del mismo modo el sector de Ciencia y Técnica ha visto un retroceso en su presupuesto y en su valor simbólico: el ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación ha sido degradado a dicha Secretaria en el 2018. Estos hechos acarrearán como resultado notables dificultades para realizar actividades de difusión y fomento como la que nos convoca, pero que, pese a ello, no han amedrentado al colectivo que hacemos JONICER.

Hemos redoblado los esfuerzos para poder salir adelante, e incluso apostar a un encuentro con un significativo número de contribuciones y conferencistas nacionales e internacionales de excelencia, sumado al curso de posgrado que presenta una verdadera oportunidad de formación para los profesionales del sector.

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 interdisciplinaria por definición.

Las experiencias en la sede de San Telmo (2015 y 2016) y de Mar del Plata (2017) fueron fructíferas. La consolidación de las JONICER nos da mucha satisfacción. Las cuartas son un hecho que se presentan con más de 100 contribuciones y más de 20 conferencias. Nos es muy grato saber que, se están nucleando los esfuerzos, para la organización de las 5º JONICER en el año 2021, lo cual les daría continuidad a los encuentros.

Aprovecho una vez más, en nombre ATAC, para felicitar al **Comité organizador** de las 4º JONICER por el esfuerzo que han llevado adelante y darle las gracias por el apoyo a todas las personas, instituciones y empresas que hicieron estas jornadas posibles; y por último a los participantes que son los verdaderos protagonistas del evento.

Sin más, los saludo en nombre de la **Asociación Técnica Argentina de Cerámica**, deseándoles unas exitosas Jornadas.

Dr. Nicolás M. Rendtorff

Vicepresidente de ATAC

PRÓLOGO 2

Desde el Comité Organizador Local, nos complace en presentar el Libro de Resúmenes de las Cuartas Jornadas Nacionales de Investigación Cerámica [4tas JONICER 2019] organizadas por el Instituto de Física de Rosario (CONICET-UNR), la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Nicolás y la Asociación Técnica Argentina de Cerámica, A.T.A.C.

Sabemos del compromiso y dedicación de toda la comunidad cerámica argentina, que desde distintos rincones del país han realizado un enorme esfuerzo para poder participar de estas Jornadas.

El Comité afortunadamente obtuvo el apoyo de numerosas entidades que de alguna u otra manera han hecho posible la realización de este evento científico, cultural, técnico y artístico, cubriendo la extensa gama de actividades vinculadas a la cerámica, que nos permitieron sortear las enormes dificultades a las que nos enfrentamos en tiempos aciagos para nuestro país.

Contamos además con la participación de importantes investigadores extranjeros que aceptaron de muy grata manera estar presentes en Rosario y compartir con toda la comunidad ceramista argentina sus experiencias y fortalecer a la vez vínculos con los grupos locales.

Hemos intentado cubrir la mayoría de los tópicos que hacen a la actividad cerámica del país, desde temas de candente actualidad científica, progresos en aspectos técnicos y temáticas arqueológicas y artística como así también complementar las actividades con una muestra de arte en cerámica, con la participación de artistas locales y del resto del país.

Como la formación de los ceramistas ha sido siempre una premisa, se realizó además el 2do Simposio ATAC, que en este caso se desarrolló como un curso intensivo sobre Propiedades de los Materiales Cerámicos, con el apoyo indispensable de la Escuela de Posgrado y Formación Continua de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, a quien le agradecemos su interés y dedicación.

Por último, esperamos que estas Jornadas sirvan para unirnos colaborativamente, para seguir intercambiando experiencias y construir vínculos fructíferos dentro de esta comunidad tan diversa y poder así ser parte de un futuro mejor para nuestro país, y para la cerámica argentina en particular.

Dra. Nora S. Pellegrini
Comité Organizador



2^{DO} SIMPOSIO ATAC

“Propiedades de los materiales cerámicos”



2^{DO} SIMPOSIO ATAC

“Propiedades de los materiales cerámicos”

16 de octubre de 2019

Contenidos

TEMA	DOCENTE
1.- Definiciones, clasificaciones y composición. Estructura	Dr. Oscar de Sanctis (UNR)
2.- Propiedades mecánicas de los cerámicos	Dr. Edgardo Benavidez (UTN)
3.- Propiedades térmicas y termomecánicas de los materiales cerámicos	Dr. Edgardo Benavidez (UTN)
4.- Propiedades ópticas de los cerámicos, vidrios	Dra. Nora Pellegrini (UNR)
5.- Propiedades eléctricas y ferroeléctricas	Dr. Marcelo Stachiotti (UNR)

Programa

TEMA 1: Definiciones, clasificaciones y composición. Estructura

Definiciones, clasificaciones y composición. Estructura: Qué se entiende por material cerámico, clasificaciones desde distintas ópticas. Composición química y constitución estructural atómico molecular y enlace químico. Microestructura cristalina y no cristalina. Ejemplos.

TEMA 2: Propiedades mecánicas de los cerámicos

Propiedades mecánicas de los cerámicos: Las fallas en los materiales cerámicos. Resistencia en tensión y en compresión. Creep: mediciones. Creep difusional, viscoso y de dislocaciones. Fatiga. Predicciones del tiempo de vida útil. Fractura y tenacidad a la fractura. Mecanismos de incremento de la tenacidad. Diseño de cerámicas basado en la estadística. Ejemplos.

TEMA 3: Propiedades térmicas y termomecánicas de los materiales cerámicos

Propiedades térmicas y termomecánicas: Las tensiones térmicas. Propiedades térmicas: Capacidad calorífica, expansión térmica, conductividad térmica. Métodos de medición. Propiedades termomecánicas: resistencia a la flexión a altas temperaturas, dureza en caliente, resistencia al choque térmico. Detalles experimentales. Ejemplos.

TEMA 4: Propiedades ópticas de los cerámicos, vidrios

Propiedades ópticas de los cerámicos, vidrios: Refracción. Absorción y transmisión. Reflexión. Translucencia. Color.



TEMA 5: Propiedades eléctricas y ferroeléctricas

Propiedades eléctricas y ferroeléctricas: Conductividad eléctrica: conducción iónica y electrónica.
Propiedades dieléctricas. Ferroelectricidad. Materiales multiferroicos.



PLENARIAS Y SEMIPLENARIAS



4º Jornadas Nacionales de Investigación Cerámica

17-18 de octubre de 2019

CONFERENCIAS PLENARIAS Y SEMIPLENARIAS

Título	Conferencista
Conferencia Plenaria Corrosion protection of Al and Mg alloys using integrated self-healing systems	Prof. Dra. Alicia Durán <i>GlaSS Research Group, Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC), Madrid, España.</i>
Conferencia Plenaria Ferroelectric ceramics: physical properties improved through processing	Prof. Dr. José Antonio Eiras <i>Ferroic Materials Group, Physics Department, Federal University of São Carlos, São Carlos-SP, Brazil.</i>
Conferencia Plenaria Use of Waste in Ceramics Manufacturing	Prof. Dr. Fernando Vernilli Junior <i>Escola de Engenharia de Lorena, Universidad de São Paulo, Brasil.</i>
Conferencia Semiplenaria Las propiedades físicas a alta temperatura de sistemas complejos de óxidos y su importancia en los procesos metalúrgicos	Dra. Elena Brandaleze, Dr. Leandro Santini <i>Departamento de Metalurgia, Universidad Tecnológica Nacional, FRSN, San Nicolás, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria Recubrimientos delgados funcionales compuestos de óxidos y nanopartículas metálicas: Síntesis, propiedades y aplicaciones	Dra. María Virginia Roldán <i>Lab. Materiales Cerámicos, IFIR-CONICET, Rosario, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria Algunas Aplicaciones Médicas de Materiales Cerámicos	Dr. Miguel Oscar Prado <i>Comisión Nacional de Energía Atómica, San Carlos de Bariloche, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria ¿De dónde viene la cerámica y qué hacemos con ella? un breve recorrido personal por un botijo chaqueño, un Aríbalo incaico y una vasija silbadora chimú	Lic. María Guillermina Couso <i>División Arqueología - Museo de La Plata Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.</i>



Conferencia Semiplenaria Materiales cerámicos. Investigación científica, desarrollo y puesta en valor de desechos industriales. Problemática de la transferencia de tecnología	Dr. Alberto Scian <i>Director del CETMIC - Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, Gonnet, Buenos Aires, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria Litio: ¿Recurso estratégico?	Dra. Martina Gamba <i>INIFTA. Instituto de Investigaciones Físico-químicas Teóricas y Aplicadas (UNLP-CONICET) y Grupo de Estudios en Geopolítica y Bienes Comunes (IEALC, UBA), Buenos Aires, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria Cerámica prehispánica de los humedales del Paraná. Viejos problemas, nuevos abordajes	Dra. Carolina Piccoli <i>Centro de Estudios Interdisciplinarios de Antropología (CEIA). FHummyAr, UNR, Rosario, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria Cerámica expandida. Materialidad, disciplina y prácticas pedagógicas	Lic. Graciela Olio <i>Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón", Universidad Nacional de las Artes (UNA), Av. Las Heras 1749 (C1018AAB), CABA, Buenos Aires, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria Nuevas estrategias de procesamiento para el desarrollo de cuerpos cerámicos porosos	Dra. María A. Camerucci, Dr. Mariano H. Talou <i>División Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10850, 7600, Mar del Plata, Argentina.</i>
Conferencia Semiplenaria El oficio cerámico desde una perspectiva permacultural	Martín Merlos, Julieta Bilbao <i>Grupo Nómada Cerámica, La Plata, Argentina</i>
Conferencia Semiplenaria Talleres de quemas experimentales. Gres y Raku.	Fabiana Sacnún <i>Escuela Municipal de Artes Plásticas Manuel Musto, Rosario, Argentina.</i>



CORROSION PROTECTION OF Al AND Mg ALLOYS USING INTEGRATED SELF-HEALING SYSTEMS

Y. Castro ^(a), E. Özmen ^(a), N. Afsharimani ^(b), A. Durán ^{*(a)}

^(a) Ceramic and Glass Institute (ICV-CSIC), Madrid, Spain

^(b) FunGlass – Centre for Functional and Surface Functionalized Glass, Alexander Dubček University of Trenčín, Slovakia

*E-mail: aduran@icv.csic.es

Metal substrates such as aluminium, magnesium and their alloys present good mechanical properties, high conductivity and easy machining, but suffer localized corrosion when they are exposed to aggressive environments limiting their applications in different fields. Thus, active protection is strongly necessary to prevent the corrosion as well as any minor damage incurred in service. At present, the most efficient protection systems are chromium based coatings, like Chromium Conversion Coatings (CCC) and Chromium Acid Anodised (CAA), which offer a self-healing protection. However, these compounds are highly toxic and an intense effort is being undertaken to replace them. Cerium compounds seem to fulfil the basic requirements for consideration as alternative corrosion inhibitors. Sol-gel process is one of the key technologies to prepare efficient anti-corrosive coatings with well-known advantages, including relative low processing temperatures, homogeneity and purity of the resultant materials, a wide range of compositions and properties, etc. In the GlaSS group we have developed methacrylate-based hybrid organic-inorganic sol-gel coatings with low-temperature sintering treatments to protect different aluminium alloys. The idea was to combine the “barrier” effect of silica-methacrylate coatings with the “corrosion inhibitor” effect of the cerium inside the coatings. However, corrosive ions can still diffuse through micro-pores and attack the metallic substrates, producing their degradation when they are exposed to aggressive media for long time. On the other hand, we present a new type of CexOy glass-like coatings produced from cerium nitrate using different complexing compounds that have demonstrated their suitability to substitute current conversion coatings being deposited in different substrates including aluminium and magnesium alloys. However, although significant progress is reported in literature important limitations are still observed. Thereby, the combination of hybrid silica coatings with systems based on cerium or other rare earths, or organic inhibitors are regarded as promising candidates to combine passive and active corrosion protection and self-healing ability. In a different integrated approach, our last developments in this area are based in the preparation of smart innovative multilayer systems as alternative to hexavalent chromium systems. The integrated system combines an anodizing process of the alloys, followed by the infiltration and deposition of cerium coatings and a final hybrid silica coating with or w/o inhibitors, prepared by sol-gel. The role of the anodizing coating is to act as reservoir of corrosion inhibitors; so if the system is damaged, these substances should be released in a controlled way to passivate the substrate, thus inhibiting further corrosion. Promising electrochemical results as well as industrial immersion tests demonstrated the suitability of this integrated approach.

[1] A. Durán; Y. Castro; A. Conde; J. J. Damborenea. Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Sol-Gel Protective Coatings for Metals. Springer US, 2018. ISBN 978-3-319-32100-4.

[2] Y. Reyes; A. Duran; Y. Castro. Glass-like cerium sol-gel coatings on AZ31B magnesium alloy for controlling the biodegradation of temporary implants. Surface and Coatings Technology. 307,574 – 582, 2016.

Acknowledgements. This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 739566



FERROELECTRIC CERAMICS: PHYSICAL PROPERTIES IMPROVED THROUGH PROCESSING

José Antonio Eiras

Grupo de Materiais Ferroicos (GMF), Departamento de Física Universidade Federal de São Carlos, Rod. Wash. Luis, km 235 – 13.565-90 -São Carlos, BRASIL

E-mail: eiras@df.ufscar.br

Los materiales ferroeléctricos se caracterizan por la presencia de polarización espontánea que puede reorientarse mediante la aplicación de un campo eléctrico externo y por presentar propiedades dieléctricas, piezoeléctricas y ópticas, que pueden explotarse en aplicaciones tecnológicas. Estas características los califican como materiales o sistemas multifuncionales (o "inteligentes") que se denominan, capaces de realizar múltiples funciones "primarias" simultáneamente o secuencialmente en el tiempo.

La posibilidad de la reorientación de la polarización nos permite explorarlos en su forma policristalina (como los materiales cerámicos), lo que abre una amplia gama de opciones para la búsqueda prospectiva de nuevos métodos de procesamiento y materiales con propiedades específicas intensificadas y, en consecuencia, para el estudio de investigaciones fundamentales y para el desarrollo de nuevos dispositivos.

El desarrollo prospectivo de nuevos materiales ferroeléctricos se basa principalmente en conceptos de áreas como la física, la química y la biología, asociadas con la ciencia y la ingeniería de materiales.

Esta charla tiene como objetivo presentar y discutir métodos de procesamiento, como la sinterización convencional (CS), por prensado en caliente (HPS) o la "Spark Plasma Sintering" (SPS), adecuados en cada caso para mejorar propiedades físicas específicas de cerámicas ferroeléctricas para su potencial aplicación tecnológica. Entre algunas áreas de aplicaciones de cerámica ferroeléctrica, se resaltarán aplicaciones como materiales piezoeléctricos, electroópticos y fotovoltaicos.

Palabras clave: procesamiento, sinterización, ferroeléctricos, electroópticos, fotovoltaicos



USE OF WASTE IN CERAMICS MANUFACTURING

Fernando Vernilli Junior

Prof. Asociado y coordinador del Programa de Pos graduación en Ingeniería de Materiales de la Escuela de Ingeniería de Lorena, Universidad de São Paulo, Brasil

*E-mail: fernando.vernilli@usp.br

The world economy has been based on the principles of extraction, production, consumption, and disposal for centuries. This conduct, promoted by industrial development, causes scarcity of natural resources, high energy consumption, and, above all, an uncontrolled generation of waste, which leads to pollution of the environment, degradation and intoxication of ecosystems and people. The environmental problem creates the challenge of allying economic development and environmental sustainability, a fusion within which the circular economy presents a new paradigm to boost economic sustainability, encouraging reuse, and recovery of materials, thus reducing the amount of material stored or disposed of as waste in the environment. As well as, actions that allow the development of new technologies, the elimination of waste and the creation of more competitive and profitable processes. Although some industries have developed large and effective recycling systems, generally only a small percentage of industrial waste is recycled. There are many barriers to greater recycling application. One reason cited in the literature is the high cost of recycling compared to the tangible benefits it generates. A study conducted at the beginning of the past decade found that nearly half of US industry manufacturers did not believe that material-recycling costs would be cost effective. The scenario at that time was a the combination of low landfill costs, cheap raw material, and low recycling efficiency made recycling difficult for many companies. However, landfills are becoming subject to more stringent state and federal environmental regulations, and considering that it will become increasingly difficult and expensive to dispose of waste in landfills, new alternatives should be investigated. In order to focus this analysis on situations where better decision-making can have an impact, it is important to differentiate the conditions of various recycling opportunities. Few recycling opportunities are clearly justified because of the added value of the material to be recycled, the volumes involved, and the technological experience gained in this area, or other specific conditions that clearly justify the effort. In these situations, the added value of the material is easily recovered in the recycling process. On the other hand, many of the opportunities are not feasible under current conditions either because of the low volume that is generated by the user or the difficulties that would be encountered in segregating and recycling such waste. However, if the manufacturer and user have the initiative to concentrate efforts to collect and develop recycling techniques for these materials, new alternative materials may be developed in partnerships established between private initiative and universities / research institutions. As a result, generating financial gains for the country both in terms of reducing the disposal of these materials in landfills, and in reducing Brazilian dependence on imported raw materials.



LAS PROPIEDADES FÍSICAS A ALTA TEMPERATURA DE SISTEMAS COMPLEJOS DE ÓXIDOS Y SU IMPORTANCIA EN LOS PROCESOS METALÚRGICOS

Elena Brandaleze, Leandro Santini

Departamento de Metalurgia, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad

Regional San Nicolás, Colón 332, 2900, San Nicolás, Argentina

*E-mail: ebrandaleze@frsn.utn.edu.ar

Todas las reacciones químicas, que se desarrollan en el seno del metal líquido o a través de las interfaces con escorias o refractarios a lo largo del proceso siderúrgico, se hallan determinadas por la composición química de las fases en contacto y las propiedades físicas tales como: viscosidad, fluidez, tensión interfacial, basicidad y temperatura, en las condiciones de proceso. De modo que, para comprender en profundidad los fenómenos ligados a los mismos resulta necesario representar a escala laboratorio determinadas condiciones de interés que ocurren en el proceso real, además de abordar un conocimiento más profundo de los comportamientos de diferentes sistemas multióxidos metal en relación tanto a las fases gaseosas, líquidas o sólidas en contacto. En todos los procesos donde existe interacción entre metal y escoria se presentan fenómenos que promueven en algunos casos reacciones químicas favorables, para eliminar impurezas a través de la formación de inclusiones y su flotación, o favorecen la formación de fases precipitadas que brindan a las aleaciones las propiedades buscadas, y en otros casos, pueden presentarse interacciones indeseables como aquellas que ocasionan corrosión en los revestimientos refractarios o atrapamientos de escoria cuyo efecto trae consecuencias de alto impacto cualitativo aguas abajo en el producto. Todas estas reacciones presentan interés a la hora de incrementar la producción, mejorar las prácticas operativas o prolongar la vida de los revestimientos refractarios, lo que se traduce en un alto impacto a nivel industrial. En cuanto a las escorias que se generan en procesos de fusión, afino y solidificación, resulta muy importante la determinación de viscosidad, basicidad, tensión interfacial, etc., a temperaturas de proceso. Esta información es relevante para mejorar la eficiencia de los mismos desde el punto de vista metalúrgico, minimizar los procesos de desgaste y problemas cualitativos. Cuando tratamos temas de solidificación y en especial de aceros mediante procesos de colada continua es importante considerar que las escorias sintéticas utilizadas adquieren un rol diferente ya que, fundamentalmente se centra en brindar lubricación y una extracción térmica adecuada durante el proceso. Una mala lubricación puede ocasionar serios problemas operativos como las perforaciones de línea que implican riesgos para los operarios y elevados costos por pérdidas de materiales y equipos. En este caso, además de las propiedades físicas y químicas a las temperaturas de colada se debe conocer la cinética de cristalización de la escoria sintética. Propiedades como viscosidad y tensión interfacial, sumado a las condiciones de proceso, son claves para garantizar la calidad interna del acero, la tendencia al atrape de escoria ya sea en la etapa de afino o colado, depende principalmente de las propiedades mencionadas. Los atrapamientos ocurridos particularmente durante el proceso de colada continua, son los más complicados debido a que por ser la última etapa del proceso no hay tiempo para eliminarlo por mecanismos de flotación y por lo tanto generalmente terminan en el acero. Dichas inclusiones son generalmente óxidos y dependiendo del tamaño, composición química y las características del acero suelen ser causantes de defectos o roturas durante el proceso de laminación o bien en el producto final. El estudio de estos problemas para continuar contribuyendo al conocimiento en esta dirección requiere utilizar múltiples herramientas experimentales y teóricas, realizar simulaciones de la condición del proceso para poder comprender los mecanismos de interacción involucrados, determinar las propiedades físicas y químicas asociadas a los integrantes del sistema en las condiciones de interés para los procesos siderúrgicos, que se deben transitar durante la producción de aceros. Se integran al trabajo herramientas de estudio tales como: medición de viscosidad, fusión en horno de inducción, simulaciones aplicando elementos finitos (FEM) y modelado aplicando elementos discretos (DEM) mediante softwares

ANSYS y simulaciones termodinámicas mediante el software FACTSAGE. La correlación de los resultados obtenidos en forma experimental o a través de las simulaciones permite comprender en mayor profundidad las distintas problemáticas en estudio. No menos relevante es el desarrollo de modelos propios que permiten predecir el desgaste de revestimientos refractarios en recipientes metalúrgicos.



RECUBRIMIENTOS DELGADOS FUNCIONALES COMPUESTOS DE ÓXIDOS Y NANOPARTÍCULAS METÁLICAS: SÍNTESIS, PROPIEDADES Y APLICACIONES

María Virginia Roldán

*Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-UNR),
Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina*

*E-mail: roldan@ifir-conicet.gov.ar

Los óxidos metálicos (OM) manifiestan particulares propiedades físicas y químicas que los convierten en materiales muy versátiles para los más variados desarrollos científicos y tecnológicos. En bibliografía y patentes abundan ejemplos del uso de OM en la construcción de capacitores dieléctricos, memorias ferroeléctricas, sensores piezoeléctricos, fotocatalizadores, sensores de gases, celdas de combustibles, celdas solares, etc.

En particular, los OM dispuestos en forma de recubrimientos delgados y nanoestructuras se han convertido en una parte esencial del diseño de dispositivos funcionales. La tendencia hacia la miniaturización de los mismos genera la necesidad de la exaltación de las propiedades de los materiales en la escala nanométrica. Entre las estrategias que persiguen este último objetivo se encuentra la combinación de los óxidos metálicos con nanopartículas metálicas (NPs Me).

En el transcurso de esta charla se presentarán distintos métodos de obtención de materiales compuestos mediante técnicas sol-gel describiendo sus principales características. A continuación, se mostrarán dos ejemplos concretos con distintas aplicaciones: 1) Recubrimientos de TiO₂ dopados con NPs de Ag con propiedades fotocatalíticas y bactericidas y 2) Películas delgadas de PZT dopadas con nanopartículas de Ag para aplicaciones fotovoltaicas. En ambos casos se describirán los procesos involucrados desde la síntesis hasta la modificación de las propiedades del OM a cargo de las NPs Me.



ALGUNAS APLICACIONES MÉDICAS DE MATERIALES

CERÁMICOS

Irina Viatela ⁽¹⁾ y Miguel Oscar Prado ^(1,2)

⁽¹⁾ División Aplicaciones Médicas e Industriales, Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. Ezequiel Bustillo km 8.5, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina

⁽²⁾ CONICET. Av. Ezequiel Bustillo km 8.5, 8400, San Carlos de Bariloche, Argentina

*E-mail: pradom@cab.cnea.gov.ar

En la División Aplicaciones Médicas e Industriales del Centro Atómico Bariloche desde hace 15 años estamos llevando a cabo desarrollos de interés médico con materiales cerámicos, vítreos y poliméricos. Acerca de los desarrollos realizados a partir de materiales vítreos comentaremos los relacionados a microesferas para radioterapia interna de cáncer de hígado, microesferas porosas para transporte de medicamentos y andamios cerámicos para regeneración ósea. Todos estos desarrollos implican la interacción entre ingenieros, físicos, biólogos, médicos. Sin embargo, en esta presentación nos centraremos en la ciencia de materiales de los materiales utilizados.

Las microesferas para radioterapia interna de cáncer de hígado las preparamos con aluminosilicato de itrio vítreo, esferizando las partículas de polvo en una llama de propano-oxígeno para después separar por tamizado mecánico aquellas que tienen un tamaño entre 25 y 50 micrones que tienen la capacidad de embolizarse en el hígado próximas a los tumores, cuando son introducidos por la arteria hepática. Su preparación es con 89Y estable, el cual por absorción neutrónica se transforma en 90mY que decae a 90Y y luego a 90Zr emitiendo partículas beta de 2.28 MeV que son las usadas para depositar la dosis de interés en tejido enfermo. Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa de activación neutrónica en RA3.

Las microesferas para transporte de doxorubicina por ejemplo, para quimioterapia de cáncer de hígado, las preparamos a partir de polvo de vidrio borosilicato de sodio. Esferizando las partículas en una llama de propano-oxígeno para después separar por tamizado mecánico aquellas que tienen un tamaño entre 25 y 50 micrones. Por separación de fases y posterior lixiviación se genera una fase porosa interconectada con un tamaño típico de poro de centenas de nanómetros en su estructura aumentando su superficie específica y por lo tanto su capacidad de adsorción de moléculas que luego serán liberadas en tejido enfermo. Las mismas tienen la capacidad de embolizarse en el hígado próximas a los tumores y liberar el medicamento con el cual están cargadas. Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa de pruebas in-vitro e in-vivo.

Para aplicaciones de regeneración ósea hemos desarrollado un scaffold cuya estructura sólida es mayormente cristalina, constituida por dos silicofosfatos de calcio, con poros de decenas de micrones y también nanométricos. Presentan una resistencia mecánica de ~1MPa, una permeabilidad de 8·10⁻¹² m⁻². Una característica importante es su bioactividad, que se manifiesta por la formación de un recubrimiento de hidroxiapatita carbonatada (HCA) sobre toda su superficie cuando se la sumerge en plasma simulado a 37.5C durante 1 día, incluso se observa esta formación durante pocas horas. Cultivos celulares de osteoblastos sobre su superficie han mostrado que estos se adhieren al cerámico con HCA, lo cual significa que es un medio ambiente ideal para generar colonias celulares.



¿DE DÓNDE VIENE LA CERÁMICA Y QUÉ HACEMOS CON ELLA? UN BREVE RECORRIDO PERSONAL POR UN BOTIJO CHAQUEÑO, UN ARIBALO INCAICO Y UNA VASIJA SILBADORA CHIMÚ

María G. Couso

*División de Arqueología, Museo de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y
Museo, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n°, B1900 La Plata,
Argentina*

*E-mail: mqcouso@hotmail.com

El estudio de la cerámica ha constituido históricamente uno de los campos de mayor producción científica de la arqueología de nuestro país. La importancia de su estudio radicó en que aporta cuantiosa información sobre las sociedades que las elaboraron y consumieron [1]. Su invención implicó la transformación física y química de un material plástico como la arcilla a otro duro y rígido mediante la acción del fuego [2]. A partir de su aparición los grupos la adoptaron rápidamente incorporando su uso en la vida cotidiana, ya que proporcionaba soluciones prácticas a cuestiones de importancia tales como la cocción y almacenamiento de alimentos. Puede deberse a esta transformación el hecho de que, al excavar un yacimiento arqueológico o al consultar las colecciones de los Museos, nos encontramos con que es el material más abundante. Su conocimiento posibilitó, por ejemplo, la elaboración de las primeras cronologías para el noroeste argentino (NOA), y fue utilizada durante mucho tiempo a modo de “fósil guía” en la arqueología, para realizar comparaciones espaciales y temporales (sincrónicas y diacrónicas) entre diferentes contextos. También su estudio permitió la identificación de tradiciones tecnológicas y estilísticas, teniendo en cuenta además los aspectos de índole social, política, económica y religiosa de los grupos del pasado.

Esta conferencia pretende ser un racconto personal del estudio de la cerámica, su descubrimiento dentro de diferentes zonas en que hemos trabajado y los procesos de adjudicación de distintas temporalidades al material de acuerdo a los grupos que las facturaron. Tomamos tres ejemplos, el primero de ellos trata sobre los estudios realizados en las Paraje El Retiro (Salta) donde encontramos materiales pertenecientes a la denominada Tradición San Francisco, siendo su epicentro los valles orientales jujeños (700 a.C. a 300 d.C aprox.) [3]. También en esta zona hallamos materiales pertenecientes a las denominadas Tierras Bajas Argentinas, específicamente a los sectores ecológicos-culturales subandino y central [4]. El segundo caso pertenece a la cerámica proveniente del sitio incaico El Shincal de Quimivil. Se trata de una de las más destacadas llajtas o ciudades fundadas por el Tawantinsuyu en el NOA, definido como un centro político, administrativo y ceremonial ubicado en el oeste catamarqueño, a 5 km. de la localidad de Londres en el departamento de Belén (Catamarca). La instalación fue concebida, planeada y construida por los inkas entre los años 1470 y 1536, siguiendo la política fundacional instaurada por el Estado incaico [5-7]. El sitio está integrado por varias estructuras arquitectónicas de diferentes funcionalidades, ordenadas de acuerdo al típico patrón ortogonal cuzqueño, y considerada como una wamani o capital de provincia [8-9]. Según Raffino, algunas de estas estructuras “(...) sirvieron para el alojamiento de mitimaes (...) gente utilizada como mano de obra para la construcción de edificios en una ciudad que estaba en proceso de crecimiento (...)” [7-11]. En parte, por ello, puede deberse a que en varias de las estructuras analizadas encontramos objetos cerámicos que pertenecieron tanto a la esfera local como a la regional [8, 10-12]. Y por último tomamos como tercer caso de estudio el de una vasija silbadora de cultura Chimú, que se desarrolló aproximadamente entre el 900 y el 1470 d.C., en el actual territorio del Perú. La pieza integra la colección Martínez del Museo de La Plata (MLP-Ar- 14860) y fue estudiada en el marco de una investigación cuyo objetivo general es la recuperación del patrimonio musical precolombino

a través del registro, clasificación y análisis de los instrumentos musicales pertenecientes a las colecciones de la División de Arqueología del Museo de La Plata. Para ellos se realizó su relevamiento y reconstrucción digital, combinando antiguas y nuevas tecnologías, para luego recrear el instrumento respetando sus fases constructivas, y recuperado su funcionamiento sonoro, a fin de tener un entendimiento más acabado sobre esta temática y poder transferir este conocimiento ancestral a la comunidad por medio de la elaboración de un catálogo digital, y sonoro, y de su interpretación en la Orquesta de Instrumentos Autóctonos y Nuevas Tecnologías de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) [13].

Tomamos estos tres objetos cerámicos como disparadores de la ponencia, ya que pertenecen a grupos que plasmaron su organización política, social, económica y religiosa de manera diversa. Estos grupos ocuparon zonas arqueológicas distintas, con temporalidades que van desde el Periodo Formativo Inferior (500 a.C – 400 d.C) hasta el Horizonte Inca (1471 – 1536 d.C) [8]. Tomando la cerámica, objeto de estas Jornadas, podemos indagar cuestiones de producción, consumo, circulación y función, entre otras, para aproximarnos a sus modos de vida. Para su estudio, según la problemática específica a tratar en cada caso, se han realizado diferentes aproximaciones, que van desde los estudios de determinación de forma, decoración y pasta, hasta mediciones acústicas, técnicas de escaneo, fotogrametría, LiDAR, diseño e impresión 3D, reconstrucción de algunos objetos (mediante el conocimiento tradicional sobre la luthería precolombina) e incorporación de LIBS y Raman, para el estudio de los pigmentos, entre muchos otros.

[1] Orton, C., P. Tyers y A. Vince (1997). La cerámica en arqueología. Editorial Crítica. Barcelona.

[2] Gordon Childe, V. 1996. Los orígenes de la civilización. Fondo de Cultura Económica. México. 1936. 21ª Reimpresión 1996.

[3] Couso, M. G., M. B. Cremonese y G. Balbarrey (2008). "Estudio preliminar de las cerámicas arqueológicas del Paraje "El Retiro". Departamento de Orán, Salta". Actas de XXVIII Encuentro de Geohistoria Regional. Instituto de Investigaciones Geohistoria – CONICET. Resistencia, provincia de Chaco, 2008, pp. 294-301.

[4] Braunstein, J. A., S. A. Salceda, H. Calandra, M. G. Méndez, S. O. Ferrarini (2002). Historia de los Chaqueños – Buscando en la "papelería de reciclaje" de la Antropología Sudamericana. Acta Americana, Journal of the Swedish Americanist Society, 10 (1), pp. 59-88.

[5] González, R. A. (1966). Las ruinas del Shincal. Actas Primer Congreso de Historia de Catamarca. Junta de Estudios Históricos de Catamarca. Tomo III, pp. 15-28.

[6] Farrington, I. (1999). El Shincal: un Cusco del Kollasuyu. Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata. Tomo I, pp. 53-62.

[7] Raffino, R. (1997). "El Shincal de Quimivil". Boletín de la Junta de Estudios Históricos de Catamarca. San Fernando del Valle de Catamarca. Argentina. Tomo I, pp. 203-228.

[8] Raffino, R. (Comp.), 2004. El Shincal de Quimivil. Editorial Sarquís. Catamarca. Argentina.

[9] Raffino R., A. Iacona, R. A. Moralejo, D. Gobbo y M. G. Couso (comp.). 2015 Libro "Una capital Inka al sur del kollasuyu: El Shincal de Quimivil". Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

[10] Couso M. G. y L. M. Del Papa (2010). La vida cotidiana de las comunidades locales, materialidad y articulación con el orden Estatal. El Shincal de Quimivil (Catamarca). Actas del XVIIº Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. INCIHUSA-CONICET. Tomo II, pp. 795 – 801.

[11] Couso, M. G., R. A. Moralejo, M. A. Giovannetti, L. M. del Papa, M. C. Páez, J. Gianelli, L. R. Giambelluca, M. Arnosio y R. A. Raffino. (2011). "Análisis de la variabilidad material del Recinto 1 - Kancha II: aportes para una comprensión de la política incaica en El Shincal de Quimivil". Revista Arqueología. Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Tomo 17, pp. 1-21.

[12] Couso M. G., J. Gianelli y A. Ochoa. 2015. Caracterización cerámica de dos momentos de ocupación en el ushnu de El Shincal de Quimivil. En Una capital Inka al Sur del Kollasuyu: El Shincal de Quimivil. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, pp. 85-105.

[13] Iglesias Rossi A., S. Ferreres, L. Mattioni, M. E. Sosa Cacace, M. G. Couso y D. Gobbo (2018). Recuperación de la memoria sonora de América Precolombina: nuevas y antiguas tecnologías aplicadas a la reconstrucción de instrumentos musicales en las colecciones arqueológicas del Museo de La Plata. En el Congreso de Historia de la Antropología Argentina (CHAA). Ciudad Autónoma de Buenos Aires (en evaluación Dossier Revista del Museo de La Plata).

Palabras clave: cerámica, arqueología, tierras bajas, Incas, Chimú



MATERIALES CERÁMICOS. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO, Y PUESTA EN VALOR DE DESECHOS INDUSTRIALES. PROBLEMÁTICA DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Alberto Scian

*Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Cno. Centenario y 506 - CC
49 (B1897ZCA), M. B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina*

*E-mail: sciana@cetmic.unlp.edu.ar

Se plantea cómo es la inserción de los materiales cerámicos en el mundo de los materiales, mostrándose además que existe un sistema sin solución de continuidad entre la investigación básica, la ciencia de los materiales y la ingeniería de los mismos para su producción, incluyendo muchas veces a la retroingeniería como fuente de conocimiento. Se agrega a esto muchas veces la posibilidad de utilizar desechos industriales, ó en el procesamiento cerámico propiamente dicho, ó en la utilización de materiales cerámicos para la puesta en valor de desechos industriales. Se describen varias experiencias del CETMIC donde se visualizaron casos de: desde los papers hacia la transferencia, desde la transferencia a los papers y otros intermedios, incluyendo casos donde en los desarrollos se utilizaron desechos industriales, cumpliendo éstos además una funcionalidad específica, o sea, ser transformados en productos de valor en lugar de ser desechados. Se describirán casos de: refractarios para la industria del vidrio, agentes de sostén cerámicos para fracking, utilización de combustibles alternativos para la elaboración de cemento Portland, cementos Portland ecológicos, desechos de la industria cervecera para la elaboración de ladrillos huecos y otros especiales para la industria del aluminio, desarrollo de cuatro tipos de catalizadores de base cerámica para convertir glicerol (subproducto de la producción de biodiesel) en: gas de síntesis con alta relación H_2/CO , etilenglicol y propilenglicol, 1-propanol, y solketal. Se concluye con una apreciación sobre las relaciones en Argentina entre industria/sistema científico/gobierno para llevar a cabo acciones de desarrollo y transferencia que puede generar el sector científico si interaccionaran eficientemente con la industria y los entes gubernamentales (triángulo de Sábato) mostrando las dificultades existentes, y que por lo tanto debe existir otro actor para llevar a cabo las iniciativas al éxito.



LITIO: ¿RECURSO ESTRATÉGICO?

Martina Gamba

INIFTA. Instituto de Investigaciones Físico-químicas Teóricas y Aplicadas (UNLP-CONICET) y Grupo de Estudios en Geopolítica y Bienes Comunes (IEALC, UBA)

*E-mail: martina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar

En la presente ponencia se busca reflexionar acerca del carácter estratégico del litio, el mineral clave de los sistemas de almacenamiento de energía más eficientes del presente: las baterías reversibles que traccionan los vehículos eléctricos y permiten utilizar las intermitentes energías renovables.

Más del 80% del recurso litífero de más rentable y fácil extracción se obtiene de los salares que componen el “triángulo del litio”, formado por los salares de Hombre Muerto en Argentina, Uyuni en Bolivia y Atacama en Chile. En el marco del acuciante calentamiento global y ante el agotamiento de los combustibles fósiles, los países del norte global buscan pisar firme las reservas litíferas sudamericanas, garantizarse el acceso a esta materia prima estratégica para solventar su nuevo entramado industrial verde, y controlar el comercio global en torno al paradigma tecnológico naciente.

En este escenario, los tres países del Triángulo del Litio despliegan políticas diferentes. La Constitución del Estado Plurinacional de Bolivia concibe al litio como recurso estratégico. De hecho, el litio es uno de los nueve proyectos estratégicos del Estado Plurinacional y desde el año 2008 la estrategia boliviana de industrialización de los recursos evaporíticos contempla un proyecto de tres fases que va “del salar a la batería” donde el Estado controla los ritmos de extracción del recurso, la elección sobre los grados de participación de ciertos sectores en las decisiones y la política científica. En Chile, en 1979 Pinochet a través del Decreto Ley 2886 declaró al litio recurso estratégico del Estado, vinculado a su uso en energía nuclear. Esta condición le permite al Estado chileno generar contratos con empresas extractivas, donde algunas de las exigencias se vinculan con garantizar que parte del proceso de agregado de valor de la materia prima se realice en territorio nacional. Por su parte en Argentina, la provincia de Jujuy es la única de todo el país que declaró al litio recurso natural estratégico en el año 2011. Debido a esta decisión, la empresa provincial Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado (JEMSE) posee un 8,5% de las explotaciones de litio. Sin embargo, la política de extracción del mineral está regida por el mismo conjunto de leyes que a nivel nacional rige la minería convencional y no se encuentra en vigencia ninguna política nacional específica referida a la dimensión de la extracción e industrialización de este recurso [1].

Desde nuestra óptica, el valor del litio radica en una dimensión diferente a la minera: está en la oportunidad que ofrece para pensar la realización de baterías en nuestra región, y de enmarcarlas en un proyecto de transición energética para nuestras sociedades. Un proyecto de transición energética a nuestro entender contempla infraestructura energética renovada, electromovilidad, energías renovables, sistemas de almacenamiento, tecnologías de información. Encarado como proyecto estratégico desde el Estado, estaríamos hablando de un encadenamiento de empresas de base tecnológica, de la tracción al sistema científico y universitario, de creación de empleo de calidad, en pos de democratizar, descentralizar y desconcentrar la generación y el acceso a la energía.

La cuestión litífera nos permite poner en cuestión y debatir las relaciones norte-sur, las dinámicas de dependencia de los países periféricos con respecto a los países centrales, y las estrategias de desarrollo de nuestra región sudamericana. Evidentemente esto es acuciante para desestructurar las históricas relaciones asimétricas que colocaron a los países del sur global como proveedores de materias primas mientras el norte global obtiene la ganancia, rentas de innovación y controla la industria energética.

[1] B. Fornillo (coord.) Lito en Sudamérica. Geopolítica, energía y territorios. IEALC - Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe. El Colectivo. CLACSO. 1era Ed. Julio 2019.

Palabras clave: litio, transición energética, modelos de desarrollo



CERÁMICA PREHISPÁNICA DE LOS HUMEDALES DEL PARANÁ. VIEJOS PROBLEMAS, NUEVOS ABORDAJES

Carolina V. Píccoli

*Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología (FHumyAr, UNR), Entre Ríos
758, 2000, Rosario, Argentina*

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

El sistema de humedales del corredor fluvial Paraná-Paraguay alberga una gran biodiversidad, resultando así un ámbito atractivo para las poblaciones humanas. Esto se traduce en una historia de ocupación antrópica que se inicia cuando los distintos sistemas de paisajes de humedales adquieren mayor estabilidad ambiental. En esta trayectoria, el material cerámico, dada su abundancia relativa y visibilidad, ha constituido uno de los principales indicadores de la ocupación de sociedades pasadas en el sector. Desde las primeras investigaciones arqueológicas llevadas a cabo hasta la actualidad, el análisis del componente cerámico ha generado información que permite poner en discusión distintos aspectos. En este derrotero, iniciado a finales del siglo XIX, la ampliación de las investigaciones junto con la implementación de nuevas técnicas y métodos fomentó el avance en la solución de diversos problemas en torno al rol que la cerámica poseía para estos grupos humanos. En primera instancia, el conjunto de atributos recurrentes en la alfarería permitió definir distintas unidades analíticas (i.e. culturas, tradiciones, entidades, etc.) caracterizadas por cierto modo de hacer cerámica (que se traduce en la presencia de unas formas, técnicas y motivos decorativos puntuales), a los que se asociaban toda otra serie de rasgos. Avanzadas las investigaciones, estas unidades analíticas ampliaron su caracterización más allá del componente cerámico, reflejando así los nuevos aportes que iban realizando las investigaciones arqueológicas del nordeste argentino. No obstante, esos mismos desarrollos remarcan el papel que la arcilla, en general, y la cerámica, en particular, tenían para estos grupos humanos. En este sentido, se puede afirmar que se encontraban presentes y arraigados en distintas esferas de la vida cotidiana. En primera instancia, formaban parte de los componentes de la mayoría de los sustratos de los asentamientos, ya sean de origen antrópico (i.e. estructuras monticulares) o mixto (i.e. geoformas naturalmente elevadas incrementadas por la acción antrópica). En segundo lugar, la diversidad de objetos cerámicos manufacturados era partícipe de un número significativo de prácticas sociales vinculadas con la vida y la muerte. Asimismo, los modos de hacer cerámica contemplaban tanto aspectos funcionales (e.g. vasijas, pesas de red para la captura de peces; etc.) como simbólicos (e.g. modelados zoomorfos, referentes principales ligados a la simbología y la cosmovisión). A la luz de lo expuesto, el objetivo de este trabajo es presentar grandes problemas discutidos en la arqueología del nordeste argentino, a partir de los aportes realizados desde el análisis cerámico para su abordaje y resolución. Para ello, se tomará como caso de estudio la tradición cerámica asociada a la entidad arqueológica Goya-Malabrigo.

Palabras clave: cerámica arqueológica, nordeste argentino, Goya-Malabrigo



CERÁMICA EXPANDIDA. MATERIALIDAD, DISCIPLINA Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

Graciela I. Olio

Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón". Universidad Nacional de las Artes (UNA), Av. Las Heras 1749, C1018AAB, CABA, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: gracielaolio@gmail.com

Esta presentación en Jonicer 2019 propone un espacio de difusión de nuestro actual proyecto de investigación PIACyT, conformado por investigadores docentes y estudiantes del Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredón" de la Universidad Nacional de las Artes, UNA. [1] Proyecto acreditado en el Instituto de Investigación de Artes Visuales, IIAV.

El proyecto profundiza en torno al concepto de Cerámica Expandida que rige nuestra propuesta de cátedra de Taller Cerámico II, III y IV, del DAVPP-UNA. Dicho concepto tiene sus antecedentes conceptuales en las reflexiones sobre escultura de Rosalind Krauss en su ensayo "La escultura en el campo expandido" (1979) [2] el cual marcó un quiebre en el concepto convencional de las disciplinas artísticas. Además, nos referenciamos en las consideraciones conceptuales de Daniel Duarte Loza en su texto "Arte Indisciplinario" (2015) [3], donde aborda los planteos disciplinares de Jacques Rancière, en relación a la urgente necesidad de revisar sus estructuras disciplinares tradicionales.

A su vez, nuestro proyecto se inscribe en la problemática artística contemporánea de la materialidad cerámica y sus posibles extensiones, expandiendo los materiales cerámicos al barro crudo, al yeso, al cemento y al vidrio. En este marco se analizan algunas prácticas y producciones de artistas ceramistas y no ceramistas contemporáneos, quienes aportan a la construcción de este nuevo campo de estudio.

En el terreno de lo pedagógico nos focalizamos en prácticas experimentales y expandidas, basadas en el par experiencia-sentido, ubicándonos en el rol de docentes mediadores entre la formación y la transformación que supone una práctica experiencial.

Este corpus de investigación presenta aportes transdisciplinares cuya apertura posibilita futuros desarrollos y habilita nuevas prácticas artísticas en el campo de la cerámica artística contemporánea.

[1] Proyecto PIACyT 34/0546, 2018-2019. "Cerámica expandida. Conceptualización disciplinar. Prácticas y producciones contemporáneas. Aportes y experiencias pedagógicas en la UNA. Parte I". Directora: Graciela Olio, Co-directora: Mercedes Fianza. Investigadores formados: Claudia Toro, Anabel González Alonso. Investigadores de apoyo: Casandra Ramos, Leila Córdoba. Investigadores estudiantes: Luciana Poggio Schapiro, Gustavo Ramírez, Fernanda Ventura. IIAV-UNA.

[2] Krauss, Rosalind. "La escultura en el campo expandido". Artículo publicado en la Revista October #8 (1979), New York-USA. Disponible en: http://octubredesantiago.blogspot.com.ar/2010/03/la-escultura-en-el-campoexpandido_30.html.

[3] Revista Metal #1. FBA-UNLP. Duarte Loza, Daniel Martín. "Arte Indisciplinario", Julio de 2015. Disponible en: <http://papelcosido.fba.unlp.edu.ar/ojs/index.php/metal/article/view/150>

Palabras clave: cerámica expandida, materialidad, disciplina, pedagogía experimental



NUEVAS ESTRATEGIAS DE PROCESAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE CUERPOS CERÁMICOS POROSOS

María A. Camerucci, Mariano H. Talou

*División Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de
Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10850, 7600, Mar del Plata,
Argentina*

*E-mail: andcamer@fi.mdp.edu.ar, mtalou@fi.mdp.edu.ar

Uno de los aspectos más desafiantes y atractivos de la ingeniería moderna de materiales es el diseño y desarrollo de cerámicos porosos avanzados con propiedades adecuadas para nuevas aplicaciones de alta 'performance' en campos tecnológicos muy diversos, que van desde la biomedicina hasta la industria aeroespacial, energía y medio ambiente, y aplicaciones estructurales que involucran altas temperaturas, ambientes corrosivos y desgaste. En las últimas décadas, los avances tecnológicos han contribuido a mejorar tanto el desempeño de los materiales como su producción, a la vez que han impulsado el uso de cerámicos avanzados, en muchos casos con porosidad controlada, en sectores industriales claves. El uso industrial de estos materiales depende de la disponibilidad de tecnologías, en general escasa, para fabricar piezas cerámicas tridimensionales con forma casi final que posean la geometría requerida, cuyo desarrollo implicaría la reducción del tiempo que demanda la realización de procesos de mecanizado y la consiguiente reducción de costos. Sin embargo, la mayoría de los métodos de conformado convencionalmente utilizados en el procesamiento de materiales cerámicos no poseen la capacidad de producir piezas con morfologías complejas, y menos aún, en forma directa sin el empleo de herramientas ni moldes.

En este contexto, y debido al interés por avanzar en el conocimiento de las relaciones procesamiento-microestructura-propiedades de diferentes tipos de cerámicos porosos, se desarrolla actualmente, en el marco de la línea de investigación de la División Cerámicos del INTEMA denominada "Procesamiento de materiales cerámicos porosos", el estudio de nuevas estrategias de procesamiento con vistas al desarrollo de cuerpos cerámicos porosos con microestructuras y propiedades controladas. Por un lado, se investiga la utilización de un polímero precerámico basado en silicio de naturaleza híbrida, lo cual posibilita, entre otras cosas, el uso de tecnologías disponibles para el procesamiento de materiales poliméricos ('polymer infiltration pyrolysis', moldeo por inyección, entre otras), para la obtención de componentes cerámicos tridimensionales con formas complejas y composición química única basada en SiOC. Por otro lado, se estudia el empleo de la tecnología de impresión 3D, en la cual se ensamblan objetos tridimensionales a partir de la adición de material en capas, con el fin de desarrollar estructuras cerámicas porosas con arquitecturas previamente delineadas. En ambos casos, se propone el diseño y estudio de nuevos sistemas materiales de partida y de las diferentes etapas del procesamiento, con vistas a optimizar el desarrollo de cuerpos cerámicos tridimensionales con morfología compleja y porosidad controlada, y mejorar sus propiedades.



EL OFICIO CERÁMICO DESDE UNA PERSPECTIVA PERMACULTURAL. RETROSPECTIVA DE TRABAJO

Martín Merlos, Julieta Bilbao

Grupo Nómada Cerámica, Realizadora audiovisual, fotógrafa, Grupo Nómada Cerámica

*E-mail: nomadaceramica@gmail.com

Nómada cerámica es un proyecto de investigación que llevamos adelante hace tres años, centrado en la práctica pedagógica como escenario de construcción de identidad y transformación social.

Nos proponemos encontrar y resaltar los rasgos que nos son identitarios en un marco de interculturalidad y resignificarlos a través de la innovación en la práctica artística contemporánea.

Investigamos el reconocimiento de las arcillas naturales, preparación de pastas cerámicas, las técnicas tradicionales de construcción, diversas maneras de hornear con combustión con fuego, y el diseño y eficacia de los hornos para cerámica. Como así también las particularidades de la acústica en cerámica, teniendo como referencia la gran variedad de instrumentos que se hay creado en la América prehispánica, enlazando y resignificando lo tradicional con lo contemporáneo.

Entendemos que es urgente la descentralización del acceso al conocimiento, motivo por el cual nos dedicamos a realizar actividades de carácter itinerante por diferentes puntos del país y países limítrofes, posibilitando expandir el alcance de la información.

Combinando los saberes adquiridos por la formación académica y la experiencia empírica divulgamos este conocimiento y brindamos herramientas concretas que permitan desarrollar el oficio a través del entendimiento de los recursos que nos brinda el contexto y que no signifique una limitación el no acceso (geográfico o económico) a ciertos materiales.

Fortalecer el vínculo con el oficio cerámico desde una mirada permacultural, es entender que la observación, el diseño, la eficiencia, la sustentabilidad, harán a la permanencia de la cultura.

El abordaje transdisciplinar, es característica identitaria del proyecto, en donde convive y dialoga el lenguaje de la cerámica, la fotografía y la música.

Palabras claves: oficio cerámico, permacultura, pedagogía, instrumentos en cerámica



TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD POSTER



4^º Jornadas Nacionales de Investigación Cerámica

17-18 de octubre de 2019

PRESENTACIONES EN MODALIDAD POSTER

Cerámica Industrial

Número de trabajo	Título	Autores
A1-01	Comportamiento frente al choque térmico de un hormigón refractario de liga química	Nora Hipedinger, Alberto Scian, Esteban Aglietti
A1-02	Remoción de Cd(II) de soluciones acuosas utilizando arcillas de mediano grado	Gisele Portela, Alejandra Tironi, Claudia C. Wagner
A1-03	Inmovilización de diferentes cantidades molares de metales pesados a partir de la generación de matrices cerámicas alivianadas	Daiana L. Simón, Nancy E. Quaranta, Sebastian E. Gass, Adrián A. Cristóbal
A1-04	Efecto de la composición sobre la corrosión por escoria líquida de refractarios MgO-C	Marcos N. Moliné, Pablo G. Galliano, Analía G. Tomba Martinez
A1-05	Evaluación del módulo de Young en diferentes calidades de ladrillos de línea de escoria de cuchara de acero	María Luján Dignani, Silvia Camelli, Adrián Vázquez, Hernán Gonzalez
A1-06	Sinterización de piezas de loza con tecnología de microondas	Mariana Santiago
A1-07	Diseño de cementos refractarios aislantes con adición de alúmina, para uso de 1200 °C	Ma. Eugenia Gómez Alsina
A1-08	Influencia de la adición de aluminio en la corrosión de refractarios MgO-C mediante ensayos de laboratorio y simulación termodinámica	Andrés W. Calvo, Elena Brandaleze, Analía G. Tomba Martinez
A1-09	Materiales cerámicos refractarios a partir de magnesita (MgO), dolomita, (MgCa(CO ₃) ₂), y zirconia (m-ZrO ₂) producidos por sinterización reactiva	Fernando Booth, Yesica Bruni, Matias Stabile, Nicolás Rendtorff
A1-10	Comportamiento térmico y densificación de cenizas de quebracho colorado industriales	Fernando Booth, Matías Stabile, Matias Gauna, Ma. Susana Conconi, Nicolás M. Rendtorff
A1-11	Cementos mezcla elaborados con arcillas caoliníticas de la provincia de buenos aires: estudio de hidratación	Martín N. Humberto, Alejandra Tironi, Alberto N. Scian, Edgardo F. Irassar
A1-12	Evaluación de la actividad puzolánica de zeolitas con elevado contenido de clinoptilolita y diferentes impurezas	Alejandra Tironi, Fernanda Cravero, Edgardo F. Irassar, Alberto N. Scian
A1-13	Influencia del tamaño de partícula de la dolomita en hormigones refractarios ignífugos	Anabella Mocciaro, Alejandra Tironi, Alberto Scian



A1-14	Hormigones elaborados con arcillas calcinadas: estudio de difusión de cloruros	Silvina V. Zito, Gisela P. Cordoba, Ricarda Sposito, Viviana F. Rahhal, Karl Ch. Thienel, Edgardo F. Irassar, Alejandra Tironi
A1-15	Materiales cerámicos de mullita con microestructura acicular a partir de arcilla caolinítica, alúmina y trifluoruro de aluminio	Paula V. López, María F. Hernández, Juan M. Martínez, María S. Conconi, Leandro Andrini, Nicolás M. Rendtorff
A1-16	Diseño y puesta a punto de dispositivo de impresión 3D para extrusión de pasta cerámica por sistema de desplazamiento positivo a pistón	Andrés F. Ruscitti, Franco M. Stabile, Lucas R. Huck, Nicolás M. Rendtorff
A1-17	Desarrollo de soportes cerámicos para adsorbentes y catalizadores a partir de minerales naturales	Celene García-Carvajal, Jhonny Villarroel-Rocha, Karim Sapag
A1-18	Caracterización y factibilidad de utilización de cenizas residuales de biomasa en materiales cerámicos	Gisela Pelozo, Cecilia Mazzola, Andrea Césari, Laura Bárbaro, Adrián Cristóbal, Nancy Quaranta
A1-19	Incorporación de char de pino en mezclas arcillosas para producción de piezas cerámicas porosas	Gisela Pelozo, Miguel Unsen, Hugo López, Juan Pablo Pasquini, Adrián Cristóbal, Nancy Quaranta
A1-20	Adsorción de contaminantes emergentes con carbón micro-mesoporoso derivado de un composito cerámico	Amalia Bursztyń Fuentes, Damián E. Benito, M. Bárbara Lombardi, Alberto N. Scian
A1-21	Viscosidad de polvos coladores: comparación entre valores experimentales y modelos teóricos	Leandro Santini, Alejandro Martín, Edgardo Benavidez, Elena Brandaleze
A1-22	Correlación entre viscosidad y estructuras vítreas obtenidas a partir de polvos coladores fundidos	Leandro Santini, Mariela Desimone, Edgardo Benavidez, Elena Brandaleze
A1-23	Análisis de las impurezas y del tamaño de grano en partículas de magnesia electrofundida sobre el comportamiento de refractarios MgO-C	Yamila Lagorio, Sebastian Gass, Edgardo Benavidez
A1-24	Un estudio de la relación entre granos de magnesia sinterizada/electrofundida en ladrillos de MgO-C	Yamila S Lagorio, Ricardo Ponte, Fernando Vernilli, Edgardo Benavidez
A1-25	Papeles cerámicos como filtros de partículas	Nicolás A. Sacco, Ezequiel Banús, Juan P. Bortolozzi

Cerámica Avanzada

Número de trabajo	Título	Autores
A2-01	Desarrollo de vitrocerámicos de muy bajo coeficiente de expansión térmica con espodumeno utilizando como agentes de nucleación TiO_2 y ZrO_2	Marisa A Sierra, Ulises Gilabert, Mariana Constante, Andrea Romano
A2-02	Procesamiento y caracterización de sustratos de zirconia cubiertos con vitro-cerámicos	Yesica Bruni, Thomas Pulleston, María Patricia Albano
A2-03	Influencia de la adición de cobre sobre las propiedades dieléctricas de cerámicos de composición (1-x) $Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO_3 - x K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$	Mauro Difeo, Miriam Castro, Leandro Ramajo



A2-04	Caracterización de gránulos compuestos de Al_2O_3 -PA612 obtenidos vía tips para su uso en impresión 3D por deposición fundida de cerámicos	Y. M. Xavier Hung, Mariano H. Talou, M. Andrea Camerucci
A2-05	Deposición electroforetica de silicato de lantano oxiapatita: modelado usando diseño de experimentos	Ramiro Moreira Toja, Kiyoshi Kobayashi, Nicolás Rendtorff, Tetsuo Uchikoshi, Gustavo Suárez
A2-06	Efecto de la molienda en la sinterabilidad de zirconato de litio (Li_2ZrO_3)	Nicolás G. Orsetti, Juan Yasnó Gaviria, Nicolás Rendtorff, Gabriel Lorenzo, Gustavo Suárez
A2-07	Efectos de la adición de biovidrio 64S en el proceso de ageing de cerámicos Y-TZP para aplicaciones dentales	Clara G. Soubelet, María P. Albano
A2-08	Efecto de la adición de biovidrio $CaO-P_2O_5-SiO_2$ en las propiedades reológicas de suspensiones acuosas concentradas de ZrO_2 dopada con Al_2O_3	Clara G. Soubelet, María P. Albano
A2-09	Sinterización y microestructura de cerámicos de ZrO_2 dopada con Al_2O_3 con aditivo de biovidrio 64S	Clara G. Soubelet, María P. Albano
A2-10	Comportamiento térmico y propiedades de materiales basados en mezclas (Gd_2O_3) - bauxita para el desarrollo de materiales con elevada sección de captura de neutrones macroscópica	María. F. Hernández, Ricardo Anaya, María. S. Herrera, Juan. M. Martínez, María. S. Conconi, Nicolás. Rendtorff
A2-11	Tomografía de rayos x de piezocerámicos de BCZT	Ariel O. Di Loreto, Agustín L. Frattini, Matías E. Peralta, Felipe V. Díaz, Marcelo G. Stachiotti
A2-12	Estructura cristalina de cerámicos de $ZrO_2-Sc_2O_3$ y $ZrO_2-Sc_2O_3-Y_2O_3$ preparados por spark plasma sintering	Vanesa C. Contini; Patricia Rivas Rojas; Suzuki Tohru; Diego G. Lamas; Gustavo Suarez
A2-13	Efecto de la adición de codopantes en las propiedades cristalográficas de cerámicos de ZrO_2 dopada con Sc_2O_3	Vanesa C. Contini, Gustavo Suarez, Diego G. Lamas
A2-14	Cálculos de primeros principios aplicados al estudio de estructuras locales en caolinita	Diego Richard, Nicolás Rendtorff
A2-15	Estudio de las propiedades dieléctricas, ferroeléctricas y piezoeléctricas de cerámicos de BNT-BT en la región del borde morfotrópico de fase	Lucio Zanetti, Rodrigo Machado, Agustín Frattini, Ariel Di Loreto, Marcelo G. Stachiotti
A2-16	Estudio de la sinterabilidad sobre polvos finos de circón con agregados de TiO_2 sometidos a molienda de alta energía (MAE)	Matías R. Gauna, María S. Conconi, Gustavo Suarez, Nicolás Rendtorff
A2-17	Efecto de la temperatura y del exceso de Li_2CO_3 en la síntesis de m- Li_2ZrO_3 vía reacción en estado sólido	Juan P. Yasnó, Nicolás Orsetti, María S. Conconi, Nicolás M. Rendtorff, Arnaldo Visintin, Gustavo Suarez
A2-18	Recubrimientos cerámicos de ZnO fabricados por sol-gel para optoelectrónica	Agustín Apaolaza, Rodrigo Parra, Diego Richard, Gustavo Suarez, Matías R. Tejerina
A2-19	Uso de m- Li_2ZrO_3 como recubrimiento en separadores de baterías de litio	Martina Gamba, Juan P. Yasnó, Sofía Gómez, Gustavo Suarez, Silvia Real, Arnaldo Visintin
A2-20	Materiales multifuncionales compuestos $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ ($0 \leq x \leq 1$) y $Bi_{0,5}Na_{0,5}TiO_3$	Jhon A. Castrillón Arango, Pablo M. Botta, Adrián Cristóbal, Paula Bercoff, Cinthia Ramos



A2-21	Caracterización morfológica y estructural de las perovskitas de $\text{Sr}(\text{Co},\text{Mo})\text{O}_{3-\delta}$ para electrodos de celdas de combustible SOFC	Stefania Orozco Gil, Cristián Huck Iriart, Susana A. Larrondo, Diego G. Lamas
A2-22	Efecto de la sustitución de Mn por Ti en espinelas de alto potencial $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5-x}\text{Ti}_x\text{O}_4$ para cátodos de baterías de ion-litio	Sofía Gómez, Miguel A. Sanservino, Melina Cozzarín, Jorge E. Thomas, Arnaldo Visintin
A2-23	Biocerámicos compuestos de zirconia-biovidrio para aplicaciones odontológicas: efectos del proceso de elaboración	Franco Matías Stabile, Clara Gabriela Soubelet, María P. Albano
A2-24	Formulación y procesamiento de vitrocerámicos bioactivos para aplicaciones dentales	Franco Matías Stabile, Clara Gabriela Soubelet, Ma. Alejandra Fanovich, María Patricia Albano
A2-25	Propiedades mecánicas a elevadas temperaturas de cerámicos basados en titanato de aluminio	María A. Violini, María F. Hernández, Sebastián E. Gass, Analía Tomba Martínez, Nicolás Rendtorff
A2-26	Evaluación estructural y microestructural de cerámicos magnetoeléctricos multifásicos pertenecientes al sistema $x\text{BNKT}-(100-x)\text{NCF}$	Javier E. Camargo, Leandro A. Ramajo, Miriam S. Castro
A2-27	Materiales porosos de TiO_2 -HA obtenidos por sol-gel y secado supercrítico	Gloria M. Hernández-Ortiz, Rodrigo Parra, Alejandra Fanovich
A2-28	Síntesis mecanoquímica y caracterización de nanopartículas de óxidos de hierro para aplicaciones biomédicas	Pedro Calderón, Pablo Botta, Paula Bercoff, Alejandra Fanovich
A2-29	Síntesis y caracterización de películas delgadas de PZT dopadas con nanopartículas de plata para aplicaciones fotovoltaicas	María B. Di Marco, María V. Roldán, María L. Santiago, Nora S. Pellegrini, Marcelo G. Stachiotti
A2-30	Estudio de la morfología, textura y actividad antioxidante de sílicas mesoporosas funcionalizadas	Matías Patriarca, Micaela Richezzi, Nora Pellegrini, Verónica Daier, Claudia Palopoli, Sandra Signorella
A2-31	Cerámicos aurivillius dopados con iones magnéticos (Fe^{3+} y Co^{3+})	Cristian Lavado, Marcelo Stachiotti
A2-32	Fabricación por sol-gel y caracterización de películas delgadas multiferroicas de $(1-x)\text{PZT}-x\text{PFN}$	Lucía Imhoff, Sebastián Barolin, Nora Pellegrini, Marcelo Stachiotti
A2-33	Influencia del tratamiento térmico sobre las propiedades de películas ferroeléctricas de $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$	Nadia Mamana, Marcelo G. Stachiotti, Nora S. Pellegrini
A2-34	Incorporación de bentonita en un composito monolítico. Estudio de estructura y textura	M. Celeste Legarto, Alberto Scian, M. Barbara Lombardi

Cerámica Arqueológica

Número de trabajo	Título	Autores
A3-01	Cronología de la cerámica arqueológica en San Juan, Argentina	Lorena M. V. Ré
A3-02	Reconstrucción y análisis ceramológico de dos recipientes de estilo averías procedentes del piedemonte meridional de Tucumán (Argentina)	Gabriel Miguez



A3-03	Tiestos bajo El Cebilar. Análisis de la cerámica del sitio Loma de Marapa (depto. Alberdi, Tucumán)	Gabriel Miguez
A3-04	Pinturas, pastas y patrones de desgaste en la cerámica Santamariana. Evidencias sobre un posible proceso de bi-cocción	Verónica Puente, Pablo Botta, Mariela Desimone, José M. Porto López
A3-05	Muñecas Qom de arcilla	Aixa Vidal
A3-06	Estudio de vidriado de una cerámica colonial	Ma. Angélica Guerriere, Matias Tejerina, Ana Igareta
A3-07	Primera aproximación a los microrrestos vegetales presentes en tiestos de los sitios LVR11 y EP1, Valle de Ambato, Catamarca, Argentina	Milagros Colobig, Germán G. Figueroa, Mariana Dantas
A3-08	Cerámica arqueológica de la Pampa de las Lagunas. Sitio Las Lágrimas 2 como caso de estudio (San Eduardo, Santa Fe, Argentina)	Mariela D. Carvalho, Susana Pusterla, Carolina V. Píccoli, Juan D. Avila, Mariela Gallego, Ma. Carolina Barboza, Magalí Torri, Martha Turón, Alejandro Alonso
A3-09	Representaciones cerámicas Goya-Malabrigo. Formas y recursos estilísticos del Paraná Medio (Corrientes, Argentina)	Carolina V. Píccoli, Ma. Carolina Barboza, Mariela D. Carvalho, Susana Pusterla, Juan D. Avila, Mariela Gallego, Magalí Torri, Martha Turón, Alejandro Alonso
A3-10	Cerámica prehispánica de los Humedales del Paraná. Viejos problemas, nuevos abordajes	Carolina V. Píccoli
A3-11	Análisis de activación neutrónica de cerámicas y arcillas del Valle de Guandacol (La Rioja, Argentina)	Sebastián Carosio, Rita Plá, Rodrigo Invernizzi, Nicolás Murrone y Mónica Moreno
A3-12	Petrografía cerámica del periodo prehispánico tardío de las Sierras de Córdoba, Argentina	Sebastián Carosio, Matías Medina, Patricia Anzil
A3-13	Análisis de microscopio de barrido electrónico (SEM-EDS) sobre pigmentos utilizados en cerámicas del primer milenio de Uchuquita, Anillaco, La Rioja	Sebastián Carosio, Esteban Crespo, Gabriela Sabatini, Lourdes Iniesta, Pablo Cahiza
A3-14	Lenguajes visuales y pigmentos: el conjunto cerámico del entierro LP-II (Las Papas, depto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)	Mara Basile, María Reinoso, Emilia B. Halac, Norma Ratto
A3-15	Estudio arqueométrico del proceso de elaboración de alfarería prehispánica en el delta superior del río Paraná (Entre Ríos, Argentina)	Violeta S. Di Prado, Carolina B. Silva, María S. Conconi, Martín Morosi, Cecilia Genazzini, Matías R. Gauna
A3-16	Repensando un estilo cerámico. Quebrada de la cueva, Humahuaca, Jujuy	Paola S. Ramundo
A3-17	Caracterización petrográfica de la cerámica del litoral rioplatense (provincia de Buenos Aires). Una aproximación a través de colecciones arqueológicas.	Naiquen Ghiani Echenique, Martín Morosi, María Emilia Iucci

Arte, Artesanía y Diseño en Cerámica

Número de trabajo	Título	Autores
A4-01	Porcelana contemporánea: entre el arte y el diseño	Liliana B. Sammarco Fazio, María Clara Marquet
A4-02	Refuncionalización del uso de la porcelana en la aplicación de la indumentaria	María J. Masera
A4-03	Informe técnico para la solicitud de la denominación de origen (DO) cerámica de Pañul, Chile, VI Región de O'Higgins, provincia de Cardenal Caro, comuna de Pichilemu, localidad de Pañul	Esteban G. Such, María E. Borjas
A4-04	Estudio de la obra del artista Fausto Marañon en el espacio expandido	Ida A. Gajardo Trapp
A4-05	Encuentros de ceramistas: espacios de circulación de la cerámica local desde una estética relacional	Agustina Paltrinieri, María F. Serra, Nicolás M. Rendtorff
A4-06	Estudio de un gres para ollas de uso doméstico resistente a fuego directo	Laura G González, Roxana M. Del Rosso Canessa
A4-07	Materialidad como portadora de sentido	María T. Garriga, Ana Z. Barros, María E. Caprio
A4-08	Prácticas colaborativas de producción y gestión en artes: sobre la convocatoria abierta de placas de artistas del ex Distrito Militar n°1 de La Plata	Clarisa López Galarza
A4-09	Keramos	Angela Tedeschi, Laura Ganado, Elena Ciocchini
A4-10	La cerámica artística en Mendoza, 1976- 2001	Sergio Rosas, Liliana Sammarco
A4-11	Construir comunidad. La cerámica artística relacional en contextos periféricos	Sergio Rosas, Adrián Manchento, Patricia Colombo
A4-12	Cerámica. Impresión 3D. Exploración del error	Gustavo A. Ramírez
A4-13	Cada 18 horas. Un proyecto artístico contra la violencia de género	Florencia Melo
A4-14	Contacto: 10 años de la cátedra taller complementario de cerámica de la FBA UNLP	Verónica Dillon, Mariel Tarela, Florencia Melo
A4-15	Cerámicas contemporáneas de la artista Vida Levinson	Patricia Colombo, Miriam Palacio
A4-16	Convergencias entre el arte y la ciencia en la obra de Joan Serra	María F. Serra, Agustina Paltrinieri, Nicolás M. Rendtorff
A4-17	Estrategias de ideación	María L. Podestá, Angela Tedeschi, Laura Ganado
A4-18	Familia de macetas cerámicas para bonsái impresas 3D	Guadalupe Torres, María F. Serra, Nicolás M. Rendtorff, Andrés F. Ruscitti
A4-19	Diseño de una olla cerámica para cocción lenta	Salomón Estefanía, Andrés F. Ruscitti
A4-20	Análisis de la obra del artista Adrián Manchento - Postcolonialismo	María R. Mansilla
A4-21	Y los alfareros volvieron a Antofagasta de la Sierra	Martina Pérez, Isabel Gallina, Martín Casanova Menéndez, Aixa Vidal
A4-22	Evaluación del uso de arcillas naturales como materia prima para la fabricación de piezas cerámicas	Joaquín Salduondo, Franco Matías Stabile, Fernanda Cravero



A4-23	Arte y política: una mirada comprometida a través de la obra de Beatriz Ordoñez	M. Azul Sayanca
A4-24	La intervención artística cerámica como arte callejero perdurable. Apropiación o reterritorialización del espacio público en Mendoza	Paula E. Valpreda, Marina Ramazzi
A4-25	Propiedades fisicoquímicas y tecnológicas de la cerámica negra de Traslasierra, Córdoba, Argentina	Agustina Paltrinieria, María F. Serra, María S. Conconi, Nicolás M. Rendtorff
A4-26	Diseño de imágenes gráficas para técnicas de transferencia no industriales, aplicadas a la producción de piezas de joyería en cerámica	Rodrigo M. Barroso, Adriana Bruce
A4-27	Ciclos: uniformitarismos patagónicos	Gabriela A. Campillay, María F. Serra



**TRABAJOS PRESENTADOS EN
MODALIDAD POSTER**

Cerámica Industrial



COMPORTAMIENTO FRENTE AL CHOQUE TÉRMICO DE UN HORMIGÓN REFRACTARIO DE LIGA QUÍMICA

Nora Hipendinger*^(a,b), Alberto Scian^(a,c), Esteban Aglietti

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

^(b) Dto. Construcciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 115 y 48, (1900) La Plata, Argentina.

^(c) Dto. Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 115 y 47, (1900) La Plata, Argentina.

*E-mail: norahipe@ing.unlp.edu.ar

La liga química magnesia-fosfato ha sido principalmente utilizada en cementos para reparaciones rápidas de estructuras de hormigón (carreteras, puentes, muelles, pistas de aterrizaje, pisos industriales, etc.) donde importa que el tiempo fuera de servicio sea el menor posible (minutos/horas en vez de días). Por otra parte, los materiales basados en cordierita son ampliamente empleados en aplicaciones de alta temperatura (recubrimientos y moblaje de hornos, quemadores de gas, soportes de catalizadores, bujías, etc.) debido a sus buenas propiedades termomecánicas y resistencia al choque térmico.

En este trabajo se preparó un hormigón refractario empleando una mezcla de alúmina calcinada, óxido de magnesio y microsílíce (en la proporción estequiométrica de la cordierita), ligada con solución acuosa de ácido fosfórico, para lograr el fraguado a temperatura ambiente y en pocos minutos. El calentamiento de esta mezcla a alta temperatura (1350°C) generó cordierita como fase principal. Los áridos empleados fueron material de desecho proveniente de la industria cerámica local, constituidos principalmente por cordierita-mullita. Se estudió el comportamiento frente al choque térmico de este hormigón de liga química (LQ) en comparación con el de un material cordierítico similar, obtenido por el método tradicional de colado en molde de yeso, con liga cerámica y sin fosfato (LC). Los parámetros de resistencia al choque térmico, R (relacionado con la iniciación de la fractura), así como R''' y R'''' (relacionados con la propagación del daño) fueron calculados y correlacionados con valores experimentales obtenidos del ensayo de quenching en agua (tres ciclos de calentamiento-enfriamiento brusco por inmersión en agua con $\Delta T \cong 1000^\circ\text{C}$). La resistencia relativa residual ($\sigma_{ti\ res}$) de los hormigones fue calculada a partir de las medidas de resistencia a la tracción indirecta (compresión diametral) antes y después del choque térmico (σ_{ti} y $\sigma_{ti\ ch}$). También se obtuvieron valores de módulo de rotura (MOR), energía específica de fractura (G_f), módulo de elasticidad (E), coeficiente de expansión térmica entre 25-1000°C (α) y porosidad aparente (P).

	MOR (MPa)	σ_{ti} (MPa)	$\sigma_{ti\ ch}$ (MPa)	$\sigma_{ti\ res}$ (%)	E (GPa)	G_f (N m ⁻¹)	$\alpha \times 10^6$ (°C ⁻¹)	P (%)	R (°C)	R''' (MPa ⁻¹)	R'''' (mm)
LQ	10,4	6,4	2,9	46	32,6	70,0	0,9	29,4	163,6	1061,2	74,3
LC	8,1	4,5	3,1	69	23,2	58,0	1,3	32,4	111,9	1527,6	88,6

Propiedades termomecánicas y parámetros de resistencia al choque térmico.

Los hormigones de liga química magnesia-fosfato (LQ) presentaron mayor resistencia mecánica pero menor resistencia al choque térmico que el material obtenido por la vía tradicional con liga cerámica (LC). La menor porosidad y la mayor proporción de fase vítrea presente en los hormigones fosfáticos justifican este comportamiento. Teniendo en cuenta la severidad del ensayo de choque térmico y que todas las probetas mantuvieron su integridad, puede considerarse como satisfactorio el comportamiento al choque térmico del hormigón cordierítico de liga química.

Palabras clave: choque térmico, refractarios, liga magnesia-fosfato, cordierita.



REMOCIÓN DE Cd(II) DE SOLUCIONES ACUOSAS UTILIZANDO ARCILLAS DE MEDIANO GRADO

Gisele Portela* ^(a), Alejandra Tironi^(a), Claudia C. Wagner^(a)

^(a) Facultad de Ingeniería, CIFICEN Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CONICET-CICPBA-UNCPBA), Av. Del Valle 5737, Olavarría, Argentina.

*E-mail: gportela@fio.unicen.edu.ar

Los rellenos sanitarios son una técnica ampliamente utilizada, que reduce el impacto negativo de la disposición final de residuos sobre el medio ambiente. La descomposición de los residuos en los rellenos sanitarios libera líquidos lixiviados y gases que son altamente tóxicos y afectan a las napas de agua, aguas superficiales, el aire y comunidades cercanas. Los líquidos lixiviados contienen entre otras sustancias, metales pesados, siendo los más peligrosos el plomo, el cadmio y el mercurio. El uso de arcillas para la adsorción de estos metales ha sido estudiado debido al bajo costo del proceso y la gran disponibilidad. En Argentina la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos establece que todos los municipios deberían disponer sus residuos en rellenos sanitarios de forma controlada, por lo que resulta importante la evaluación de la capacidad de adsorción de diferentes arcillas disponibles en gran volumen. Si bien el Cd(II) no causa peligro inmediato a la población, puede conducir a una contaminación sostenida e irreversible del suelo circundante y agua subterránea, ocasionando a largo plazo efectos adversos para la salud, como la insuficiencia pulmonar, lesiones óseas, cáncer e hipertensión [1].

El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad de adsorber el Cd(II) presente en soluciones acuosas, mediante arcillas argentinas de mediano porcentaje de mineral arcilloso disponibles en gran volumen, específicamente montmorillonita y caolinita.

Se trabajó con dos muestras de arcilla. Una procedente de Neuquén con un contenido de montmorillonita del 60%, cuarzo y feldspatos como impurezas; la otra, procedente de Santa Cruz, con un contenido del 50% de caolinita, y cuarzo e illita como impurezas. Ambas fueron secadas y molidas hasta 100% pasante por tamiz ASTM #30. Se colocaron 0.2 g de adsorbente junto con 100 mL de solución acuosa de Cd(II) (concentración de 2, 5, 10, 20 y 30 mg/L) en un matraz y se agitó durante 180 minutos a 22°C, pH 5. Posteriormente, la mezcla se centrifugó y filtró y se determinó la cantidad de Cd(II) mediante absorción atómica. Se calcularon los parámetros de adsorción según isoterma de Freundlich y Langmuir [2]. Se midieron los espectros FTIR.

La Figura 1 muestra la cantidad de Cd(II) adsorbida por unidad de masa a diferentes concentraciones iniciales para ambas arcillas. En ambos casos, la cantidad de Cd(II) adsorbido aumenta con el aumento de la concentración inicial de la solución, siendo mayor la capacidad de adsorción de la arcilla con mediano contenido de montmorillonita. Además, ambas arcillas mostraron un mejor ajuste a la isoterma teórica de Freundlich (R^2 : 0,974-0,994). Resultados similares fueron encontrados por Gupta & Bhattacharyya (2006) [1]. Los espectros FTIR, mostraron una modificación en la intensidad de las bandas de los -OH indicando que estos grupos están involucrados en la adsorción química del Cd(II) [3].

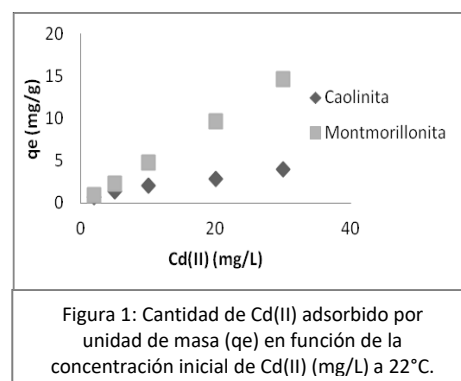


Figura 1: Cantidad de Cd(II) adsorbido por unidad de masa (q_e) en función de la concentración inicial de Cd(II) (mg/L) a 22°C.

[1] S. S. Gupta, K. G. Bhattacharyya, *J. of Hazardous Materials*. B128 (2006), 247-257.

[2] K. O. Adebowale, I. E. Unuabonah, B. I. Olu-Owolabi, *J. of Hazardous Materials*. B134 (2006), 130-139.

[3] C. Wu, X. Wei, P. Liu, J. Tan, C., Liao, H. Wang, L. Yin, W. Zhou, H. Cui, *Chemosphere*. 226 (2019), 907-914.

Palabras clave: arcilla, adsorción, cadmio.



INMOVILIZACIÓN DE DIFERENTES CANTIDADES MOLARES DE METALES PESADOS A PARTIR DE LA GENERACIÓN DE MATRICES CERÁMICAS ALIVIANADAS

Daiana L. Simón*^(a), Nancy E. Quaranta^(b), Sebastian E. Gass^(a), Adrián A. Cristóbal^(a)

^(a) *División Cerámicos, Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10850, 7600, Mar del Plata, Argentina.*

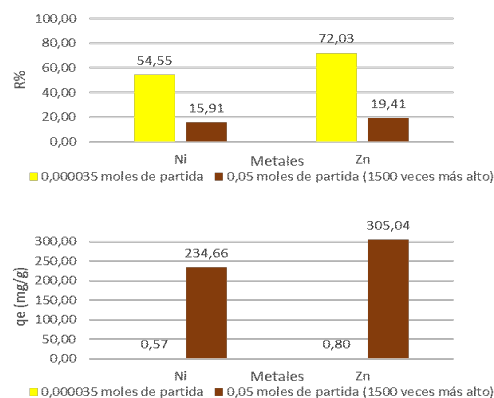
^(b) *Grupo de Estudios Ambientales, Facultad Regional de San Nicolás (FRSN-UTN), Colón 332, 2900, San Nicolás de los Arroyos, Argentina.*

*E-mail: dsimon@fi.mdp.edu.ar

El creciente nivel de metales pesados en el medio ambiente, producto de la industria, representa una amenaza para la salud de los seres vivos, debido a su bioacumulación y falta de biodegradabilidad [1]. Hasta la fecha, no existe una tecnología eficiente para la eliminación de metales pesados de las aguas residuales que sea de bajo costo y que permita alcanzar niveles bajos de estos contaminantes. Estudios bibliográficos han demostrado que la adsorción empleando residuos de biomasa, abundantes y sin uso específico en la actualidad, resulta ser un proceso eficaz y económico [2]. Sin embargo, hay poca información científica sobre el destino, tratamiento y reutilización de estas biomásas saturadas con el metal.

Este trabajo estudia la inmovilización de metales pesados, Zn(II) y Ni(II), en matrices cerámicas arcillosas previamente adsorbidos sobre residuos de aserrín de pino. El proceso de adsorción se llevó a cabo a partir de soluciones sintéticas de Zn(II) y Ni(II) en contacto con 2g de aserrín durante 24 hs y a una velocidad de agitación de 200 rpm. Los valores obtenidos de porcentaje de metal adsorbido (R%) y capacidad de adsorción (qe), se compararon en dos casos diferentes: 1) partiendo de $3,6 \times 10^{-5}$ moles de metal y 2) una situación límite, aumentando 1500 veces la cantidad de metal inicial, manteniendo fijo el adsorbente. En el segundo caso, los R% disminuyeron considerablemente debido a la saturación de los sitios activos de la biomasa. Esto no significa que haya menos metal adsorbido, por el contrario, la cantidad de metal retenida es mucho mayor y esto se puede ver en el aumento de los qe.

Además se analizaron las propiedades como Pap: porosidad aparente, LOI: pérdida de peso en la ignición, ostr: esfuerzo de fractura por compresión, MOR: módulo de ruptura en la flexión, para los ladrillos fabricados a partir de las biomásas tratadas con las dos cantidades molares para ambos metales, y se compararon con ladrillos sin agregado de residuo y ladrillos comerciales. Los resultados indicaron que estos ladrillos son adecuados para su uso en la construcción civil, obteniéndose mejores valores en aquellos que contienen mayor cantidad de metal.



Comparación de R% y qe para los dos casos estudiados.

[1] P.B. Tchounwou, C.G. Yedjou, A.K. Patlolla, D.J. Sutton. Heavy Metal Toxicity and the Environment. Mol. Clin. and Environ. Toxicol. Experientia Supplementum. 101 (2012) 133-164.

[2] J. Acharya, U. Kumar, and P. M. Rafi, "Removal of Heavy Metal Ions from Wastewater by Chemically Modified Agricultural Waste Material as Potential Adsorbent-A Review," Int. J. Curr. Eng. Technol., 8, (2018) 526-530.

Palabras clave: metales pesados, residuos de biomasa, adsorción, ladrillos cerámicos alivianados



EFECTO DE LA COMPOSICION SOBRE LA CORROSION POR ESCORIA LÍQUIDA DE REFRACTARIOS MgO-C

Marcos N. Moliné^{*(a)}, Pablo G. Galliano^(b), Analía G. Tomba Martínez^(a)

^(a) División Cerámicos, INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (CONICET-UNMDP), Av. Colón 10850, 7600, Mar del Plata, Argentina.

^(b) Tenaris REDE AR (CINI), Dr. Simini 250, 2804 Campana, Argentina

*E-mail: marcosmoline@fi.mdp.edu.ar

Los ladrillos MgO-C son ampliamente utilizados en la industria siderúrgica como revestimiento de trabajo de cucharas de acería. Son materiales estructurales capaces de soportar altas temperaturas, con resistencia al choque térmico y una baja mojabilidad del acero. Dentro de la cuchara se efectúa el afino del acero, en la que se realiza una homogeneización térmica y un ajuste químico, en presencia de una escoria que acumula las impurezas y funciona como barrera térmica y química con el ambiente.

El revestimiento refractario, al entrar en contacto con la escoria líquida a alta temperatura, sufre desgaste químico, o 'corrosión'; este es un proceso complejo que involucra penetración física del líquido, reacciones debido a la incompatibilidad química entre los componentes de la escoria y del refractario, y desgaste debido a estas interacciones. De esta forma, el ataque inicial de la escoria líquida comienza en la matriz, la cual tiene menor resistencia y mayor porosidad abierta que los agregados gruesos.

La corrosión es un proceso multivariable, que depende de factores externos (temperatura, atmósfera) e internos (características del refractario y agente reactivo); por ese motivo, estudiar este fenómeno es una tarea compleja. Entre los ensayos de laboratorio, el más simple y utilizado es el de crisol ("cup-test"), en el cual una muestra refractaria con un orificio, en el que se coloca la escoria en polvo, se expone durante un cierto tiempo a la temperatura de interés. Como indicador de la corrosión se consideran el porcentaje de desgaste y la penetración de la escoria; además, se analiza la interfaz escoria-refractario para determinar fases formadas en la interacción [1]. Esta información permite elaborar posibles mecanismos de corrosión.

El objetivo de este trabajo es analizar la resistencia de tres refractarios de MgO-C al ataque químico de una escoria líquida. Los materiales difieren en: la cantidad de grafito (Gr: 12 y 8 % m/m) y la adición o no de antioxidante (Gr: 12%; Al: 0 y 2 % m/m); el ligante es un alquitrán químicamente modificado en los tres casos. Se llevaron a cabo ensayos de crisol (1600°C, 2 h, aire), con una escoria básica ($\text{CaO}/(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)=1.7$), saturada en alúmina. Luego, el crisol fue embutido en resina y cortado transversalmente para determinar el 'desgaste', calculado como la relación porcentual entre el área transversal del crisol corroído y el área transversal original (estimada con las dimensiones del crisol). La interfaz escoria-refractario (Fig. 1) se analizó por SEM/EDS.

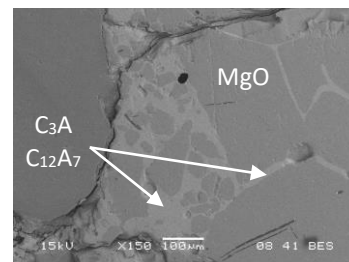


Figura 1. MgO (12 % Gr; Al)

El desgaste fue menor para el refractario con más grafito y sin aluminio (1.9 %); el agregado de antioxidante y la reducción en el contenido de grafito resultaron perjudiciales a la resistencia a la corrosión (desgastes de 3.4 % y 2.9 %, respectivamente). Las imágenes de SEM muestran el desprendimiento de granos de magnesita, de aspecto redondeado y de menor tamaño que los que forman las partículas de periclasa de la zona no atacada, rodeados de escoria alterada químicamente. Esto sugiere que el desgaste se produjo por corrosión directa, iniciándose con la penetración del fundido por los bordes de grano de la magnesita y su disolución superficial, sin que se formen nuevas fases sólidas en la zona de contacto escoria-refractario. La pérdida de grafito no se produjo por disolución, sino por procesos oxidativos.

[1] V. Muñoz, P. G. Galliano, E. Brandaleze, A. G. Tomba Martínez. Chemical wear of Al₂O₃-MgO-C bricks by air and basic slag. Journal of the European Ceramic Society, 35(5), 1621–35. (2015)

Palabras clave: refractarios MgO-C, corrosión líquida, escoria siderúrgica



EVALUACIÓN DEL MÓDULO DE YOUNG EN DIFERENTES CALIDADES DE LADRILLOS DE LÍNEA DE ESCORIA DE CUCHARA DE ACERO

María Luján Dignani* ^(a), Silvia Camelli ^(a), Adrián Vázquez^(a), Hernán Gonzalez^(a)

^(a) Instituto Argentino de Siderurgia (IAS), Avenida Central y 19 Oeste, 2900, San Nicolás, Argentina.

*E-mail: dignani@siderurgia.org.ar

El módulo de Young es una de las propiedades más importantes de los materiales refractarios y cerámicos. Su importancia se relaciona principalmente con los cálculos estructurales utilizados para diseñar revestimientos refractarios, la determinación de la velocidad de calentamiento y / o enfriamiento y la predicción de la resistencia al choque térmico [1].

Las propiedades elásticas de un material dependen de la composición, del tipo de unión química, y la cristalinidad, entre otras variables. El módulo de Young de materiales multicomponentes está determinado por los valores del módulo de Young y las fracciones de volumen, tamaño, forma y distribución de diferentes fases, así como la naturaleza de los enlaces entre las fases [2].

En el siguiente trabajo se presenta el módulo de elasticidad (E) de diez calidades de ladrillos MgO-C utilizados en la línea de escoria de las cucharas de acero.

La determinación del módulo de Young se llevó a cabo de acuerdo con los lineamientos de la norma ASTM C 1259 usando un equipo de desarrollo propio sobre probetas vírgenes y post coquizadas a 1000°C y 1400°C.

A través de un estudio realizado por C. Baudin y otros [3], para calidades de ladrillos con similitudes microestructurales y calidades de constituyentes principales, establecieron una relación entre la porosidad aparente del material virgen y el módulo de Young: valores de E similares para el mismo rango de porosidad y menor E para mayores porosidades. En función de este estudio, se observó la correlación de los valores de E con la porosidad para las diferentes calidades de ladrillos evaluadas.

Además, se determinó la influencia del contenido de carbono y de la temperatura de tratamiento sobre el E: el aumento del contenido de grafito disminuye la rigidez de los materiales; después del tratamiento a 1000°C los ladrillos de todas las calidades evaluadas presentaron una disminución del E respecto a los valores del material virgen.

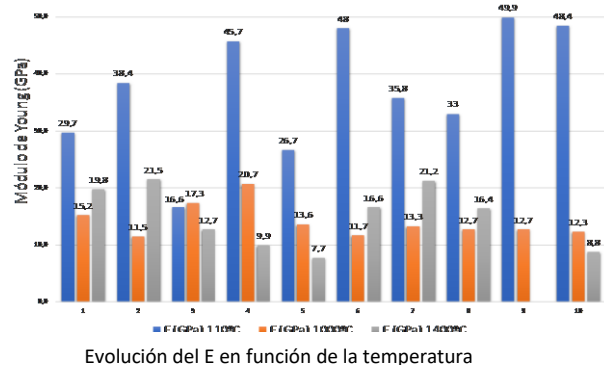
Finalmente, se determinó que los diferentes valores E obtenidos para las distintas calidades de ladrillos dependen del diseño de cada proveedor: balance y calidades de magnesias sinterizadas y electrofundidas, contenido y calidad de grafito, porcentaje de ligante, presencia de elementos antioxidantes, presencia de impurezas y el proceso de fabricación propio (condiciones de prensado y tratamientos térmicos). También las transformaciones microestructurales que se desarrollan en los materiales en función de las temperaturas de tratamiento determinarán el valor de E.

[1] C Alvarez, E Criado, C Baudin (1992), Bol Soc Esp Ceram y Vidrio. Vol. 31, Nro. 5, pp. 397-405

[2] Bradt, R. C., (2007), Refractories Applications and News, Vol. 12, Nro. 3, May/ June, pp. 11-26.

[3] C. Baudín, et. alli., (1999), J. Am. Ceram. Soc., 82 [12] 3529-38 (1999)

Palabras clave: Ladrillos MgO-C, Módulo de Young, transformaciones microestructurales, tratamientos térmicos





SINTERIZACIÓN DE PIEZAS DE LOZA CON TECNOLOGÍA DE MICROONDAS

Mariana Santiago*^(a)

^(a) Laboratorio Tecnológico Cerámico I+D, Carreras de Cerámica, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo (FAD, UNCuyo), Ciudad de Mendoza.

*E-mail: Marianailin@gmail.com

La cerámica es uno de los primeros materiales conocidos por el hombre, desde la antigüedad acompañó el desarrollo de la humanidad. Para que sea tal, en su proceso productivo debe pasar por una etapa de conformado, luego de secado, para terminar con el tratamiento térmico principal, donde se fija su estructura irreversiblemente. En el último siglo hubo un gran avance tecnológico que se vio reflejado en todas las áreas del conocimiento. En la cerámica se comenzaron a utilizar métodos de cocción no tradicionales con gran éxito, como es el caso de la tecnología de arco eléctrico y la de microondas. Esta última si bien se conoce desde hace más de 40 años, recién en la actualidad se está investigando con mayor profundidad. Este método de sinterizado trae en si grandes beneficios que este siglo XXI reclama, acelera los procesos productivos tradicionales, reduce el consumo energético y la emisión de gases contaminantes. Actualmente la tecnología de microondas es utilizada en laboratorios y centros de investigación para sinterizar cerámicas avanzadas. Estos desarrollos se realizan en muestras de pequeños tamaños, no superando los 25 cm³. No se ha encontrado bibliografía que aplique esta tecnología para la cocción de piezas que no sean muestras. Por ello se consideró necesario realizar una investigación que dé cuentas de la efectividad y rentabilidad del uso de la tecnología de microondas para la cocción de piezas de tamaño mayor a los 100 cm³. Esto tiene una potencial aplicación en las producciones artesanales y PyMES.

La investigación se realizó de modo experimental. Primero se debió hacer el arreglo experimental un microondas doméstico para poder utilizarlo en la cocción de las piezas. Se realizó la aislación del sistema con ladrillo refractario aislante y manta cerámica. La temperatura se midió de modo comparativo con un esmalte comercial de temperatura de maduración conocida. Se utilizó una misma pasta de loza comercial para la realización de las piezas sinterizadas; las piezas fueron conformadas por el método de colado. El tratamiento térmico fue realizado en dos etapas, el primero para la cocción de la pasta y el siguiente para la fijación del esmalte.

Luego de obtener los resultados (tabla 1) se llegó a la conclusión de que es posible sistematizar la sinterización de piezas y esmalte de loza de hasta 200cm³ por medio de radiación de microondas. Los esmaltes de las piezas sinterizadas poseen brillo y tersura apropiada, esto significa que la temperatura alcanzada es de 1040°C. Además, se observa una adecuada capa intermedia entre pasta y esmalte. Se observa que a mayor tamaño de caseta, menor consumo energético por cm³. En cuanto al consumo, el sistema desarrollado consume más por cm³, pero con respecto al consumo total por ciclo de cocción, el microondas necesita el 9% de la energía que un horno tradicional. Además, los tiempos de cocción se reducen un 95% y la inversión inicial es de un 8% con respecto a un horno eléctrico.

	tV. Caseta (cm ³)	Tiempo	Potencia (%)	Consumo (w/h)	Consumo por cm ³ (w/h)
Horno microondas	A: 166	15 min	100	360	2,16
		5 min	80		
	B: 198	20 min	100	410	2,07
		4 min	80		
	B1: 240	25 min	100	430	1,79
		3 min	80		
Horno de resistencias	-	7,4 hs	-	47000	0,68

Tabla 1. Resultados de la sinterización de piezas de loza con tecnología de microondas.

Palabras clave: microondas, sinterización, loza



DISEÑO DE CEMENTOS REFRACTARIOS AISLANTES CON ADICION DE ALUMINA, PARA USO DE 1200 °C

Gómez Alsina*^(a), María Eugenia

^(a) Laboratorio tecnológico Cerámico I+D, Carreras de cerámica, Facultad de Artes y Diseño. Universidad Nacional de Cuyo. Ciudad de Mendoza.

*E-mail: marita.e.gomez90@gmail.com

La presente investigación fue desarrollada mediante una adscripción a la cátedra tecnología cerámica 2. El objetivo fue desarrollar un cemento refractario a base de alúmina, de 1200 °C para realizar ladrillos aislantes.

Muestra	Composición	% H ₂ O	Contracción lineal a 1200°C	Peso específico aparente	Porosidad aparente	Resistencia a la flexión
A2	60% cemento 30% Alúmina 10% Caolín GC	43%	3,25%	1,50 g/cm ³	60,39%	75,88 kg/cm ²
A4	50% cemento 30% de alúmina 10% de caolín GC 10% chamota caolín sur del rio (# - 80 +100)	46%	1,67%	1,48 g/cm ³	56,85%	80,40 kg/cm ²

Se puede observar que la variación lineal en la composición A4 se logró reducir casi a la mitad de la composición A2, a pesar de llevar más agua, esto es debido a la incorporación de la chamota. La composición A2 presenta mayor porosidad y menor en la A4. Esto coincide con sus valores de densidad. La presencia de la chamota con granulometría media (#- 80+100) ayudo a cerrar parcialmente sus poros.

En la composición A4 y A2 la densidad es óptima, en comparación con el cemento refractario H₁₆P (0,65g/cm³) estudiado por Zarezky (1966). La resistencia a la flexión en la A4 y A2 también supera los valores comerciales (en H₁₆P es de 6,3 kg/cm²). Esta alta resistencia está dada por la presencia de la alúmina y su alta dureza. Los aluminatos cálcicos hidratados tienden a generar cambios de estructura cristalina que aumentan la porosidad, esto se vio reflejado en los resultados de las composiciones A2 y A4. Ayudo a reducir la porosidad la incorporación de más áridos, como la chamota.

Se considera necesario para lograr un refractario óptimo y con mejores resultados continuar con la experimentación. Para ello es pertinente reducir porcentaje de cemento y aumentar la cantidad de alúmina, porque se ha observado que el cemento solo presenta una gran descomposición que afecta a la mezcla. Aumentar el caolín a un 15 o 20% para aumentar la cohesión de cocido, que influye en la resistencia

Palabras claves: cementos, ladrillo, refractarios, alúmina



INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE ALUMINIO EN LA CORROSIÓN DE REFRACTARIOS MgO-C MEDIANTE ENSAYOS DE LABORATORIO Y SIMULACIÓN TERMODINÁMICA

Calvo W. Andrés^{*(a)}, Brandaleze Elena^(b), Tomba Martinez Analía G. ^(a)

^(a) División Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Colón 10850, 7600, Mar del Plata, Argentina.

^(b) Universidad Tecnológica Nacional – Regional San Nicolás, Colón 332, 2900, San Nicolás de los Arroyos, Argentina.

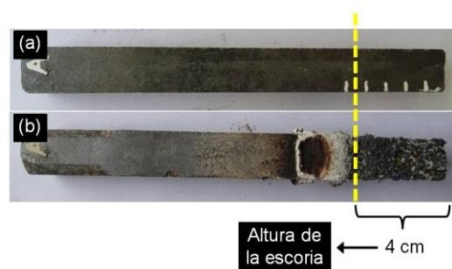
*E-mail: acalvo@fi.mdp.edu.ar

El uso de materiales MgO-C se ha extendido en la industria siderúrgica como revestimiento de trabajo de hornos de arco eléctrico, convertidores y cucharas. El elevado punto de fusión de la magnesia y su excelente compatibilidad con escorias básicas, hacen que estos refractarios sean aptos para las condiciones de trabajo de los recipientes siderúrgicos. Además, el grafito disminuye el mojado por la escoria y el metal líquidos, aumentando la resistencia a la corrosión, y mejora las propiedades termomecánicas, incrementando la conductividad térmica y la tenacidad^[1].

Los refractarios MgO-C constan de agregados gruesos de periclasa y una matriz que contiene los finos de MgO y escamas de grafito. Además, en algunos casos se adicionan antioxidantes, entre los cuales el aluminio metálico es el más utilizado. Estos componentes se unen con un ligante orgánico como alquitrán o resina fenólica.

Este trabajo propone estudiar el efecto del contenido de aluminio sobre la corrosión por escorias de dos ladrillos MgO-C, denominados R12-1 y R12-2. Ambos materiales contienen 12% m/m de grafito, resina fenólica y 2 % m/m de Al sólo en el caso de R12-1. Se llevó a cabo un ensayo de inmersión (*dipping test*) a 1600°C, en aire, con una velocidad de rotación de 30 rpm, durante 1 h. Además, se llevó a cabo la simulación termodinámica de la corrosión, a partir de la cual se calculó la composición de equilibrio del sistema refractario-escoria mediante un modelo de cálculo iterativo, que simula el cambio en la composición de escoria a medida que penetra el material^[2]. Se utilizó el programa FactSage y se despreciaron los componentes minoritarios del refractario y la escoria.

En la figura se muestra la imagen de R12-1 antes y después del ensayo de inmersión (a y b, respectivamente). La simulación termodinámica arrojó los siguientes resultados: a) la misma cantidad de etapas de cálculo para que cese el ataque de la escoria (~10), b) una menor cantidad de líquido en equilibrio en el material R12-2, pero menos viscoso, y c) la formación de espinela $MgAl_2O_4$ sólida en R12-1. Los ensayos de laboratorio mostraron un desgaste del 8% para el material R12-1 y 19% para R12-2. Si bien de los resultados de la simulación termodinámica no resulta claro el efecto de la incorporación de Al en la resistencia a la corrosión de los materiales, los ensayos mostraron que el refractario sin aluminio sufrió un desgaste mayor. El mayor grado de cohesión alcanzado en el material R12-1, producto de la formación de espinela antes de entrar en contacto con la escoria líquida, es una de las causas del mejor desempeño observado en este material, a lo que se suma su mayor resistencia a la oxidación.



[1] E.M.M. Ewais, Carbon Based Refractories, J. Ceram. Soc. Japan. 112 (2004) 517–532.

[2] A.P. Luz, A.G.T. Martinez, M.A.L. Braulio, V.C. Pandolfelli, Thermodynamic evaluation of spinel containing refractory castables corrosion by secondary metallurgy slag, Ceram. Int. 37 (2011) 1191–1201.

Palabras clave: refractarios, corrosión, simulación termodinámica.



MATERIALES CERÁMICOS REFRACTARIOS A PARTIR DE MAGNESITA ($MgCO_3$), DOLOMITA ($MgCa(CO_3)_2$) Y ZIRCONIA ($m-ZrO_2$) PRODUCIDOS POR SINTERIZACIÓN REACTIVA

Fernando Booth*^(a,b), Yesica Brunni^(a), Matias Stabile^(a), Nicolás Rendtorff^(a)

^(a) CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata), Camino Centenario y 506, C.C.49 (B1897ZCA) M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

^(b) Universidad Nacional Del Chaco Austral - Comandante Fernández 755 - CP: 3700 - Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco - Argentina.

*E-mail: fernandobooth@uncaus.edu.ar

Los cerámicos obtenidos a partir de Magnesita, Zirconia y Dolomita resultan de gran interés para su uso como refractarios en la industria del cemento debido a que las fases resultantes presentan elevados puntos de fusión, (el sistema ZrO_2 - $CaZrO_3$ - MgO , presenta un punto de fusión cercano a $1982^\circ C$)^[1], buenas propiedades termomecánicas y una alta resistencia al ataque por *clinker* de cemento, no obstante, para ser usados como tal y lograr las mejores prestaciones es esencial que su procesamiento y microestructura sea controlada. Se diseñaron cuatro series de materiales refractarios utilizando diferentes proporciones de: 1) magnesita ($MgCO_3$) como componente mayoritario (fracción gruesa y media) y 2) una mezcla equimolar de $m-ZrO_2$ y dolomita $MgCa(CO_3)_2$, en menor proporción (fracción fina). De esta manera, las fases cristalinas resultantes fueron en todos los casos: MgO , $CaZrO_3$ (mayoritarias) y $c-ZrO_2$ y $Ca_3Mg(SiO_4)_2$ como fases secundarias, dependiendo la cantidad de esta última del contenido de sílice que contienen las materias primas minerales usadas (impurezas). Las muestras se obtuvieron por prensado uniaxial (vía seca) de dolomita natural, zirconia y magnesita de elevada pureza (99%), y posterior sinterización a $1450^\circ C$ durante 2 horas.

Las fases cristalinas fueron identificadas y cuantificadas (DRX-Rietveld, Fig. 1). La microestructura de los materiales (SEM-EDX) consistió en aglomerados de MgO de tamaño variable (500 - $1000 \mu m$) rodeados de granos más pequeños de $CaZrO_3$ ($< 50 \mu m$) y en menor proporción fases de $c-ZrO_2$ y $Ca_3Mg(SiO_4)_2$ dispersas en toda la microestructura. El comportamiento mecánico fue evaluado en términos del módulo de elasticidad dinámico (E) y módulo de rotura en tres puntos, (MOR) los cuales se relacionaron con la porosidad, densidad y microestructura. Los cerámicos mostraron una porosidad de ($\sim 20\%$) y sus propiedades mecánicas presentaron valores satisfactorios, similares a los de otros refractarios que son usados en la industria del cemento en la denominada "zona caliente". De esta manera se estaría contribuyendo uso y desarrollo de nuestros recursos minerales para la fabricación de refractarios básicos para el potencial uso en la industria del cemento.

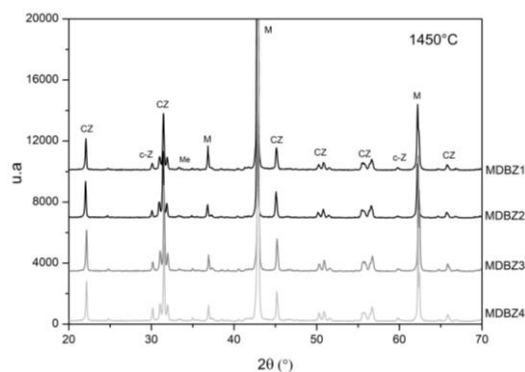


Fig. 1: Difractogramas de los cerámicos formulados, sinterizados a $1450^\circ C$ 2h, CZ: $CaZrO_3$, Mg: MgO , c-Z: $c-ZrO_2$, Me: $Ca_3Mg(SiO_4)_2$

[1] Rodríguez, E. A., Castillo, G. A., Das, T. K., Puente-Ornelas, R., González, Y., Arato, A. M., & Aguilar-Martínez, J. A. (2013). $MgAl_2O_4$ spinel as an effective ceramic bonding in a MgO - $CaZrO_3$ refractory. Journal of the European Ceramic Society, 33(13-14), 2767-2774.

Palabras clave: magnesita, dolomita, zirconia, refractarios



COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y DENSIFICACIÓN DE CENIZAS DE QUEBRACHO COLORADO INDUSTRIALES

Fernando Booth*^(a,b), Matías Stable^(a,c), Matias Gauna^(a), Maria Susana Conconi^(a,d), Nicolás M. Rendtorff^(a,d)

^(a) CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CONICET La Plata - CIC PBA. Camino Centenario y 506, C.C. 49, (B1897ZCA), M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

^(b) Universidad Nacional Del Chaco Austral - Comandante Fernández 755 - CP: 3700, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina

^(c) Dpto. de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 48 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^(d) Dpto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: fernandobooth@uncaus.edu.ar

En el Noreste Argentino, Paraguay y el sur de Brasil existen diversas industrias de extracción de taninos de Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*). Los chips de quebracho procesados, son secados y utilizados como combustible para generar energía en sus propias instalaciones industriales y/o alrededores. De esta manera se queman varias toneladas de madera por día generando así grandes volúmenes de cenizas de quebracho Industrial (CQI). Este residuo constituye un contaminante difícil de tratar, lo cual representa un problema no menor para la industria y el medio ambiente. Aunque la utilización propuesta por varios autores a lo largo del tiempo es amplia, al día de hoy se siguen proponiendo diversas y novedosas aplicaciones [1]. La utilización de cenizas industriales como materias primas inorgánicas ha sido propuesta, estudiada e implementada en varios casos [2]. La estabilidad y disponibilidad de las mismas es importante para poder ser tenidas en cuenta en un ciclo de producción industrial de manufacturas.

Una exhaustiva caracterización fisicoquímica de las mismas se hace necesaria para poder establecer la real viabilidad de la implementación. Algunas de esas aplicaciones implican tratamientos térmicos, por ejemplo: industria cerámica, del cemento y vidrio.

En el presente trabajo se establece el comportamiento térmico y la densificación de una CQI. La misma fue obtenida de una instalación industrial de extracción de taninos, activa en la Provincia del Chaco, Argentina. Previamente se realizaron análisis granulométricos, microestructurales químicos (SEM EDS) y mineralógicos (DRX). La ceniza sinteriza debajo de los 1200 °C. Los resultados permiten inferir la aplicación de las mismas con la salvedad de que el contenido de sulfato de calcio sería excesivo para algunas aplicaciones.



- [1] Huaquisto Cáceres, S., & Belizario Quispe, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 225-234.
- [2] Serra, M. F., Conconi, M. S., Gauna, M. R., Suarez, G., Aglietti, E. F., & Rendtorff, N. M. (2016). Mullite ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) ceramics obtained by reaction sintering of rice husk ash and alumina, phase evolution, sintering and microstructure. *Journal of Asian Ceramic Societies*, 4(1), 61-67.

Palabras clave: cenizas volantes, quebracho, cerámicos



CEMENTOS MEZCLA ELABORADOS CON ARCILLAS CAOLINÍICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES: ESTUDIO DE HIDRATACIÓN

Martín N. Humberto^(a), Alejandra Tironi^{*(a)}, Alberto N. Scian^(b), Edgardo F. Irassar^(a)

^(a) *Fac. de Ing., Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Prov. de Bs. As. (CONICET-CICPBA-UNCPBA), Av. Del Valle 5737, Olavarría, Argentina.*

^(b) *Centro de recursos Minerales y Cerámica (CICPBA-CONICET La Plata), Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.*

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

La producción de clinker, principal componente del cemento Pórtland, genera también CO₂, gas efecto invernadero, por lo que el reemplazo parcial del mismo por materiales cementíceos suplementarios (SCM) contribuye a disminuir el impacto ambiental. Las arcillas caoliníticas son un SCM prometedor luego ser calcinadas y molidas. La fase amorfa obtenida mediante estos procesos, reacciona con el hidróxido de calcio (CH) producido durante la hidratación de las fases C₃S y C₂S del cemento, generando compuestos permanentemente insolubles y estables, que se comportan como conglomerantes hidráulicos (reacción puzolánica) [1]. El objetivo de este trabajo es determinar las variaciones producidas en las fases hidratadas obtenidas en cementos mezcla elaborados con arcillas caoliníticas de la provincia de Bs As.

Se trabajó con dos arcillas de la provincia de Buenos Aires, Javier (J) y Verónica (V), se determinó la composición química y mineralógica, luego se realizó la activación térmica y mecánica, y finalmente se elaboraron cementos mezcla (cm) utilizando cemento Portland (CP) con un 25% de reemplazo. La evolución de las fases hidratadas se estudió en pastas de relación 0,5 agua/cm, mediante difracción de rayos X, a 2 y 7 días. Se elaboró como referencia una pasta sólo con CP.

Para ambas arcillas se determinó como principal mineral arcilloso caolinita con estructura ordenada (64% J y 53% V) y cuarzo (Q) como impureza. Luego de la calcinación a 700 °C y molienda, se evaluó la actividad puzolánica mediante ensayo de Frattini, determinando resultado positivo desde los 2 días.

A partir de los 2 días de hidratación se identificó en todas las pastas hidratadas etringita (Ett) e hidróxido de calcio (CH), ambas fases obtenidas como productos de hidratación, no siendo evidente en esta etapa un elevado consumo de CH por la reacción. Sin embargo, a partir de los 2 días se identifican hemicarboaluminato cálcico (Hc) y monocarboaluminato cálcico (Mc) en las pastas J y V. El Hc se obtiene como producto de la reacción puzolánica cuando hay presente filler calcáreo (CC), y se estabiliza formando la fase Mc [8]. Se puede concluir a partir de ambos factores que el aluminio reactivo presente en las arcillas caoliníticas de la provincia de Buenos Aires, con estructura ordenada, se incorpora en fases cristalinas del tipo AFm (Hc y Mc).

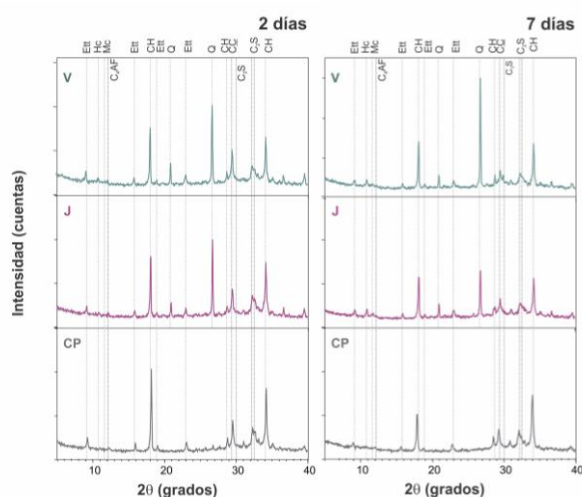


Figura 1. DRX pastas hidratadas.

[1] A. Tironi, M.A. Trezza, A.N. Scian, E.F. Irassar, *Constr. Build. Mater.*, 28, (2012), 276–281.

[2] M. Antoni, J. Roseen, F. Martirena, K. Scrivener, *Cem. Concr. Res.*, 42, (2012), 1579-1589.

Palabras clave: arcillas caoliníticas calcinadas, cementos mezcla, hidratación



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PUZOLÁNICA DE ZEOLITAS CON ELEVADO CONTENIDO DE CLINOPTILOLITA Y DIFERENTES IMPUREZAS

Alejandra Tironi^{*(a)}, Fernanda Cravero^(b), Edgardo F. Irassar^(a), Alberto N. Scian^(b)

^(a) Fac. de Ing., Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Prov. de Bs. As. (CONICET-CICPBA-UNCPBA), Av. Del Valle 5737, Olavarría, Argentina.

^(b) Centro de recursos Minerales y Cerámica (CICPBA-CONICET La Plata), Con Centenario y 506 M.B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina.

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

El uso de puzolanas como reemplazo parcial del clinker en la elaboración de cementos mezcla, contribuye a disminuir la emisión de CO₂ asociada a la producción del mismo. Las puzolanas, son compuestos sílico-aluminosos que carentes de propiedades hidráulicas, se combinan con el Ca(OH)₂ generado durante la hidratación del cemento, produciendo compuestos insolubles y estables que actúan como conglomerantes hidráulicos. Las zeolitas pueden ser utilizadas como puzolanas [1], aunque su actual uso es principalmente como adsorbentes o en catálisis, existen yacimientos aún no utilizados para estos fines, y cuyo potencial puzolánico aún no ha sido determinado. El objetivo de este trabajo es evaluar la actividad puzolánica de dos zeolitas con elevado contenido de clinoptilolita y diferentes impurezas.

Se trabajó con dos zeolitas denominadas Z1 y Z2. Ambas fueron caracterizadas físico-químicamente mediante análisis químico, difracción de rayos X (DRX), espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR), distribución de tamaño de partículas, conductividad y pH. Se evaluó la actividad puzolánica a través de los ensayos de conductividad eléctrica y Frattini.

Mediante tratamiento térmico a 450 °C, DRX y FTIR se determinó que en ambas muestras el principal mineral presente era clinoptilolita, conteniendo Na, Ca, K y Mg. Se identificó cuarzo en bajo porcentaje, plagioclasa (feldespato calco-sódico) en Z1 e illita en Z2. Los análisis de conductividad y pH permitieron concluir que el contenido de plagioclasa en Z1, a pesar de ser bajo, aporta cationes Na⁺ y Ca²⁺ al medio, aumentando la conductividad y el pH. Ambas muestras presentaron curvas de distribución de tamaño de partículas similares.

Mediante el ensayo de conductividad eléctrica se determinó para ambas muestras la capacidad de fijar iones Ca²⁺ y OH⁻. En la Figura 1 se muestran los resultados del ensayo de Frattini a 2, 7, 14 y 28 días, cuanto mayor es la distancia vertical entre el punto [OH⁻], [CaO] y la curva de solubilidad del Ca(OH)₂ a 40 °C (violeta), mayor es la actividad puzolánica del material.

De los resultados obtenidos se concluye que la presencia de plagioclasa como impureza en la zeolita, aumenta la alcalinidad del sistema estimulando la actividad puzolánica en las primeras edades de reacción: a los 7 días la actividad puzolánica de Z1 es mayor a la de Z2, y los puntos se encuentran desplazados hacia valores de mayor concentración alcalina. Ambas zeolitas a los 28 días desarrollaron una buena actividad puzolánica.

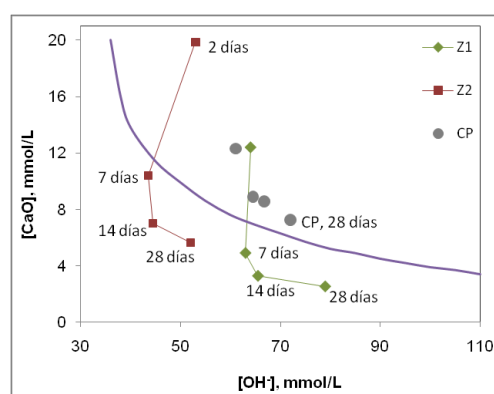


Figura 1. Ensayo de Frattini

[1] V.F. Rahhal, Z. Pavlík, A. Tironi, C.C. Castellano, M.A. Trezza, R. Černý, E.F. Irassar. *J. Therm. Anal. Calorim.*, 128 (2017), 721-733.

Palabras clave: zeolitas, puzolanas, cementos mezcla, Frattini



INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE LA DOLOMITA EN HORMIGONES REFRACTARIOS IGNÍFUGOS

Anabella Mocciaro* ^(a), Alejandra Tironi ^(b), Alberto Scian ^(a)

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC-CONICET-CICPBA), Con. Centenario y 506, 1897, Manuel B. Gonnet, Argentina.

^(b) Facultad de Ingeniería, CIFICEN (CONICET, CICPBA, UNCPBA), Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: anamocciaro@cetmic.unlp.edu.ar

En instalaciones industriales con alto riesgo de incendio por la manipulación de sustancias combustibles como son las refinerías, petroquímicas, industrias químicas, etc., se aplican sobre el acero estructural y/u otras instalaciones materiales ignífugos con el objetivo de proteger dichas estructuras. La pérdida de la resistencia mecánica de las mismas por acción del fuego puede conducir al colapso o a un grave deterioro de las instalaciones, por lo cual resulta fundamental protegerlas, no sólo para preservar el patrimonio, sino también para permitir la evacuación correcta del lugar en tiempo y forma hasta que se sofoque el incendio. Los materiales ignífugos suelen tener bajo coeficiente de conductividad térmica, y materias primas que liberen compuestos con el aumento de temperatura, como vapor de agua y/o dióxido de carbono, que contribuyen a la supresión de llama [1,2]. Con este objetivo, se plantea el desarrollo de un hormigón refractario que incorpore como materia prima árida vermiculita, dolomita y otros materiales inorgánicos incombustibles que liberen gases supresores de llama, para proteger las estructuras ante la acción del fuego y el aumento rápido de temperatura en caso de incendio.

En este trabajo se plantea estudiar cómo influye el tamaño de partícula de la dolomita en la formulación y el comportamiento a elevada temperatura, de hormigones refractarios ignífugos. Los hormigones se formularon con un 25% en peso de cemento de alta alúmina (SECAR® 71, Kerneos Inc.) y un 75% en peso de áridos. Los áridos utilizados fueron: vermiculita (AISLATER SRL, Córdoba, Argentina), bauxita (Brasil), dolomita (Sierras Bayas, Buenos Aires) y chamote (arcilla calcinada).

La primera formulación contiene dolomita con un tamaño entre 2,36-0,60 mm y la segunda formulación, entre 1,40-0,60 mm. A cada formulación se le adicionó agua (30% en peso sobre el total) y se conformaron probetas de 5x5x23 cm en moldes de metal por vibrado. Las probetas se fraguaron a temperatura ambiente y luego en estufa a 110°C por otras 24 horas antes del calcinado a distintas temperaturas (110, 600, 800 y 1000°C).

Se identificaron las fases cristalinas presentes en los hormigones por difracción de rayos X y se analizaron las transformaciones térmicas por medio de un análisis termo diferencial y termo gravimétrico. Mediante el análisis de los resultados obtenidos se determinó que para ambos hormigones la evolución de las fases cristalinas es la misma. Sin embargo, el hormigón obtenido con la primer formulación se fracturó durante el tratamiento térmico, mientras que el preparado con la segunda formulación mantuvo su estructura sin fisuras durante 24 horas (Figura). Se concluye que la incorporación de dolomita con menor tamaño de partícula permite que la liberación del dióxido de carbono no comprometa la resistencia mecánica de la probeta debido a la generación de mayor cantidad de canales o vías de escape por las cuales el CO₂ abandona el material.



Hormigones calcinados a 800°C con dolomita de mayor (A) y menor (B) tamaño de partícula.

[1] S.M.A. El-Gamal, F.S. Hashem, M.S. Amin, Thermal resistance of hardened cement pastes containing vermiculite and expanded vermiculite, J. Therm. Anal. Calorim. 109 (2012) 217–226.

[2] Z.-F. Jin, Y. Asako, Y. Yamaguchi, M. Harada, Fire resistance test for fire protection materials with high water content, Int. J. Heat Mass Transf. 43 (2000) 4395–4404.

Palabras clave: materiales ignífugos, hormigones refractarios, dolomita.



HORMIGONES ELABORADOS CON ARCILLAS CALCINADAS: ESTUDIO DE DIFUSIÓN DE CLORUROS

Silvina V. Zito^(a), Gisela P. Cordoba^(a), Ricarda Sposito^(b), Viviana F. Rahhal^(a), Karl Ch. Thienel^(b), Edgardo F. Irassar^(a), Alejandra Tironi^{*(a)}

^(a) Fac. de Ing., Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Prov. de Bs. As. (CONICET-CICPBA-UNCPBA), Av. Del Valle 5737, Olavarría, Argentina.

^(b) Institut für Werkstoffe des Bauwesens, Universität der Bundeswehr München, Werner-Heisenberg-Weg N°39, Neubiberg, Alemania.

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

El uso arcillas calcinadas como reemplazo parcial del cemento Pórtland en hormigones, tiene ventajas técnicas y medioambientales. Cuando los hormigones son expuestos a un ambiente marino, el ingreso de iones cloruros acelera el proceso de corrosión de las armaduras provocando daños estructurales [1], que disminuyen la vida útil. La incorporación de arcillas calcinadas genera distintos tipos y cantidad de fases hidratadas [2], modifica la estructura porosa del hormigón y la capacidad de combinar cloruros [1]. Es por esto que el perfil de concentración de cloruros libres (C_f , en solución de poros) y combinados (C_b , unidos química y físicamente) se ve afectado [1]. El objetivo de este trabajo es analizar la variación en la capacidad de combinar cloruros en hormigones elaborados con arcillas calcinadas de diferente composición mineralógica.

Se elaboraron hormigones con un 25% de reemplazo de cemento Portland (CP) por una arcilla de mediano contenido de illita (HIC) y una con mediano contenido de caolinita (HKC), calcinadas industrialmente, y un hormigón elaborado únicamente con CP (HCP) cómo referencia. Se mantuvo una relación agua / (cemento + arcilla calcinada) de 0,5; y un contenido unitario de cemento + arcilla calcinada de 350 kg/m^3 . Se prepararon cilindros de hormigón ($\varnothing = 100 \text{ mm}$ y $h = 50 \text{ mm}$), se curaron durante 28 días, fueron sumergidos en solución de NaCl durante 35 días y se midió la difusión de cloruros (ASTM C 1556).

Para los tres hormigones el perfil de cloruros totales ($C_f + C_b$) mostró una disminución en la concentración con el aumento de la distancia desde la superficie de la muestra; y el coeficiente de difusión aparente (D_a), obtenido por el mejor ajuste de la segunda ecuación de la ley de Fick, fue del mismo orden ($11,2; 10,9$ y $12,9 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ para HPC, HIC y HKC). La concentración superficial (C_s) fue menor en HKC (0,72; 0,75 y 0,68 %m/m para HCP, HIC y HKC). Finalmente, de acuerdo con lo realizado por Li et al. [1], se ajustó la relación entre C_b y C_f utilizando la isoterma de Freundlich, determinan los valores de las constantes α y β : $C_b = \beta(C_f/C_s)^\alpha$. Los valores obtenidos para α se encontraron entre 0,45 y 1,00; Li et al (2019) supusieron un valor de 0,75 para hormigones elaborados con 25% de reemplazo por ceniza volante. En la Figura 1 se muestra la relación entre C_b y C_f para los diferentes hormigones.

De los resultados obtenidos se concluye que los hormigones elaborados con un 25% de reemplazo por arcillas calcinadas de mediano grado, la resistencia a la difusión de cloruros totales no aumenta respecto al hormigón elaborado con CP, siendo mayor la capacidad de combinar cloruros cuando se utiliza arcilla caolinítica, por lo que se espera una mayor vida útil.

[1] D. Li, L.-y Li, X. Wang, *Marine Struct.*, 66 (2019), 44–51.

[2] A. Tironi, A. N. Scian, E. F. Irassar, *Mater. Civil Eng.*, 29 (2017), 04017116.

Palabras clave: arcillas calcinadas, hormigones, difusión de cloruros

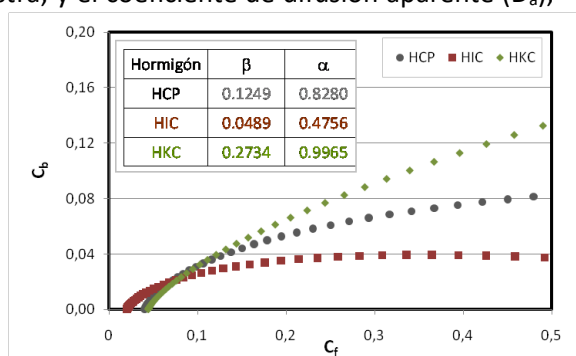


Figura 1. Relación entre cloruros libres (C_f) y combinados (C_b).



MATERIALES CERÁMICOS DE MULLITA CON MICROESTRUCTURA ACICULAR A PARTIR DE ARCILLA CAOLINÍTICA, ALÚMINA Y TRIFLUORURO DE ALUMINIO

Paula V. López* ^{(a)(b)}, María F. Hernández ^{(a)(b)}, Juan M. Martínez ^{(a)(b)}, María S. Conconi ^{(a)(b)}, Leandro Andrini ^(c), Nicolás M. Rendtorff ^{(a)(b)}

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

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

^(c) INIFTA Instituto de Fisicoquímica Teórica y Aplicada (UNLP-CONICET La Plata), 64 y Diagonal 113, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: plopez@cetmic.unlp.edu.ar

La mullita ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) es uno de los materiales cerámicos de mayor importancia en la industria y la tecnología refractaria debido a sus propiedades beneficiosas: refractariedad y resistencia al choque térmico, bajo coeficiente de dilatación térmica, alta resistencia mecánica y a la corrosión ácida.

El trifluoruro de aluminio (AlF_3) se utiliza como aditivo fundente en la producción electrolítica de aluminio, y como componente de esmaltes cerámicos. Se ha estudiado la fabricación de cerámicos porosos de mullita utilizando el AlF_3 como aditivo en mezclas de fuentes de alúmina y sílice notando que la presencia de este componente favorece la formación in situ de una estructura de enclavamiento de whiskers de mullita con forma de aguja [1]. Esto es debido a las reacciones químicas que ocurren con formación de gases, por lo cual se acelera la mullitización.

En el presente trabajo nos hemos propuesto desarrollar y estudiar cerámicos de mullita con microestructuras que presenten granos con morfologías de tipo aguja a partir de mezclas de arcilla caolinítica (59% de caolinita), alúmina calcinada A16-SG y trifluoruro de aluminio en cantidades estequiométricas para la formación de la mullita. Explorar la proporción del aditivo hasta un 5 % p/p en defecto del Al_2O_3 entre 1400 y 1600 °C comparándose con una mezcla sin aditivo y estudiar el efecto del mismo en la mullitización, la microestructura desarrollada y las propiedades macroscópicas.

El procesamiento consistió en la adecuación granulométrica y mezclado mediante molienda en molino planetario y los polvos se conformaron en piezas de geometrías modelo (cilindros y barras prismáticas) por prensado uniaxial (50 MPa) en seco. El tratamiento térmico fue optimizado mediante ensayos térmicos calcinándose las piezas en verde entre 1400 y 1600 °C por dos horas a 5 °C/min en horno eléctrico.

Se determinó el comportamiento térmico de las mezclas mediante el análisis termogravimétrico y térmico diferencial (ATD-TG). Se estudiaron las microestructuras desarrolladas por microscopía electrónica de barrido (MEB), las propiedades texturales (porosidad y densidad) mediante porosimetría por intrusión de mercurio, y las propiedades mecánicas: módulo de resistencia a la flexión (σ_f) y módulo de elasticidad (E) mediante el ensayo de flexión en 3 puntos. También se identificaron las fases cristalinas resultantes por difracción de rayos X (DRX) a distintas temperaturas. La incorporación del aditivo influyó en el grado de mullitización y la microestructura desarrollada, con presencia de granos tipo aguja, los cuales fueron caracterizados. Se lograron elevados rangos de mullitización y una mejora en el comportamiento mecánico. Los resultados obtenidos permiten establecer estrategias en el diseño de este tipo de materiales.

[1] S. Li, H. Du, A. Guo, H. Xu, y D. Yang, «Preparation of self-reinforcement of porous mullite ceramics through in situ synthesis of mullite whisker in flyash body», *Ceramics International*, vol. 38, n.º 2, pp. 1027-1032, mar. 2012.

Palabras clave: mullita, trifluoruro de aluminio, whiskers, procesamiento, propiedades



DISEÑO Y PUESTA A PUNTO DE DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN 3D PARA EXTRUSIÓN DE PASTA CERÁMICA POR SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO A PISTÓN

Andrés F. Ruscitti* ^(a), Franco M. Stabile ^(b,c), Lucas R. Huck ^(b,d), Nicolás M. Rendtorff ^(b)

^(a) CDI, Centro de Investigación, desarrollo e innovación en diseño Industrial, UNLA, Remedios de Escalada, Argentina.

^(b) CETMIC - Centro de recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET), La Plata, Argentina.

^(c) Dpto. de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Argentina.

^(d) Dpto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Argentina.

*E-mail: aruscitti@unla.edu.ar

La impresión 3D es una técnica de manufactura aditiva, la cual tiene las ventajas de poder producir materiales con diseños a medida. Además permite obtener objetos de formas especiales sin la necesidad de procesos de post-conformado, lo cual reduce al mínimo el material de descarte. El presente trabajo da cuenta del desarrollo y prueba de funcionamiento de un dispositivo para impresión 3D de pasta cerámica basado en la técnica de extrusión y deposición, del tipo de pistón mecánico de una etapa. El objetivo principal fue experimentar la impresión 3D con un dispositivo del tipo de pistón mecánico o “jeringa” para poder caracterizarlo en cuanto a la capacidad de control del caudal de extrusión y precisión dimensional de las piezas obtenidas. Un propósito adicional fue incorporar a la impresora 3D del laboratorio un extrusor de 60 cm³ de capacidad para facilitar la fabricación de probetas para ensayo de pastas cerámicas no tradicionales o especiales, las cuales son en general costosas y se disponen en pequeñas cantidades. Se diseñó un extrusor apto para ser montado en una impresora cartesiana FlyingBear 902 mediante un adaptador al carro Y; se emplearon piezas estándar como los rodamientos de la corona de la transmisión por engranajes, la tuerca y el tornillo de empuje y el motor Nema17 combinadas con partes impresas en plástico PLA [1]. Una primera versión empleó una jeringa de plástico estándar (Figura 1) que en las primeras pruebas mostró un comportamiento demasiado elástico ante la presión interior generada, por lo que la demora en la reacción en el extremo de la boquilla desde el movimiento del motor provocaba dificultades en el control del inicio de la extrusión y en la retracción. Se modificó el diseño para usar una jeringa de acrílico con soporte metálico como las empleadas en veterinaria, cuya mayor rigidez permitió minimizar la componente de elasticidad del dispositivo y aislar la compresibilidad de la pasta. Como resultado del cambio en el diseño, se pudo alcanzar un mejor control en el caudal de extrusión. Una vez ajustados los aspectos mecánicos y configurado el software de preparación de los programas de impresión, se imprimieron objetos cilíndricos huecos utilizando una pasta para producir porcelana, las que tuvieron una precisión dimensional de 0,5 mm. Los objetos obtenidos, una vez secos, fueron sometidos a un ciclo de cocción con una temperatura máxima de 1350 °C, obteniendo piezas con una porosidad cercana a cero y buenas propiedades mecánicas. Los buenos resultados en el conformado de los objetos permiten afirmar que el diseño implementado en la impresora, como así las condiciones operativas de la misma, son adecuadas para la impresión de pastas cerámicas especiales.

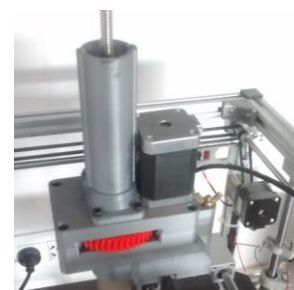


Figura 1. Extrusor a pistón

[1] A. Ruscitti, N.M. Rendtorff Birrer, M.F. Serra, M. Stabile, Dispositivo de Impresión 3D de Pasta Cerámica UNLa-CETMIC, por extrusión con pistón mecánico para jeringa estándar, Repositorio José María Rosa, Remedios de Escalada, 2018.

Palabras clave: Impresión 3D, Manufactura Aditiva, Extrusión de pasta



DESARROLLO DE SOPORTES CERÁMICOS PARA ADSORBENTES Y CATALIZADORES A PARTIR DE MINERALES NATURALES

Celene García-Carvajal* ^(a), Jhonny Villarroel-Rocha^(a), Karim Sapag^(a)

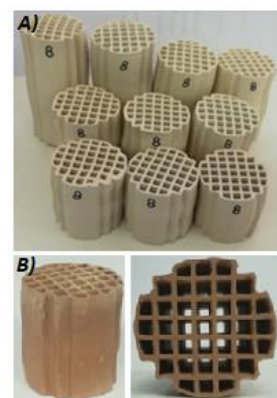
^(a) Laboratorio de Sólidos Porosos, Instituto de Física Aplicada (NFAP-CONICET), Av. Ejército de los Andes 591, San Luis, Argentina.

*E-mail: celene.garciac@gmail.com

Hoy en día, aproximadamente un 80% de los productos que se encuentran en el mercado son obtenidos mediante un proceso que involucra una etapa de reacción [1], por lo cual el uso de adsorbentes y catalizadores juega un papel preponderante en la industria. En muchos de estos procesos, los catalizadores se encuentran en fase sólida y poseen tres componentes elementales: la fase activa, el promotor y el soporte, siendo la fase activa la directamente responsable de la actividad catalítica, el promotor es la sustancia incorporada al sistema con el fin de mejorar las características del catalizador, y el soporte, la matriz donde se distribuye o deposita la fase activa [2]. Este último debe presentar propiedades de resistencia mecánica, química, térmica y ser estable al pH del medio en que se desarrolle la reacción, razón por la cual los materiales cerámicos son muy usados en esta aplicación [3]. La obtención de estos soportes cerámicos a partir de minerales naturales resulta de gran interés, debido a su abundancia en la naturaleza y su bajo costo. En el presente trabajo, se sintetizaron soportes cerámicos porosos (SCP) para ser utilizados como adsorbentes o soporte de catalizadores, a partir de materias primas como arcilla, alúmina, cuarzo y talco, con adición de almidón como aglutinante, obteniendo soportes cerámicos con geometría honeycomb mediante la técnica de extrusión, con una densidad de canales de 55 CPSI y un área frontal abierta de 52%.

Dos clases de SCP fueron estudiados: i) soportes a partir de diferentes formulaciones de bentonita, alúmina y almidón, calcinados a una temperatura final de 650 °C, y ii) soportes de cordierita sintetizados a baja temperatura (1000 °C) mediante la adición de 5% de Bi₂O₃ o 5% de Na₂CO₃ utilizados como fundentes.

Los SCP fueron caracterizados mediante las técnicas de difracción de rayos X, análisis térmico, análisis textural mediante porosimetría de Hg, pruebas de resistencia mecánica (compresión axial y diametral) y estabilidad en agua a pH ácido/básico. Se encontró que los materiales obtenidos a partir de minerales naturales poseen propiedades texturales y mecánicas comparables a la de los soportes de cordierita, y ambos materiales se encuentran en el rango de lo reportado para soportes cerámicos comerciales con geometría honeycomb [4-7].



Soportes cerámicos obtenidos: A) Minerales naturales, B) Cordierita

[1] Leone, C. (2015). Catálisis: la clave del éxito de los procesos químicos.

[2] Fuentes, S., Díaz, G. (2016). Catalizadores, ¿La piedra filosofal del siglo XXI?. Fondo de cultura económica, Ciudad de México.

[3] Mohino F., Martín A.B., Salerno P., Bahamonde A., Mendioroz S. (2005) High surface area monoliths based on pillared clay materials as carriers for catalytic processes. Applied Clay Science, 29, 125-136.

[4] Zhengzhou Xinke Refractory Material Co., Ltd. (2019). Corundum mullite monolith honeycomb ceramic heat sink media.

[5] Beihai Kaite Chemical Packing Co., Ltd. (2019). Cordierite honeycomb ceramic monolith for catalyst substrat.

[6] Hamanaka, T. (2003). Extruded Cordierite Honeycomb Ceramics for Environmental Applications. Handbook of Advanced Ceramics, 367–384.

[7] Technistro®. (2019). Ceramic Honeycomb.

Palabras clave: soporte cerámico, minerales naturales, cordierita, propiedades mecánicas y texturales.



CARACTERIZACIÓN Y FACTIBILIDAD DE UTILIZACIÓN DE CENIZAS RESIDUALES DE BIOMASA EN MATERIALES CERÁMICOS

Gisela Pelozo* ^(a), Cecilia Mazzola ^{#(a)}, Andrea Césari ^(a), Laura Bárbaro ^(a), Adrián Cristóbal ^(b) y Nancy Quaranta ^{#(a)}

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

^(b) INTEMA, CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata. J.B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

*E-mail: gpelozo@frsn.utn.edu.ar

#CIC Buenos Aires

La combustión de combustibles fósiles ha sido el método convencional de producción de energía durante muchos años, sin embargo, durante las últimas décadas, la escasez de los recursos energéticos fósiles, el impacto ambiental negativo derivado de su uso y su variabilidad de precios han alentado la búsqueda de fuentes alternativas de energía de acuerdo con sistemas renovables, sostenibles, eficientes y rentables. Entre los recursos renovables, la biomasa se caracteriza por su gran potencial energético, que puede utilizarse para producir energía térmica, eléctrica y biocarburantes.

Se considera que el proceso de producción de energía por combustión de biomasa tiene importantes ventajas medioambientales, sin embargo, también tiene la desventaja de generar grandes cantidades de cenizas. En consecuencia, la producción de ceniza se convierte en un problema medioambiental si no se gestiona adecuadamente [1].

En este contexto, el objetivo de este trabajo es caracterizar cenizas residuales provenientes de la combustión de cáscaras de maní y estudiar su factibilidad de incorporación en mezclas arcillosas para la producción de materiales cerámicos.

Las cenizas volantes y sedimentables provienen de una empresa que valoriza las cáscaras de maní para producción de energía y fueron caracterizadas mediante diferentes técnicas entre las cuales se encuentran microscopía óptica (MO) y electrónica de barrido (MEB), análisis químico mediante EDS, pérdida de peso por calcinación (PPC), análisis de difracción de rayos X (DRX). Para determinar la factibilidad de incorporación de las cenizas en mezclas arcillosas se estudió el comportamiento plástico de mezclas arcilla-residuo y las temperaturas teóricas de sinterización de dichas mezclas.

El análisis químico de las cenizas muestra que ambas están compuestas, en su mayoría, además de C y O, por Si y Ca. Las imágenes de microscopía electrónica de barrido muestran que las cenizas volantes están conformadas por partículas de forma esférica y acicular (Figura), mientras que las cenizas sedimentables son un conglomerado de partículas.

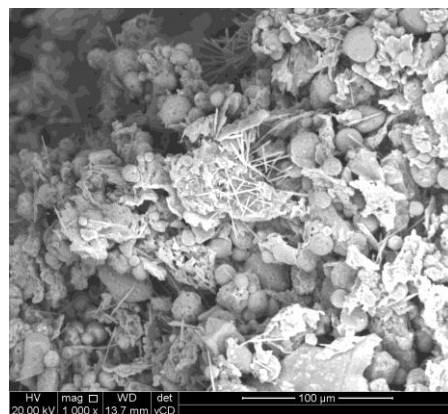


Figura: MEB de cenizas volantes

Con respecto a la factibilidad de incorporación de los residuos en mezclas arcillosas, analizando el comportamiento plástico de muestras con 10% de cenizas adicionadas, las mezclas disminuyen el índice de plasticidad de la arcilla.

Las temperaturas de cocción necesarias para la sinterización de mezclas arcilla-residuo se encuentran dentro de las utilizadas en la industria cerámica.

[1] F. Agrela, M. Cabrera, M.M. Morales, M. Zamorano, M. Alshaaer. Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering (2019) 23.

Palabras clave: cenizas biomasa, reutilización, caracterización



INCORPORACIÓN DE CHAR DE PINO EN MEZCLAS ARCILLOSAS PARA PRODUCCIÓN DE PIEZAS CERÁMICAS POROSAS

Gisela Pelozo* ^(a), Miguel Unsen ^(a), Hugo López ^(a), Juan Pablo Pasquini ^(a), Adrián Cristóbal ^(b) y Nancy Quaranta^{#(a)}

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

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

*E-mail: gpelozo@frsn.utn.edu.ar #Investigador CIC

En este trabajo se estudia un residuo de combustión incompleta de biomasa para producción de energía calórica, proveniente de una empresa maderera. Este residuo, denominado “biochar” es el material resultante luego de la quema de tirillas y trozos pequeños de madera de pino, que a su vez son descartes de la empresa. El objetivo principal del estudio es caracterizar el char de pino, e investigar su uso como formador de poros en la fabricación de piezas cerámicas, debido a que aún contiene importantes porcentajes de material orgánico combustible.

El material fue molido y seleccionado a tamaños de partícula menores de 1 mm. Luego fue secado en estufa a 100°C durante 48 horas. La arcilla utilizada para la producción de los ladrillos también fue sometida a molienda y tamizada con malla pasante de 1mm.

Las materias primas han sido caracterizadas mediante diversas técnicas como análisis granulométrico, microscopías óptica y electrónica de barrido (MO y MEB), análisis químico por EDS, pérdida de peso por calcinación (PPC), difracción de rayos X (DRX), entre otras.

Las piezas cerámicas se conformaron incorporando diferentes porcentajes en volumen del char: 5, 10, 15 y 20%. Una muestra sin agregado del material residual se preparó a modo de referencia. Se utilizó un molde de 40mm x 70mm y presiones de 25 MPa. Luego fueron secadas y tratadas térmicamente a 950°C durante 3 horas.

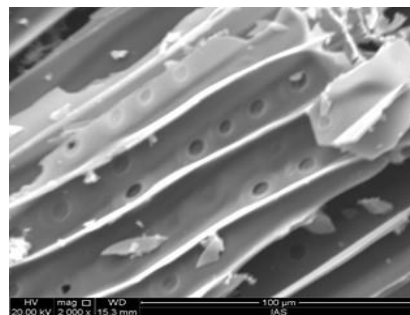


Figura: MEB de char de pino

Las piezas cerámicas obtenidas se caracterizaron por variación volumétrica permanente (VVP), pérdida de peso por calcinación (PPC), porosidad y propiedades mecánicas.

Los análisis microscópicos del char de pino muestran que en este material aún perduran partes de la estructura típica fibrosa de la biomasa original (Figura). El análisis químico por EDS muestra porcentajes elevados de C, y contenidos variables de otros elementos siendo los principales Fe y Ca.

Los compactos obtenidos presentan una tonalidad homogénea, con una mayor porosidad macroscópica a medida que aumenta el porcentaje de char incorporado. Se observa desgranamiento de la estructura en los bordes de la muestra con 20% de char. La porosidad determinada de las muestras aumenta notablemente a medida que se incrementa la proporción de residuo incorporado.

Los resultados de VVP indican que las muestras con 5% y 10% se comportan de manera similar a la muestra de referencia (sin agregado de char), mientras que para porcentajes mayores de char, los valores de VVP son mucho menores. Esto significa que se han contraído menos a expensas de una mayor porosidad formada, o que el grado de sinterización alcanzado es menor.

Las propiedades mecánicas de los compactos fueron evaluadas mediante el ensayo de flexión. Se observa que para valores altos de adición de residuo, 15% y 20%, la resistencia a la flexión cae a valores inferiores a los requerimientos del mercado para este tipo de materiales.

En función de los resultados obtenidos puede concluirse que el char de pino puede ser utilizado para aumentar la porosidad del ladrillo, y producir piezas más livianas, con agregados de hasta 10% en volumen, ya que porcentajes mayores van en detrimento de las propiedades requeridas.

Palabras clave: cenizas biomasa, reutilización, caracterización



ADSORCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES CON CARBÓN MICRO-MESOPOROSO DERIVADO DE UN COMPOSITO CERÁMICO

Amalia L. Bursztyn Fuentes*^(a), Damián E. Benito^(a), M. Bárbara Lombardi^(a,b), Alberto N. Scian^(a,b)

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

^(b) Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata. 1 y 47 La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: bursztyn@cetmic.unlp.edu.ar

Los fármacos y productos de cuidado personal, conocidos como contaminantes emergentes, son compuestos que han generado preocupación en las últimas décadas por encontrarse presentes en cursos de aguas naturales [1]. Si bien se encuentran en bajas concentraciones, usualmente trazas de ellos, y no hay niveles guías en aguas, crecen los trabajos donde se estudian los efectos de los mismos en la salud humana y el ambiente [2]. Entre los distintos contaminantes, el paracetamol resulta relevante ya que es un medicamento utilizado a nivel mundial por sus efectos antipiréticos y analgésicos y, además, es de venta libre. Asimismo, funciona como molécula modelo ya que posee una estructura molecular simple con altas densidades de cargas negativas dadas por sus dos grupos funcionales, un fenol y una amida secundaria. Las nubes de electrones correspondientes a los átomos de dichos grupos, hacen que esta droga sea afín para interactuar con la superficie del carbón.

En este trabajo se estudió la capacidad de adsorción de carbones para moléculas contaminantes, siendo el principal interés, la adsorción de paracetamol presente en agua utilizando un carbón derivado de un composito cerámico (C6-150) y se lo comparó con un carbón activado comercial (CA). Para ello, se sintetizó el material compuesto denominado SC6-150 [3] y por medio de ataque con HF se aisló la red carbonosa denominada C6-150. La caracterización de esta fase arrojó una superficie BET de 895m²/gr, una distribución bimodal de tamaños de poros con diámetros de 9,5 nm y 28 nm y un volumen total de poro de 2,10 cm³/g. El carbón comercial posee una distribución de poro con diámetro medio de 2nm y una superficie aproximada de 1000 m²/gr.

Para evaluar la capacidad de adsorción de los carbones se hicieron ensayos cinéticos y termodinámicos en sistemas batch a escala laboratorio, para los cuales se colocaron 10 mg de material en contacto con 10 ml de solución 10 ppm de paracetamol y se registró la concentración del contaminante en el sobrenadante en función del tiempo utilizando un espectrofotómetro UV-visible ($\lambda = 243$ nm). Para las isotermas (25 °C) se colocaron 10 mg de material en contacto con 10 ml de solución de concentración inicial variable (5-150 ppm) y se cuantificó la concentración remanente a las 24 horas, garantizando haber alcanzado el equilibrio.

A los datos obtenidos de los ensayos cinéticos se les ajustó un modelo de pseudo-segundo orden. Además, las cinéticas arrojaron tiempos de vida media de reacción de 49,6 minutos para CA y 5,9 minutos para C6-150. En lo que respecta a las isotermas de adsorción, se ajustaron los modelos de Langmuir y Freundlich a los datos obtenidos y se estimó la capacidad máxima de remoción (q_m) para ambos materiales.

El carbón C6-150, obtenido a partir de un composito cerámico, demostró superar en tiempo y capacidad de adsorción de paracetamol al carbón activado comercial.

[1] T. Deblondea, C. Cossu-Leguille, P. Hartemann. *Int. J. of Hygiene and Environmental Health* 214 (2011) 442–448.

[2] M. Adeel, X. Song, Y. Wang, D. Francis, Y. Yang. *Environment International* 99 (2017) 107–119.

[3] D.E. Benito, M.B Lombardi, A.N Scian. XXXII Congreso Argentino de Química. (2019) 353-356

Palabras clave: carbón activado, contaminantes emergentes, paracetamol.



VISCOSIDAD DE POLVOS COLADORES: COMPARACIÓN ENTRE VALORES EXPERIMENTALES Y MODELOS TEÓRICOS

Leandro Santini* ^(a), Alejandro Martín ^(a,b), Edgardo Benavidez ^(a) y Elena Brandaleze ^(a)

^(a) *Línea Físicoquímica de Alta Temperatura, Departamento Metalurgia y Centro DEYTEMA (UTN-FRSN), Centro de Investigación y Transferencia (CONICET-UTN), Colón 332, San Nicolás, Buenos Aires, B2900LWH, Argentina.*

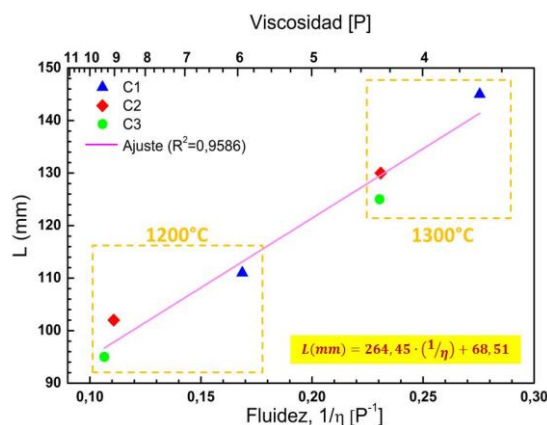
^(b) *TERNIUM Argentina, CC 801, Piso 2, San Nicolás, 2900, Buenos Aires, Argentina.*

*E-mail: lsantini@frsn.utn.edu.ar

La elaboración de aceros, implica la aplicación de complejas prácticas metalúrgicas a lo largo de todo el proceso de obtención y solidificación del producto. Por esta razón, resulta muy importante disponer de datos confiables sobre propiedades termofísicas tales como viscosidad, densidad y tensión superficial involucradas en el procesamiento de metales (aleaciones, escorias y refractarios) a alta temperatura. Esta información se aplica directamente en: (i) en la solución de problemas industriales, (ii) el desarrollo de nuevos procesos o prácticas operativas y (iii) como datos de entrada en el modelado matemático y sistemas de control de procesos.

En este trabajo se presenta el desarrollo, montaje y puesta en servicio de un equipo para realizar mediciones de viscosidad a altas temperaturas. En particular, se mide la viscosidad de tres polvos coladores comerciales formulados para el colado de aceros ULC identificados como C1, C2 y C3, por el método del cilindro rotativo [1] en el rango de temperatura comprendido entre 1100°C y 1350°C. Los resultados se comparan con modelos teóricos de aplicación industrial, con cálculos termodinámicos empleando el software FactSage™ 7.2 y con la fluidez evaluada mediante el ensayo del plano inclinado.

La viscosidad promedio medida resulta ser mayor en la muestra C3, un valor muy cercano lo presenta la muestra C2, en tanto que C1 presenta el menor valor de viscosidad. Por su parte, la fluidez ($1/\eta_{\text{Medida}}$) versus la longitud de capa (L) obtenida mediante el ensayo del plano inclinado a 1200°C y 1300°C resulta menor en las muestras C3 y C2 con respecto a C1, confirmando la tendencia indicada por el ensayo del plano inclinado. Por otra parte, el ajuste de los datos obtenido considerando todas las muestras y temperaturas presenta una relación lineal entre L y $1/\eta$, para viscosidades mayores a 1 Poise confirmando esta regla empírica mencionada por Mills en [2]. Si bien el ensayo del plano inclinado y los modelos termodinámicos brindan una herramienta más económica y veloz para estimar comparativamente la fluidez o el valor de viscosidad de un polvo colador fundido, el empleo del viscosímetro desarrollado permite obtener valores más precisos y confiables, lo cual representa un equipamiento muy valioso para el estudio y desarrollo de diferentes sistemas multicomponentes ya sea en el campo de los polvos coladores, o en otros sistemas de escorias que resulten de interés para la industria metalúrgica ferrosa y no ferrosa.



Fluidez ($1/\eta_{\text{Medida}}$) versus longitud de capa obtenidas mediante el ensayo del plano inclinado para C1, C2 y C3.

[1] N.J. Howell, et al., AISTech 2012 Proceedings, (2012), p. 1251-1257.

[2] M. K.C. Mills, et al., Molten Slags Fluxes and Salts Conference, (1997), p. 535-542.

Palabras clave: viscosidad experimental, modelos teóricos, fluidez, polvos coladores



CORRELACIÓN ENTRE VISCOSIDAD Y ESTRUCTURAS VÍTREAS OBTENIDAS A PARTIR DE POLVOS COLADORES FUNDIDOS

Leandro Santini*^(a), Mariela Desimone^(b), Edgardo Benavidez^(a) y Elena Brandaleze^(a)

^(a) Línea Fisicoquímica de Alta Temperatura, Departamento Metalurgia y Centro DEYTEMA (UTN-FRSN), Centro de Investigación y Transferencia (CONICET-UTN), Colón 332, San Nicolás, Buenos Aires, B2900LWH, Argentina.

^(b) Laboratorio de Microespectroscopía, INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata, 7600, Argentina.

*E-mail: lsantini@frsn.utn.edu.ar

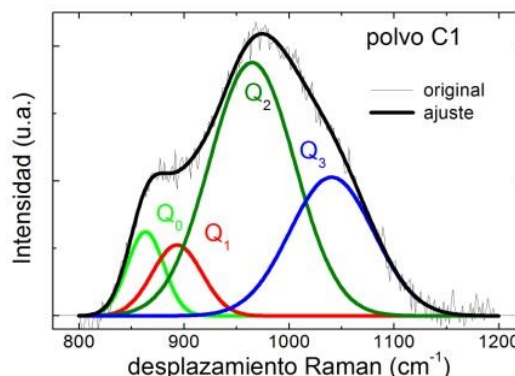
En la actualidad, el medio industrial demanda la producción de aceros cada vez más livianos pero con elevada resistencia y tenacidad para mejorar la eficiencia en el consumo energético de los productos finales. Dentro de las complejas prácticas metalúrgicas que involucran su obtención, los polvos coladores empleados en la colada continua de aceros, representan un insumo crítico. La viscosidad de estos sistemas de óxidos multicomponentes a elevadas temperaturas desempeña un rol fundamental durante el proceso. Por tal motivo, resulta necesario comprender la relación estrecha que existe entre esta propiedad termofísica (macroscópica) y su estructura molecular/iónica (microscópica), la cual afecta fuertemente al desempeño de estos materiales en los procesos metalúrgicos.

En el presente trabajo se analiza, por medio de difracción de rayos X (DRX) y espectroscopia Raman, la estructura de tres polvos coladores comerciales, obtenidos por enfriamiento rápido (templado) desde la fusión (1300°C). El análisis de la estructura es asociado a valores de viscosidad (método del cilindro rotativo) y fluidez (método del plano inclinado) obtenidos a 1300°C.

Como material de estudio se seleccionan tres polvos coladores comerciales (denominados C1, C2 y C3) que presentan una relación CaO/SiO₂ entre 0,86-0,93.

Los espectros de DRX de los tres polvos enfriados presentan una banda en la región $2\theta = 20-35^\circ$. Esto confirma que los materiales enfriados rápidamente desde la fusión desarrollan una estructura amorfa. Los valores de viscosidad medidos a 1300°C pueden ser ordenados de la siguiente manera: $\eta(C1) = 3,63 \text{ dPa}\cdot\text{s} < \eta(C2) = 4,33 \text{ dPa}\cdot\text{s} < \eta(C3) = 4,34 \text{ dPa}\cdot\text{s}$. Dicho orden es confirmado por el ordenamiento inverso de la fluidez (longitud de capa): $L_c(C1) = 145 \text{ mm} > L_c(C2) = 130 \text{ mm} > L_c(C3) = 125 \text{ mm}$.

El análisis cuantitativo del espectro Raman entre 800 y 1200 cm⁻¹ brinda información sobre las unidades de aniones discretos silicatos (Q_n), donde la letra Q denota las unidades tetraédricas silicato (SiO₄) y n es el número de oxígenos ligados (BO) en la unidad estructural. Los valores obtenidos por la deconvolución de este pico (ver figura) son asociados a los valores de viscosidad/fluidez de cada muestra. Las determinaciones realizadas por Raman corroboran un menor grado de polimerización en el polvo C1, en directa relación con su menor viscosidad.



Deconvolución del pico Raman en 800 - 1200 cm⁻¹ para el polvo C1.

Palabras clave: viscosidad, estructura vítrea, polvos coladores, DRX, Raman



ANÁLISIS DE LAS IMPUREZAS Y DEL TAMAÑO DE GRANO EN PARTÍCULAS DE MAGNESIA ELECTROFUNDIDA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE REFRACTARIOS MgO-C

Yamila Lagorio*^(a), Sebastian Gass^(b), Edgardo Benavidez^(a)

^(a) Departamento Metalurgia & Centro DEYTEMA - Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, Colón 332, San Nicolás, Argentina.

^(b) División Cerámicos - INTEMA (CONICET - Facultad de Ingeniería, UNMdP), Av. Juan B. Justo 4302 (7600), Mar del Plata, Argentina.

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

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar el comportamiento de ladrillos de MgO-C conformados con magnesia electrofundida de distintas calidades. Para esto se conformaron tres ladrillos, identificados como EF1, EF2 y EF3, los cuales fueron formulados con un contenido de MgO del 90% (de calidad electrofundida) y 8,2% de material carbonoso, difiriendo en la pureza, distribución granulométrica y tamaño de grano de las partículas de magnesia.

La resistencia al ataque químico se estudió mediante un ensayo de corrosión estática a 1600°C (2 hs), con los ladrillos en contacto con una escoria de relación $\text{CaO/SiO}_2 = 3,9$. Para la evaluación mecánica se determinaron curvas tensión-deformación (en compresión) sobre probetas cilíndricas (30 mm de diámetro y 50 mm de altura). Se utilizó una máquina universal de ensayos mecánicos servohidráulica. Los ensayos mecánicos se llevaron a cabo a temperatura ambiente y a 1400°C (en argón), con una velocidad de desplazamiento del actuador de 0,1 mm/min hasta la rotura de la probeta. Mediante fluorescencia de rayos X (FRX) se determinaron los contenidos de los principales óxidos presentes en las magnesias. Además, para la caracterización física de los materiales, se determinaron las densidades y porosidades (aparente y real) de los ladrillos "as-received". Para el análisis de la microestructura de los ladrillos vírgenes y post-ensayo de corrosión, se seccionaron probetas, las cuales fueron embutidas y pulidas para realizar luego las observaciones empleando un microscopio óptico y un microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS). Para determinar el tamaño de grano de la magnesia electrofundida, se aplicó un método lineal de medición utilizando imágenes obtenidas de la microscopía óptica de las muestras vírgenes y un software de tratamiento de imágenes. El comportamiento térmico se analizó con un dilatómetro horizontal con una velocidad de calentamiento de 5°C/min, en atmósfera de argón, hasta 1400°C.

Del estudio se destaca que el mecanismo de corrosión en los tres ladrillos es similar, de acuerdo con las fases identificadas en la zona de reacción, y se produce por la infiltración de escoria a través de la porosidad abierta y por las partículas de MgO. Una menor área atacada por la escoria es observada en el ladrillo fabricado con granos de MgO electrofundida de mayor pureza y mayor tamaño de grano. Por otro lado, en los tres materiales estudiados, el comportamiento mecánico, mejora en condiciones de alta temperatura, se observa que σ_F aumenta 34,0% para la muestra EF1, 2,3% para EF2 y 23,8% para EF3; mientras que U_F presenta incrementos del 208% en EF1, 94,5% en EF2 y 71,7% en EF3. Se destaca que al disminuir ambos, el tamaño de grano en los agregados de MgO y la relación CaO/SiO_2 entre dichos granos, los valores de deformación (obtenidos a 1400°C) aumentan. Este incremento provoca un aumento de la energía de fractura de estos materiales ensayados a alta temperatura.

[1] J.M. Robin, Y. Berthaud, N. Schmitt N, J. Poirier, D. Themines, *British Ceramic Transactions* 97, 1998, 1-10.

[2] V. Muñoz, G.A. Rohr, A.G. Tomba Martínez, A.L. Cavaliere, *Bol. Soc. Esp. Cerám. Vid.* 50, 2011, 125-134.

Palabras clave: corrosión, propiedades mecánicas, dilatometría, refractarios MgO-C, magnesia electrofundida



UN ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE GRANOS DE MAGNESIA SINTERIZADA/ELECTROFUNDIDA EN LADRILLOS DE MgO-C

Yamila S Lagorio* ^(a), Ricardo Ponte ^(a), Fernando Vernilli ^(b), Edgardo Benavidez ^(a)

^(a) Departamento Metalurgia & Centro DEYTEMA - Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, Colón 332, San Nicolás, Argentina.

^(b) Escola de Engenharia de Lorena (USP), Lorena (SP), Brasil.

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

En este trabajo se estudia la relación entre granos de magnesia, electrofundidos y sinterizados, y su influencia sobre la resistencia a la corrosión, el comportamiento mecánico y la evolución térmica, de ladrillos de MgO-C. El contenido de MgO (90%), material carbonoso (8,2%) y de antioxidantes y ligantes, fueron los mismos en los tres ladrillos conformados, solamente difieren en la calidad y pureza de magnesia utilizada. Las composiciones estudiadas fueron tres: 100% de MgO electrofundida (muestra L1), 40% MgO sinterizada y 60% MgO electrofundida (muestra L2) y 100% MgO sinterizada (muestra L3).

Para evaluar el comportamiento químico se realizó un ensayo de corrosión estática a 1600°C, durante 2 horas, con los ladrillos puestos en contacto con una escoria de horno de convertidor LD (basicidad 3,9). La evaluación mecánica se realizó sobre probetas cilíndricas ≈ 30 mm de diámetro y ≈ 50 mm de altura, a temperatura ambiente (atmósfera de aire) y a 1400°C (atmósfera de argón). A partir de las curvas obtenidas se determinaron los siguientes parámetros mecánicos: (i) σ_F : resistencia a la fractura, (ii) ϵ_F : deformación de fractura, (iii) E: módulo de Young y (iv) U_F : energía de fractura. Para evaluar la evolución térmica se utilizó un dilatómetro horizontal, con el cual se ensayaron muestras entre 15-18 mm de longitud inicial a una velocidad de calentamiento de 5°C/min, en atmósfera de Ar, hasta 1400°C.

Las muestras vírgenes y post-ensayo de corrosión fueron observadas por medio de microscopía óptica y electrónica de barrido, junto con análisis dispersivo en energía. Se determinó la porosidad aparente (P_A) y la porosidad real (P_R) empleando el método de Arquímedes, utilizando querosene como líquido de inmersión.

A partir de los valores de área penetrada (A_P), la mayor resistencia a la corrosión la presenta el ladrillo L1, que contiene 100% MgO-electrofundidos. Se observa que el ataque a los granos de MgO, proviene de la penetración de la escoria (i) entre los granos de los agregados de MgO-electrofundidos y (ii) a través de poros e impurezas internas de los granos de MgO-sinterizados. La mayor porosidad del ladrillo L3 (100% MgO-sinterizados) parece ser determinante para producir un mayor grado de penetración de la escoria.

Ladrillo	%MgO	P_R (%vol)	A_P (mm ²)	25°C - aire				1400°C - argón			
				σ_F (MPa)	ϵ_F (%)	$E_{0,001}$ (GPa)	U_F (J/m ³)	σ_F (MPa)	ϵ_F (%)	$E_{0,001}$ (GPa)	U_F (J/m ³)
L1	98,2	7,1	5,0	52,9	0,99	14,4	0,38	54,1	1,79	14,1	0,74
L2	98,6	9,1	5,8	34,5	1,28	5,1	0,28	49,5	1,81	12,3	0,68
L3	99,1	13,4	5,9	37,1	1,16	3,9	0,24	65,6	1,76	13,6	0,85

Tabla 1 – Valores medidos de porosidad real a 25°C y parámetros mecánicos a 25°C y 1400°C.

En la tabla 1, se observa que al aumentar el contenido de MgO sinterizada hay un incremento de las propiedades mecánicas a alta temperatura. Este comportamiento estaría asociado a una mayor densificación de los granos de MgO sinterizados respecto de los granos de MgO-electrofundidos y a la formación de nuevas fases debido a la presencia de partículas antioxidantes que incrementarían el rendimiento mecánico por la formación de carburos.

Palabras clave: corrosión, propiedades mecánicas, refractarios MgO-C



PAPELES CERÁMICOS COMO FILTROS DE PARTÍCULAS

Nicolás A. Sacco^{*(a)}, Ezequiel Banús^(a), Juan P. Bortolozzi^(a)

^(a)Laboratorio de Físicoquímica, Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE-CONICET-FIQ-UNL), Santiago del Estero 2829, 3000 Santa Fe, Argentina.

*E-mail: nsacco@fiq.unl.edu.ar

La preocupación por el Material Particulado (MP) se ha incrementado en los últimos años debido a su impacto negativo en la salud humana y medioambiente [1]. Los motores diésel son una de las principales fuentes de emisión de este contaminante [2]. Los filtros de partículas diésel (DPF) son considerados como la tecnología más eficiente para la captura y combustión del MP generado por motores diésel y aquellos basados en metales preciosos soportados sobre monolitos de cordierita o de SiC son los más comercializados actualmente. Por su parte, las estructuras cerámicas fibrosas han encontrado amplia aplicación en el campo de catálisis debido a sus propiedades como alta relación superficie/volumen, alta resistencia térmica y a la corrosión [3]. Las fibras estructuradas han sido estudiadas en la combustión de MP diésel debido a que mejoran el contacto hollín-catalizador y la capacidad de captura y además disminuyen la caída de presión [4]. En este trabajo se detalla la preparación de papeles cerámicos catalíticos y su aplicación como filtros de partículas diésel en un banco de pruebas.

Los papeles cerámicos (PCer) fueron preparados mediante una técnica de formación de papeles celulósicos convencionales reemplazando parte de las fibras cerámicas por celulósicas y con el agregado de una suspensión de nanopartículas de CeO₂ para ejercer un efecto ligante para la conferencia de propiedades mecánicas adecuadas. Se evaluó el efecto de la cantidad de ligante en las propiedades mecánicas de los PCer. En la figura se resumen el proceso de formación de PCer. La impregnación de los precursores catalíticos (nitratos de Cobalto, Manganeso y Cerio) sobre los PCer se realizó mediante un método de spray húmedo utilizando un nebulizador de uso continuo. Los PCer ya impregnados con los precursores catalíticos se calcinaron durante 2 horas a 600°C para la generación de los óxidos de Co, Mn y Ce que actúan como centros activos en la reacción de combustión de hollín. Para su evaluación como filtros de partículas, los papeles cerámicos catalíticos (P.C.C) se dispusieron en una carcasa metálica conectada al tubo de escape de un motor diésel y se realizaron mediciones de opacidad siguiendo las Recomendaciones Prácticas de la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE) J-1667. Luego de la filtración del MP, los P.C.C. fueron evaluados catalíticamente mediante Oxidación a Temperatura Programada (TPO).

Los P.C.C presentaron una buena capacidad de filtración, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el banco de pruebas y los valores establecidos por los entes regulatorios sobre emisión de contaminantes y resultaron activos en la combustión catalítica de hollín.

Los P.C.C presentaron una buena capacidad de filtración, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el banco de pruebas y los valores establecidos por los entes regulatorios sobre emisión de contaminantes y resultaron activos en la combustión catalítica de hollín.

En NaOH 0,01 N: PVAm + Fibras cerámicas + Ligante (CeO₂ Nyacol) + Fibras celulósicas + APAm. **Secado**
Método estándar (SCAN-C 26:76 y SCAN-M 5:76) (23°C), 50% H.R.



Preparación de papeles cerámicos

[1] P. Klepac, I. Locatelli, S. Korošec, N. Künzli, A. Kupec, Environ. Res. 167 (2018) 144–159.

[2] A. Azhari, M.T. Latif, A.F. Mohamed, Atmos. Pollut. Res. 9 (2018) 680–687.

[3] H. Esfahani, R. Jose, S. Ramakrishna, Materials (Basel). 10 (2017) 1238.

[4] P.A. Kumar, M.D. Tanwar, S. Bensaid, N. Russo, D. Fino, Chem. Eng. J. 207–208 (2012) 258–266.

Palabras clave: Papeles cerámicos, Hollín diésel, Banco de pruebas.



TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD POSTER

Cerámica Avanzada



DESARROLLO DE VITROCERÁMICOS DE MUY BAJO COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA CON ESPODUMENO UTILIZANDO COMO AGENTES DE NUCLEACIÓN TiO_2 y ZrO_2

Marisa A Sierra^{*(a)}, Ulises Gilabert^(a,b), Mariana Constante^(b), Andrea Romano^(b)

^(a) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Av. Medrano 951, Buenos Aires, Argentina

^(b) Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: perezia2004@yahoo.com.ar

Los vitrocerámicos que se obtienen utilizando aluminosilicatos de Litio han adquirido relevancia debido a su bajo coeficiente de expansión térmica lineal (CETL) así como, por presentar buena resistencia mecánica y adecuado desempeño frente al ataque químico. Estas características les otorgan diversidad de aplicaciones, paneles de hornos, cocinas eléctricas, aplicaciones en óptica [1]. Además, es nuestro interés desarrollar un material cerámico de avanzada, utilizando Espodumeno mineral de un yacimiento originario de El Alto, Catamarca, Argentina. La obtención de vitrocerámicos a partir del mineral, tiene como ventajas los menores costos si se los compara con los devenidos por el uso de reactivos de calidad analítica y la valoración del recurso minero nacional. En la obtención de un vitrocerámico, la etapa de nucleación es relevante y tanto el óxido de Titanio como el óxido de Zirconio se utilizan como agentes de nucleación de estos materiales.

En este trabajo se desarrollaron vitrocerámicos a partir del mineral espodumeno cuya composición química en porcentajes en masa es: SiO_2 (72,14%), Al_2O_3 (20,43%), Li_2O (5,18%), Fe_2O_3 (0,94%), Na_2O (0,94%), K_2O (0,28%), CaO (0,08%), MgO (0,04%), TiO_2 (0,01%). Se formuló el vidrio de base por agregado al espodumeno de Ácido Bórico, en carácter de fundente, y de TiO_2 y ZrO_2 en relación equimolar, en carácter de agentes nucleantes.

El procedimiento de obtención del vidrio base fue por fusión y fritada. El vidrio se caracterizó por ensayos de DSC (TA-Q600) y posteriormente con los datos así obtenidos, se seleccionaron las temperaturas de nucleación y de cristalización para efectuar cuatro diferentes tratamientos térmicos. La temperatura de nucleación óptima, se seleccionó levemente superior a la T_g (T_n : 700 °C) y las diferentes temperaturas de cristalización fueron: $Tc1$: 825°C, $Tc2$: 850°C, $Tc3$: 900°C y $Tc4$: 1000°C. El vidrio base se pulverizó y se tamizó, luego se obtuvieron probetas por prensado para ser sometidas a distintos tratamientos térmicos. Se mantuvieron a la T_n durante 2 horas y luego cada una a la correspondiente T_c también durante 2 horas.

Se obtuvieron cuatro vitrocerámicos y se les determinó por medio de un dilatómetro mecánico (NETZSCH 402-C) el CETL (30-300 °C). Se realizó la calibración con patrones de vidrio borosilicato y de vidrio de sílice. Los resultados fueron alentadores dado que todos los vitrocerámicos exhibieron CETL (30-300 °C) muy bajos (tabla 1). La notable disminución del CETL por los tratamientos térmicos se debe a la formación de β -espodumeno según los resultados preliminares de difracción de rayos X.

	Vidrio base sin TT	Vitrocer. $Tc1$: 825°C	Vitrocer. $Tc2$: 850°C	Vitrocer. $Tc3$: 900°C	Vitrocer. $Tc4$: 1000°C
CETL(30-300 °C)	5,27 E-6	0,71 E-6	0,88 E-6	0,95 E-6	1,29 E-6

Tabla1: registro de los coeficientes de expansión térmica lineal

[1]Bach, H. (1995). Low Thermal Expansion Glass Ceramics. Springer-Verlag. 60-79.

Palabras clave: Vitrocerámico, Nucleación, Cristalización, Expansión térmica





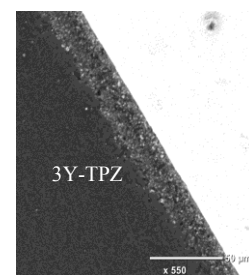
PROCESAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATOS DE ZIRCONIA CUBIERTOS CON VITRO-CERÁMICOS

Yesica Bruni*, Thomas Pulleston, María P. Albano

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), CCT-La Plata
CONICET, CICPBA, M. B. Gonnet, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: yesibruni@cetmic.unlp.edu.ar

La zirconia tetragonal estabilizada con 3 mol% Y_2O_3 (3Y-TZP) se utiliza en implantes dentales debido a su alta resistencia y tenacidad a la fractura, buena estética y biocompatibilidad. Por otro lado, los biovidrios a base de silicato poseen un comportamiento bioactivo ya que promueven la formación de un enlace directo entre el implante y el tejido óseo. Con la finalidad de combinar la buena resistencia mecánica de 3Y-TZP con la bioactividad de los biovidrios, se aplicó un cubrimiento superficial de un biovidrio en el sistema SiO_2 -CaO- P_2O_5 -ZnO sobre 3Y-TZP. El Zn es un agente antibacterial efectivo y se ha demostrado [1] que la incorporación de Zn en la formulación del vidrio estimula la formación de hueso in vitro y en vivo. Discos de 3Y-TZP calcinados a 1100 y 1300 °C, se cubrieron superficialmente con biovidrio de distintas composiciones: 59 mol% SiO_2 -(36-x) mol% CaO-5 mol% P_2O_5 -x mol% ZnO, donde x tomó los valores 0, 10 y 20. El cubrimiento se obtuvo por el método de inmersión, utilizando suspensiones acuosas de los biovidrios con concentraciones de sólidos de 20 y 30 % v/v; los discos cubiertos se calcinaron a 1000 °C. Se estudió la influencia de la composición del vidrio, de la porosidad de la superficie de 3Y-TZP y de la concentración de sólido de la suspensión de cubrimiento, en la velocidad de formación y en consecuencia en el espesor de la capa adherida. Se investigaron las fases presentes en los cubrimientos sin Zn y con distintos contenidos de Zn mediante difracción de rayos-x. El espesor de la capa adherida sobre 3Y-TZP se midió por microscopía electrónica de barrido. La viscosidad de las suspensiones se determinó en un viscosímetro en el rango de velocidades de corte de 0.5 a 542 s^{-1} . En la formación de una capa sobre un sustrato poroso por el método de inmersión intervienen dos mecanismos [2]: un mecanismo inicial denominado adherencia de líquido que deja una capa delgada, cuyo espesor es proporcional a la viscosidad de la suspensión; el segundo mecanismo a tiempos de inmersión >0 es un proceso de colada. Para valores fijos de concentración de la suspensión de cubrimiento y porosidad del sustrato, se encontró una relación lineal entre el cuadrado del espesor de la capa y el tiempo de inmersión hasta 120 segundos (tiempo de saturación); sugiriendo que los datos experimentales se ajustaron a la ley de Darcy [2] para el mecanismo de colada. La disminución del contenido de Zn en la composición del vidrio y el aumento de la concentración de sólidos incrementaron la viscosidad de la suspensión, dando lugar a capas adheridas más gruesas en la etapa inicial y en el tiempo de inmersión de saturación. Para una suspensión determinada, se observó una reducción notable de la velocidad de colada con la disminución de la porosidad superficial de 3Y-TZP. Cuando se utilizó una suspensión 30 % v/v del vidrio con 20 mol% ZnO, el espesor de la capa sinterizada fue de $\sim 30 \mu m$ sobre 3Y-TZP calcinado a 1100 °C (figura 1). Las fases cristalinas mayoritarias en los cubrimientos fueron $CaSiO_3$, $Ca_2ZnSi_2O_7$ y Zn_2SiO_4 para las composiciones de vidrio sin ZnO, con 10 y 20 mol% ZnO, respectivamente.



3Y-TZP cubierto con un vitro-cerámico derivado del vidrio con 20 mol% ZnO

[1] P. Balasubramanian, L. Strobel, U. Kneser, A. Boccaccini, *Biomed. Glasses*, 1 (2015), 51.

[2] Y. Gu, G. Meng, *J. Eur. Ceram. Soc.*, 19 (1999), 1961.

Palabras clave: zirconia, vitro-cerámico, procesamiento, caracterización



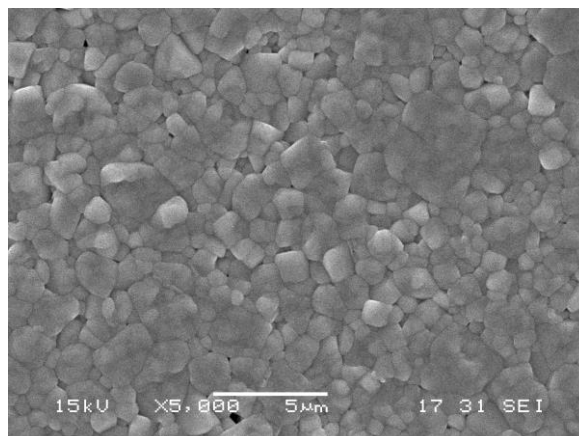
INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE COBRE SOBRE LAS PROPIEDADES DIELECTRICAS DE CERÁMICOS DE COMPOSICIÓN $(1-x) \text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3 - x \text{K}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{NbO}_3$

Mauro Difeo*, Miriam Castro, Leandro Ramajo

División Cerámicos, INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10.850, 7600, Mar del Plata, Argentina

*E-mail: maurodifeo@fi.mdp.edu.ar

Los materiales piezoeléctricos libres de plomo poseen un gran interés académico y tecnológico debido a la demanda actual para reemplazar a los tradicionales cerámicos de zirconato-titanato de plomo (PZT), que por su alto contenido de óxido de plomo (PbO), son considerados tóxicos y peligrosos. En este sentido, se han realizado grandes esfuerzos por encontrar nuevas formulaciones con propiedades comparables a las de los PZT [1]. Entre los materiales que generan una mayor atención se encuentran los titanatos de bismuto y sodio $\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$ (BNT), titanato de bario (BT) titanatos de bismuto y potasio $\text{Bi}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{TiO}_3$ (BNKT) y niobatos alcalinos del tipo $\text{K}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{NbO}_3$ (KNN), así como el estudio de sus soluciones sólidas que presentan la coexistencia de distintas simetrías cristalinas en el borde de fase morfotrópica (MPB) [2]. En este borde se pueden obtener mejores propiedades piezoeléctricas y dieléctricas debido a la existencia de múltiples orientaciones de polarización. Asimismo, en el último tiempo, se ha dedicado atención a la incorporación de dopantes sobre estas soluciones sólidas en el borde de fase morfotrópica para optimizar las propiedades funcionales de estos materiales.



Microestructura del sistema BNT-BT

En este trabajo se estudió la composición morfotrópica 0,95BNT-0,05BT donde se incorporó cobre con vistas a mejorar la sinterabilidad de las muestras y, en consecuencia, sus propiedades finales. Se mezclaron los reactivos Bi_2O_3 , BaCO_3 , Na_2CO_3 y TiO_2 con un 0,5% molar en exceso de CuO , dentro de un molino planetario en medio alcohólico, durante 3 horas en diferentes proporciones. Los polvos se conformaron por prensado uniaxial y se sinterizaron a 1150°C durante 2 horas. La densidad de las muestras sinterizadas fue determinada mediante el método de Arquímedes. Posteriormente, los cerámicos fueron caracterizados mediante Difracción de Rayos X (DRX), Espectroscopía Raman y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Previo a la determinación de las propiedades dieléctricas, se pintaron electrodos de plata-paladio sobre las muestras. Las propiedades dieléctricas se midieron en el intervalo de frecuencias entre 100Hz y 1MHz y en un rango de temperaturas entre 30°C y 500°C . También se realizaron ciclos de histéresis para determinar la naturaleza ferroeléctrica y se midió el coeficiente piezoeléctrico d_{33} de las muestras. Los patrones de DRX mostraron la fase principal esperada sin la presencia de fases secundarias. A partir de ellos resultados obtenidos, se puede concluir que la adición del cobre en la fase perovskita produce tanto variaciones microestructurales como en sus propiedades dieléctricas, ferroeléctricas y piezoeléctricas.

[1] T. Zheng, J. Wu, D. Xiao, J. Zhu, *Prog. Mater. Sci.*, 98 (2018), 552.

[2] F. A. Prado Espinosa, Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 2019.

Palabras clave: ferroeléctricos, procesamiento, estructura, SEM



CARACTERIZACIÓN DE GRÁNULOS COMPUESTOS DE Al_2O_3 -PA612 OBTENIDOS VÍA TIPS PARA SU USO EN IMPRESIÓN 3D POR DEPOSICIÓN FUNDIDA DE CERÁMICOS

Y. M. Xavier Hung Hung*, Mariano H. Talou, M. Andrea Camerucci

División Cerámicos, INTEMA, CONICET, UNMdP, Av. Colón 10850, B7606BWV, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: xhung@fi.mdp.edu.ar

La tecnología de manufactura aditiva (AM) o impresión 3D comprende un conjunto de técnicas de procesamiento en las cuales una pieza se obtiene directamente por adición de material en capas. En el caso de la fabricación de piezas cerámicas, la mayoría de las técnicas de AM emplean sistemas de ligantes ('binders') basados en polímeros para unir las partículas cerámicas entre sí y formar la pieza en verde durante el proceso de conformado. Si bien existen materiales de alimentación disponibles en el mercado para la fabricación de cerámicos por impresión 3D, la formulación de nuevos materiales compuestos con propiedades específicas sigue siendo un desafío. Por este motivo, en este trabajo se llevó a cabo la preparación de gránulos compuestos Al_2O_3 -PA612 para su uso en la impresión de piezas cerámicas por deposición fundida (FDM), empleando la técnica de separación de fases inducida térmicamente (TIPS). Como material cerámico se utilizó alúmina (AKP-50, Sumitomo; $\rho = 3,95 \text{ g/cm}^3$) y se seleccionó un polímero semicristalino, poliamida 612 (PA612; Zytel 158L NC010, DuPont; $\rho = 1,06 \text{ g/cm}^3$), para ser usado como fase ligante de las partículas cerámicas. Los gránulos compuestos Al_2O_3 -PA612 (40/60 %vol) se obtuvieron añadiendo PA612 a suspensiones del polvo de alúmina en dimetilsulfóxido (DMSO) obtenidas por agitación mecánica (1100 rpm, 3 min), manteniendo $\phi_{\text{PA612}} = 0,05$ con respecto a la mezcla PA612-DMSO, seguido del calentamiento a $158 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 30 min bajo agitación mecánica (300 rpm) y luego el enfriamiento hasta temperatura ambiente. Los precipitados obtenidos fueron lavados con etanol y secados en estufa a $65 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 horas. El valor de la densidad picnométrica medida para el material fue $2,1 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$, el cual resultó cercano al valor calculado empleando la regla de las mezclas ($2,22 \text{ g/cm}^3$). Los polvos obtenidos fueron además caracterizados por SEM-EDS, espectroscopía Raman, granulometría láser, DSC y ensayos reológicos en estado fundido a $260 \text{ }^\circ\text{C}$. Estos gránulos presentaron una morfología regular y ligeramente redondeada, con una microestructura homogénea y un d_{50} de $46,5 \text{ }\mu\text{m}$. A partir del análisis del espectro Raman es posible afirmar que la mayoría de las partículas de alúmina están recubiertas por la poliamida, lo cual está de acuerdo con las observaciones realizadas por SEM. Los gránulos compuestos mostraron un comportamiento térmico similar a la PA612 pura y la viscosidad en estado fundido (η y η^*) fue comparable con la obtenida para los filamentos comerciales de ABS y PLA. Se lograron imprimir de forma adecuada estructuras con porosidad controlada en una impresora 3D por FDM de diseño propio, equipada con un cabezal modificado para el procesamiento de material en pellets o polvo (Figura 1). Las piezas en verde presentaron una buena adherencia intra- e intercapas y las piezas sinterizadas mostraron una buena integridad estructural y una alta densificación del esqueleto. A partir de este trabajo se puede concluir que es posible obtener gránulos compuestos Al_2O_3 -PA612 en DMSO empleando una técnica sencilla poco utilizada para la obtención de polvos (TIPS), los cuales pueden ser utilizados directamente para la impresión 3D de piezas por FDM y constituyen una vía alternativa que permite evitar la preparación de filamentos.

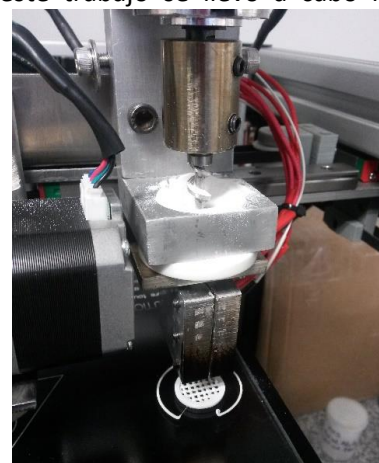


Fig. 1. Impresora 3D con cabezal adecuado para la impresión de material granulado.

Palabras clave: manufactura aditiva, FDM, alúmina, poliamida, TIPS



DEPOSICION ELECTROFORETICA DE SILICATO DE LANTANO OXIAPATITA: MODELADO USANDO DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Ramiro J. Moreira Toja* ^(a,b), Kiyoshi Kobayashi ^(c), Nicolás Rendtorff ^(a,b), Tetsuo Uchikoshi ^(c), Gustavo Suárez ^{(a)(b)}

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC): (CIC-CONICET-CCT La Plata), Camino Centenario y 506, C.C.49 (B1897ZCA) M.B. Gonnet, Argentina.

^(b) Dpto. De Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, UNLP, La Plata, Argentina.

^(c) Fine Particles Eng. Group, Materials Processing Unit, National Institute for Materials Science, 1-2-1 Sengen, Tsukuba, Ibaraki 305-0047, Japan

*E-mail: rmtoja@cetmic.unlp.edu.ar

El silicato de lantano oxiapatita (LSO, lanthanum silicate oxyapatite) es un material cerámico con potencial uso como electrolito sólido para celdas de combustible, dado que presenta una elevada conducción de iones óxido a temperaturas intermedias (600 °C ~ 800°C). Las propiedades microestructurales del material final influyen en la conductividad del mismo [1][2].

La deposición electroforética (EPD, electrophoretical deposition) es un método de procesamiento que consiste en el uso de un campo eléctrico para forzar la migración de partículas de una suspensión hacia un electrodo, donde forman un depósito.

La cantidad de variables de procesamiento a tener en cuenta es muy grande, por lo que resulta conveniente reducir las variables a considerar. Técnicas de diseño de experimentos (como el diseño factorial y fraccional factorial) nos permiten realizar un *screening* de las variables más significativas.

En el presente trabajo se prepararon dispersiones en etanol absoluto, se obtuvieron piezas en verde por EPD y se sinterizaron. Se evaluó el espesor bulk de las piezas, la densidad de las piezas sinterizadas por el método de Arquímedes y el tamaño de grano por microscopía electrónica de barrido.

Se realizó un diseño de experimentos de tipo factorial fraccional para estudiar la influencia de cuatro factores y dos niveles del proceso de conformado por deposición electroforética y sinterización en la densidad final, el tamaño de grano y el espesor de las piezas de LSO. Los factores tenidos en cuenta son voltaje de electroforesis (60 a 90 V), tiempo de deposición (600 a 1200 s), temperatura de sinterizado (1500 a 1550 °C) y duración de meseta de calentamiento (2 a 3 horas). El diseño factorial fraccional permitió un adecuado modelado de la influencia de los distintos factores en las respuestas seleccionadas.

[1] P.J. Panteix, I. Julien, P. Abélard, D. Bernache-Assollant, *Ceram. Int.*, 34 (2008), 1579, doi:[10.1016/j.ceramint.2007.05.004](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2007.05.004).

[2] P.J. Panteix, I. Julien, D. Bernache-Assollant, P. Abélard, *Mater. Chem. Phys.*, 95 (2006), 313, doi:[10.1016/j.matchemphys.2005.06.040](https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2005.06.040).

Palabras clave: silicato de lantano oxiapatita, deposición electroforética, diseño factorial fraccional



EFFECTO DE LA MOLIENDA EN LA SINTERABILIDAD DE ZIRCONATO DE LITIO (Li_2ZrO_3)

Nicolás G. Orsetti^{*(a,b)}, Juan P. Yasnó Gaviria^(a), Nicolás M. Rendtorff^(a,b), Gabriel Lorenzo^(b,c), Gustavo Suárez^(a,b)

^(a)Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC-CIC-CONICET), Camino Centenario y 506, Gonnet (La Plata), Buenos Aires, Argentina.

^(b)Depto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^(c)Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA-CONICET-UNLP), calle 47 y 116, La Plata, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: norsetti@cetmic.unlp.edu.ar

El Zirconato de Litio (Li_2ZrO_3) ha sido estudiado como material funcional en las últimas décadas. Actualmente, se está investigando su comportamiento eléctrico cuando es utilizado como electrolito sólido en baterías de litio [1]. Esta última aplicación requiere del conformado de láminas delgadas y densas para maximizar la conductividad eléctrica. Sin embargo, en bibliografía aún no se han reportado densidades mayores al 90% con respecto a la densidad teórica de este material [2].

En el presente trabajo se estudia el efecto de un pre-tratamiento de molienda de alta energía en la sinterabilidad de Li_2ZrO_3 , con el objeto de lograr una ruta de procesamiento de materiales de elevada densidad.

El Li_2ZrO_3 se obtuvo por medio de la síntesis en estado sólido entre Li_2CO_3 y ZrO_2 . Inicialmente, los polvos de ambas materias primas se mezclaron por vía húmeda en un molino de bolas utilizando etanol. Luego, se evaporó el etanol en estufa hasta alcanzar la total sequedad de la mezcla, se la molió manualmente en un mortero y se homogeneizó el tamaño de partícula utilizando un tamiz de malla 120. La mezcla de polvos resultante fue calcinada a 800°C durante 3 horas.

El pretratamiento de molienda fue estudiado en agua y bolas de zirconia (a 800 rpm). Se prepararon suspensiones acuosas alcalinas (NH_4OH) con 60% de Li_2ZrO_3 , utilizando un dispersante comercial (Dolapix CE-64). A partir de éstas y empleando un molino planetario de alta energía se ensayaron múltiples variables de molienda: porcentaje de dispersante, tiempo de molienda y tamaño de las bolas. Las suspensiones se colaron en un molde de yeso, se secaron a temperatura ambiente durante 48 horas y se eliminaron los restos de agua en la estufa. Finalmente, las piezas obtenidas se prensaron isostáticamente (a 20 MPa), alcanzándose densidades en verde de hasta el 59 %, y se sinterizaron a 1000°C .

Por medio del método de Arquímedes se midieron y compararon las densidades de las piezas en verde y de las mismas luego de ser sometidas al prensado y sinterizado. El grado de sinterización también fue evaluado mediante microscopía electrónica de barrido. Se lograron cerámicos de densidades adecuadas y no se observaron modificaciones estructurales mediante difracción de Rayos X.

[1] O. L. Andreev, M. I. Pantyukhina, B. D. Antonov, N. N. Batalov. Synthesis and Electrical Properties of Lithium Metazirconate. Russian Journal of Electrochemistry (2000). Vol. 36. No. 12. pp. 1335–1337.

[2] P. Gierszewski. Thermal Conductivity of Lithium Metazirconate. Fusion Technology (1993). Vol. 23. No. 3. pp. 333-336.

Palabras clave: litio, zirconato de litio, densificación, molienda, sinterización



EFECTOS DE LA ADICIÓN DE BIOVIDRIO 64S EN EL PROCESO DE AGEING DE CERÁMICOS Y-TZP PARA APLICACIONES DENTALES

Clara G. Soubelet^{*(a)}, María P. Albano

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, Manuel B. Gonnert, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: claragsoubelet@cetmic.unlp.edu.ar

Cerámicos de zirconia tetragonal parcialmente estabilizada con itrio (Y-TZP) es uno de los materiales más atractivos para restauraciones dentales, debido a su alta dureza, tenacidad a la fractura y tolerancia al daño, y a su gran estética y biocompatibilidad [1]. Sin embargo, hay una limitación en su uso en ambientes acuosos, causada por el fenómeno de degradación a baja temperatura (ageing), el cual deteriora las propiedades mecánicas mediante una transformación espontánea de fase tetragonal a fase monoclinica (t-m) que produce microagrietamientos. Con el objetivo de disminuir los efectos de ageing, se utilizó un biovidrio formado por la técnica sol-gel, llamado 64S por su composición (64% SiO₂, 26% CaO y 10% P₂O₅ (mol%)), como un aditivo para Y-TZP. Este vidrio no funde a la temperatura de sinterización, sino que genera fases secundarias, ZrSiO₄ y Ca₂P₂O₇[2], las cuales se espera que inhiban la transformación superficial t-m y la propagación de la misma dentro del cerámico.

Se prepararon barras de 2 x 1.5 x 25 mm (de acuerdo a la norma ASTM C1161-13) de Y-TZP sin biovidrio y con 5.4 % (Y-TZP5), 10.5 % (Y-TZP10) y 19.9 % (Y-TZP20) (% v/v 64S) las cuales fueron sinterizadas en su respectiva temperatura de densificación: Y-TZP a 1500 °C, Y-TZP5, Y-TZP10 e Y-TZP20 a 1400 °C [2]. Las muestras se añejaron en autoclave en vapor de agua a 134 °C y 2.5 bar en ciclos de 10 y 20 horas. Se realizó un ensayo de resistencia a la flexión en 3 puntos antes y después del añejamiento y se analizó el efecto del proceso de ageing en la resistencia de los composites. El espesor de la capa superficial transformada se midió por microscopía electrónica de barrido sobre la sección transversal pulida de las muestras fracturadas en el ensayo de flexión.

Los valores de resistencia a la flexión (σ) (figura) se relacionan con la transformación t-m, la cual genera una capa transformada desde la superficie del material hacia el interior. Y-TZP fue el espécimen con mayor espesor de capa transformada ($16.13 \pm 1.24 \mu\text{m}$), y fue el que mayor disminución tuvo en su valor de σ ; por el contrario, Y-TZP5, Y-TZP10 e Y-TZP20 presentaron espesores menores de capa transformada ($12.40 \pm 1.30 \mu\text{m}$, $10.34 \pm 2.50 \mu\text{m}$ y $7.02 \pm 2.25 \mu\text{m}$, respectivamente) y mantuvieron sus valores de σ casi constantes.

La adición de biovidrio 64S mantuvo los valores de resistencia a la flexión casi constantes durante el proceso de ageing. Se espera que la adición de 64S permita extender la vida de las prótesis dentales de zirconia dentro de la cavidad oral, manteniendo las buenas propiedades mecánicas y la estética.

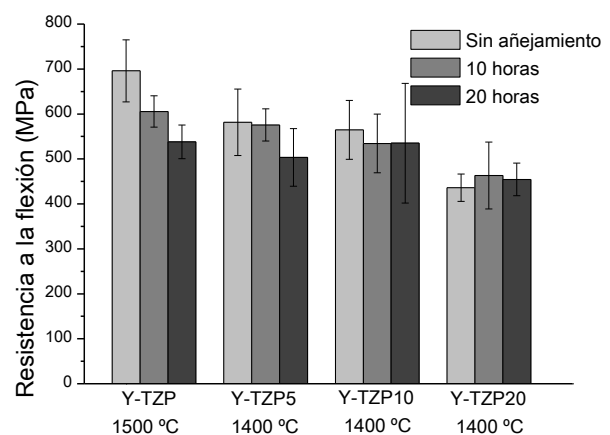


Figura. Resistencia a la flexión para piezas totalmente densificadas con 0, 10 y 20 horas de ageing

[1] Chevalier J., Gremillard L., Deville S. (2004). Low-temperature degradation of zirconia and implications for biomedical implants. Annu. Rev. Mater. Res., 37, 1-32.

[2] Soubelet C.G., Albano M.P., Conconi M.S. (2018). Sintering, microstructure and hardness of Y-TZP-64S bioglass ceramics. Ceramics International, 44, 4868-4874

Palabras clave: Y-TZP, biovidrio 64S, ageing, resistencia a la flexión



EFECTO DE LA ADICIÓN DE BIOVIDRIO CaO-P₂O₅-SiO₂ EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS DE SUSPENSIONES ACUOSAS CONCENTRADAS DE ZrO₂DOPADA CON Al₂O₃

Clara G. Soubelet*, María P. Albano

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, Manuel B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: claragsoubelet@cetmic.unlp.edu.ar

Los cerámicos de zirconia tetragonal parcialmente estabilizada con itrio (Y-TZP) se usan frecuentemente en restauraciones dentales debido a una combinación de buenas propiedades, tales como alta resistencia y tenacidad a la fractura, buena biocompatibilidad y estética [1]. Se ha publicado [2] que la adición de biovidrio 64S (64% SiO₂, 26% CaO y 10% P₂O₅ (mol%)) a Y-TZP acelera la velocidad de sinterización y favorece la respuesta celular osteoblástica; sin embargo, la dureza y resistencia a la flexión de Y-TZP decrecen levemente por la adición del vidrio. Con el objetivo de mejorar el comportamiento mecánico de Y-TZP con aditivo de vidrio 64S, se utilizará un polvo de Y-TZP dopado con Al₂O₃ (Y-TZPA) de menor tamaño de partícula con respecto a Y-TZP. Para conformar cerámicos de Y-TZPA-64S por colada, se deben estudiar previamente las propiedades reológicas y el estado de dispersión de las suspensiones. En este trabajo se estudiaron las propiedades reológicas de suspensiones acuosas concentradas de Y-TZPA y de Y-TZPA con 5.4 y 10.5 % v/v64S, con poliacrilato de amonio (NH₄PA) como dispersante. Se evaluó la densidad en verde de las muestras coladas y se relacionó con el grado de dispersión de las suspensiones.

Se registraron los valores de viscosidad aparente (η) y de esfuerzo de corte (τ) de las suspensiones en función de la velocidad de deformación ($\dot{\gamma}$) en el rango 0.5-542 s⁻¹, usando un viscosímetro cilíndrico concéntrico. Se determinó la concentración óptima de NH₄PA a través de medidas de viscosidad vs. concentración de NH₄PA para suspensiones 35 % v/v con las distintas composiciones a pH 9. Se midieron las curvas de potencial zeta vs. pH para las suspensiones estabilizadas en el rango de pH 2-12. Por último, se prepararon suspensiones 40% v/v con su respectiva cantidad óptima de dispersante, para investigar el efecto del contenido de sólidos en las propiedades reológicas.

El comportamiento de las suspensiones se ajustó bien al modelo reológico de ley de potencia, cuya ecuación es:

$$\tau = K \dot{\gamma}^n$$

donde la constante K es proporcional a la viscosidad y la constante n (< 1 para comportamiento pseudoplástico) indica el grado de pseudoplasticidad. La adición de 64S no cambió significativamente los valores de K y n, y en consecuencia el comportamiento reológico, de las suspensiones estabilizadas 35% v/v Y-TZPA (figura). Para esta concentración de sólidos, se observaron interacciones electrostáticas similares entre los polvos con las distintas composiciones con NH₄PA adsorbido. Sin embargo, la repulsión estérica entre partículas predominó en las suspensiones estabilizadas 40% v/v; la adsorción de NH₄PA y la fuerza iónica de las suspensiones afectaron significativamente la magnitud de la contribución estérica. Valores mínimos de K (figura) se obtuvieron con la adición de 5.4 % v/v 64S. La viscosidad mínima de las suspensiones 40 % v/v con 5.4 % v/v 64S produjo empaquetamientos más densos de las muestras coladas.

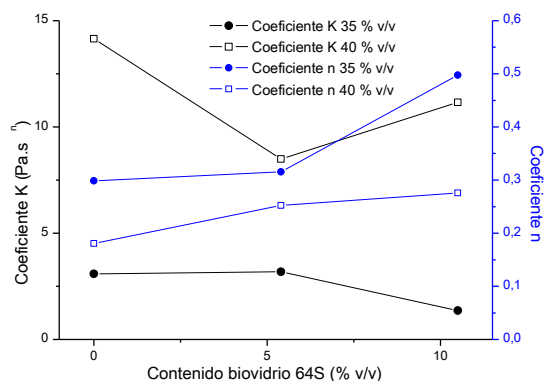


Figura. Parámetros reológicos K y n vs. contenido de 64S para distinta concentración de sólido.

[1] Piconi C., Maccauro G. (1999). Zirconia as a biomaterial. *Biomaterials*, 20, 1-25.

[2] Matías F. Stábile, Clara G. Soubelet, María P. Albano, Adalberto L. Rosa, Larissa Moreira Spinola de Castro-Raucci, Paulo Tambasco de Oliveira. (2018). *Int. J. Appl. Ceram. Technol.* 16, pp 517-530

Palabras clave: Y-TZP, biovidrio 64S, suspensiones, propiedades reológicas, colada



SINTERIZACION Y MICROESTRUCTURA DE CERÁMICOS DE ZrO₂ DOPADA CON AL₂O₃ CON ADITIVO DE BIOVIDRIO 64S

Clara G. Soubelet*, María P. Albano

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, Manuel B. Gonnert, Buenos Aires, Argentina

* E-mail: claragsoubelet@cetmic.unlp.edu.ar

Zirconia tetragonal parcialmente estabilizada con itrio (Y-TZP) se utiliza en restauraciones dentales debido a sus buenas propiedades mecánicas y biocompatibilidad [1]. En un trabajo previo [2] se estudió el efecto de la adición de biovidrio 64S (con composición 64% SiO₂, 26% CaO y 10% P₂O₅ (mol%)). La presencia de vidrio 64S aceleró la velocidad de sinterización, sin embargo, la resistencia a la flexión decreció escasamente por la adición del vidrio. La microestructura de los cerámicos de ZrO₂ con aditivo de 64S determinará su comportamiento mecánico, en particular el incremento en el tamaño de grano de ZrO₂ que favorece la transformación espontánea de ZrO₂ tetragonal a monoclinica (t-m) después de la sinterización. Se ha publicado [3] que la adición de pequeñas cantidades (~0.3 % p/p) de Al₂O₃ a Y-TZP incrementa la velocidad de sinterización y reduce notablemente el tamaño de grano. En este trabajo, se estudió la sinterización y la microestructura de Y-TZP dopado con Al₂O₃ sin y con adiciones de vidrio 64S. Dichos resultados se compararon con los obtenidos previamente utilizando el polvo de Y-TZP sin dopar.

Se utilizó un polvo comercial de Y-TZP con 0.25 % p/p de Al₂O₃ (Y-TZPA). Se conformaron piezas de Y-TZPA con 0, 5.4 y 10.5 % v/v de 64S, mediante la técnica de colado en moldes de yeso. Las piezas se sinterizaron a temperaturas entre 1100-1500 °C en aire durante 2 horas. Se midió la densidad relativa de las piezas sinterizadas mediante el método de Arquímedes. El contenido de fases cristalinas en las muestras sinterizadas se determinó por difracción de rayos-x utilizando el método de Rietveld. Las muestras sinterizadas se pulieron con pasta de diamante y se revelaron térmicamente para medir la distribución de tamaños de grano de ZrO₂ a partir de imágenes de microscopía electrónica de barrido.

Y-TZPA alcanzó la máxima densificación a 1400 °C, mientras que la mayor densificación para Y-TZP se logró a 1500 °C. La adición de 64S disminuyó las temperaturas de sinterización a 1300 °C y 1400 °C respectivamente. En este rango, las muestras de Y-TZPA presentaron granos de ZrO₂ más pequeños en comparación con Y-TZP. La distribución homogénea de Al₂O₃ en los granos de ZrO₂ retardó la difusión de cationes desde la red hacia los límites de grano, limitando el crecimiento de los mismos. La adición de 64S a Y-TZPA no significó un cambio en el tamaño de grano de ZrO₂ a 1300-1400 °C, en oposición a Y-TZP en el cual se pudo observar un aumento en el tamaño de grano. A 1500 °C Al₂O₃ pierde su efectividad para reducir el crecimiento de grano de ZrO₂ debido a la segregación de Al³⁺ a los bordes de grano; en consecuencia, los tamaños de grano en muestras Y-TZP e Y-TZPA a 1500 °C son similares, mayores a los registrados para 1300-1400 °C. La fase cristalina principal en las muestras sinterizadas fue t-ZrO₂, con menores contenidos de m-ZrO₂ y fases secundarias (ZrSiO₄ y Ca₂P₂O₇) (figura). El menor crecimiento de grano de ZrO₂ en los cerámicos Y-TZPA-64S sinterizados incrementó la estabilidad de la fase tetragonal; la retención de esta fase y las microestructuras finas tendrán un efecto positivo en el comportamiento mecánico de las restauraciones dentales a base de zirconia.

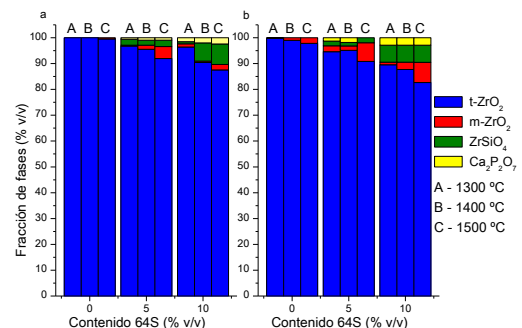


Figura. Fases cristalinas en (a) Y-TZPA y (b) Y-TZP vs. contenido de 64S, para piezas sinterizadas a 1300-1500 °C

[1] Piconi C., Maccauro G. (1999), Biomaterials, 20, 1-25.

[2] Matsui K., Ohmichi N., Ohgai M., Yoshida H., Ikuhara Y. (2006), Mater. Res., 21, 2278-2289.

[3] Stabile F., Soubelet C., Albano P., Rosa A., Moreira L., Tambasco P. (2018), Int. J. Appl. Ceram. Technol., 16, 517-530.

Palabras clave: Y-TZP, biovidrio64S, sinterización, microestructura



COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PROPIEDADES DE MATERIALES BASADOS EN MEZCLAS (Gd_2O_3) -BAUXITA PARA EL DESARROLLO DE MATERIALES CON ELEVADA SECCIÓN DE CAPTURA DE NEUTRONES MACROSCÓPICA

María F. Hernández ^(a,b), Ricardo Anaya ^(b,c), María. S. Herrera ^(c), Juan. M. Martínez ^(a,b), María. S. Conconi ^(ab), Nicolás. M. Rendtorff ^(a,b)

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC): (CIC-CONICET-CCT La Plata), Camino Centenario y 506 s/n, C.C.49 (B1897ZCA) M.B. Gonnet, Argentina.

^(b) Dpto. De Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, UNLP, 47 y 115 s/n, La Plata, Argentina.

^(c) YPF Tecnología S.A., CONICET, Av. del Petróleo s/n e 129 y 143, (1923) Berisso, Buenos Aires, Argentina.

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

Materiales con elevada sección de captura macroscópica de neutrones son detectables mediante técnicas neutrónicas y elegidos para la fabricación de elementos de sostén trazables para la descripción de la geometría de pozos de petróleo mediante herramientas de perfilaje neutrónicas [1-2].

El gadolinio (Gd) es el elemento con mayor sección eficaz de captura de neutrones. En el presente trabajo se estudia y compara el efecto de la adición de óxido de gadolinio (Gd_2O_3) en el comportamiento térmico de bauxita industrial hasta los 1500 °C y en las propiedades tecnológicas de los materiales resultantes.

Se estudiaron mezclas de hasta 5 % (p/p) de óxido. Se estudió la sinterabilidad (dilatometría), las fases cristalinas resultantes (DRX-Rietveld) y propiedades texturales (Arquímedes), la microestructura (SEM) y las propiedades mecánicas de los cerámicos (compresión). Para establecer estrategias de diseño de materiales para elementos de sostén.

En todo el rango de composición se pueden obtener materiales densos con propiedades estructurales adecuadas. Los procesos termoquímicos fueron establecidos. No se observan fases cristalinas de óxido de gadolinio.

El efecto del aditivo es indetectable por debajo a de 1 %. Sin embargo, el contenido de fase vítrea generado es importante en el cerámicos con 5 % de adición, bajando el rango de maduración en hasta 150°C. El presente estudio permite inferir la posibilidad de optimizar la formulación y procesamiento de cerámicos basados en bauxita con hasta 5% de óxido de Gadolinio adecuados para la formulación de agentes de sostén.

[1] Liang, F., Sayed, M., Al-Muntasheri, G. A., Chang, F. F., & Li, L. (2016). A comprehensive review on proppant technologies. *Petroleum*, 2(1), 26-39.

[2] Herrera, M. S., Ortiz, A., Hryb, D., & Rendtorff, N. M. (2019). Detectability of smart proppants traced with gadolinium and samarium in the Vaca Muerta formation. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 179, 312-320.

Palabras clave: Oxido de Gadolinio, Elementos de sostén, Captura neutrónica



TOMOGRAFÍA DE RAYOS X DE PIEZOCERÁMICOS DE BCZT

Ariel O. Di Loreto* ^(a,b), Agustín L. Frattini ^(a,b), Matías E. Peralta ^(c), Felipe V. Díaz ^(d), Marcelo G. Stachiotti ^(a)

^(a) Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-UNR), Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina.

^(b) Fac. de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas-UNR-Rosario

^(c) Dpto. de Validación de Equipos y Componentes-INTI-Rafaela-Argentina

^(d) Dpto. de Ingeniería Electromecánica-FRRA-UTN-Rafaela-Argentina

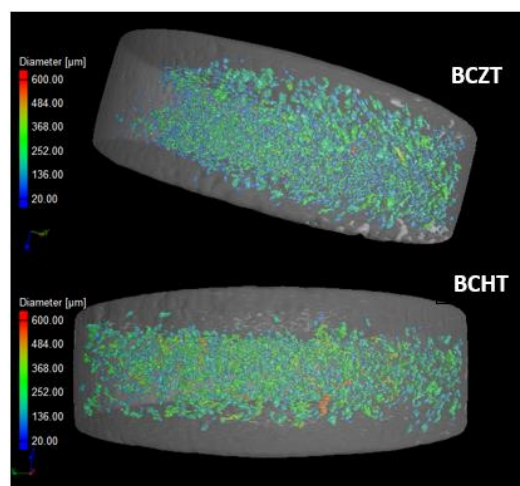
*E-mail: diloreto@fceia.unr.edu.ar

En el presente trabajo se utiliza la técnica de tomografía de rayos X (TRX) para observar y/o determinar el grado de homogeneidad de cerámicos de $\text{Ba}_{0,85}\text{Ca}_{0,15}\text{Zr}_{0,1}\text{Ti}_{0,9}\text{O}_3$ (BCZT) y de $\text{Ba}_{0,85}\text{Ca}_{0,15}\text{Hf}_{0,1}\text{Ti}_{0,9}\text{O}_3$ (BCHT).

Los cerámicos fueron preparados por el método convencional de reacción de estado sólido, calcinando a 1250 °C (4hs) y sinterizando a 1450 °C durante 4h, con una molienda inicial de los precursores en alcohol isopropílico [1]. Las pastillas se obtuvieron mediante prensado uniaxial con un tamaño de 10 mm de diámetro y con un espesor de aproximadamente 2 mm.

Utilizando la técnica de tomografía de rayos X, se observaron inclusiones o ‘poros’ de dimensiones del orden de 50 a 300 μm de ‘diámetro’. Dado el gran tamaño de las imperfecciones o defectos observados, éstos deberían ser inhomogeneidades del material que presentan distinta absorción a los rayos X del tomógrafo. Al comparar con fotografías SEM de muestras cortadas o fracturadas se observaron granos regulares de perovskita, pequeños nanocubos de CaTiO_3 y algunas estructuras amorfas. Las inhomogeneidades observadas mediante TRX están ocluidas en el interior de los cerámicos, que no son advertidas en las imágenes de morfología superficial (SEM).

El porcentaje de defectos no supera el 3% en nuestras cerámicas sinterizadas a 1500 °C y es algo inferior a 0,5% en las muestras sinterizadas a 1400°C. En la muestra de BCZT tratada a 1400°C el porcentaje de ellas resulta ser la mitad del de la muestra de BCHT sinterizada a esa misma temperatura. Finalmente, las inclusiones o defectos de mayor volumen presentan menor esfericidad.



[1] A. Di Loreto; R. Machado; A. Frattini; M. Stachiotti, *J. Mater. Sci.: Mater. Electron.*, 28, 1 (2017), 588.

Palabras clave: BCZT, cerámicos, piezoeléctricos, tomografía de rayos X



ESTRUCTURA CRISTALINA DE CERÁMICOS DE $ZrO_2-Sc_2O_3$ Y $ZrO_2-Sc_2O_3-Y_2O_3$ PREPARADOS POR SPARK PLASMA SINTERING

Vanesa C. Contini^{*(a)}; Patricia C. Rivas Rojas^(b); Suzuki Tohru^(c); Diego G. Lamas^(b) y Gustavo Suarez^(d)

^(a) UNLaR, Luis de la Fuente s/n, La Rioja Capital, Argentina.

^(b) CONICET/Laboratorio de Cristalografía Aplicada, Escuela de Ciencia y Tecnología, UNSAM, 25 de mayo y Francia, Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

^(c) National Institute for Materials Science, 1-2-1 Sengen, Tsukuba, Ibaraki, 305-0047, Japan.

^(d) CETMIC, CIC-CONICET, Camino Centenario y 506, M.B. Gonnet, Argentina

*E-mail: vanesacontini@yahoo.com.ar

Las celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs) son dispositivos cerámicos que suelen operar a alta temperatura, típicamente 900-1000°C, con electrolitos de circonia estabilizada en fase cúbica con itria (YSZ). Para intentar reducir la temperatura de operación se han explorado otros materiales y se ha encontrado que los cerámicos de circonia estabilizada con escandio (ScSZ) tienen mayor conductividad a temperaturas mayores a 600°C, pero a temperaturas más bajas transforma a una fase romboédrica de pobre conductividad iónica. Esta transformación de fases no es deseable porque los cambios de volumen asociados pueden degradar el dispositivo, especialmente luego de varios ciclos de operación. Por lo tanto, prolongar la vida útil de este tipo de sistemas, es necesario evitar la fase romboédrica. Para retener la fase cúbica, la estrategia habitual es el agregado de codopantes, pero también se ha logrado retenerla en cerámicos densos de grano submicrométrico, controlando el crecimiento de grano para conseguir la microestructura adecuada [1].

Para seguir avanzando en la comprensión de los mecanismos de retención de la fase cúbica, en este trabajo se estudiaron las fases presentes en materiales sinterizados por Spark Plasma Sintering (SPS), con una etapa previa de mecanosíntesis. Los efectos "mecánicos" de la molienda se acompañan de efectos químicos, resultando en materiales muy activos con alta energía superficial. En el proceso de SPS la corriente que atraviesa el conjunto de moldes y pistones, y la presión uniaxial aplicada permite reducir el tiempo total de sinterización. Dado que los tiempos prolongados favorecen el crecimiento de grano, esta técnica favorece la preparación de cerámicos de grano submicrométrico.

Se seleccionó una composición de $ZrO_2-10\%$ molar Sc_2O_3 , y se estudió la síntesis sin codopante (10ScSZ) y con 1 %molar de Y_2O_3 (1Y10ScSZ). Las mezclas fueron homogeneizadas con alcohol isopropílico en un molino a bolas convencional durante 5 horas y luego llevadas a un molino planetario de alta energía FRITSCH Pulverisette 7 a 800 RPM, durante 30 minutos con bolas de circonia de 5 mm de diámetro. A partir de estas dos mezclas, se prepararon cerámicos densos a 75 MPa por SPS con una rampa de calentamiento de 200°C/min a 1100°C, 1200°C y 1300°C manteniendo la temperatura durante 15 minutos.

Las fases presentes en las muestras (sin calcinar y calcinadas) y en los cerámicos sinterizados se identificaron por Difracción de Rayos X (DRX). Se estudiaron también las medidas de porosidad y densidad por el método de Arquímedes de los cerámicos densos.

[1] P.M. Abdala, "Materiales nanoestructurados y de grano fino de $ZrO_2-Sc_2O_3$ para celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia", Tesis de Doctorado en Ciencia y Tecnología, Instituto Sabato, UNSAM-CNEA (2010).

Palabras clave: circonia, DRX, SPS, mecanosíntesis



EFECTO DE LA ADICIÓN DE CODOPANTES EN LAS PROPIEDADES CRISTALOGRÁFICAS DE CERÁMICOS DE ZrO_2 DOPADA CON Sc_2O_3

Vanesa C. Contini^{*(a)}; Gustavo Suarez^(b) y Diego G. Lamas^(c)

^(a) UNLaR, Luis de la Fuente s/n, La Rioja Capital, Argentina.

^(b) CETMIC, CIC-CONICET, Camino Centenario y 506, M.B. Gonnet, Argentina.

^(c) CONICET/Laboratorio de Cristalografía Aplicada, Escuela de Ciencia y Tecnología, UNSAM, 25 de mayo y Francia, Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: vanesacontini@yahoo.com.ar

Los materiales a base de circonia (dióxido de circonio, ZrO_2) se utilizan comúnmente como electrolito de celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs) debido a su excelente conductividad iónica a altas temperaturas. Los cerámicos de circonia dopada con óxidos de metales divalentes o trivalentes son conductores a alta temperatura por ión O^{2-} , debido a la presencia de vacancias de oxígeno generadas por la incorporación del catión dopante en la red cristalina de la ZrO_2 . Los cerámicos que presentan las fases cúbica o tetragonal tienen alta conductividad, mientras que la presencia de otras fases la puede reducir muy sensiblemente.

Los cerámicos de ZrO_2 estabilizada con Sc_2O_3 (ScSZ) tienen gran interés tecnológico porque son los que tienen mayor conductividad a alta temperatura. A temperatura ambiente presentan una fase cristalina romboédrica de pobres propiedades eléctricas, pero se ha encontrado que se puede estabilizarla fase cúbica mediante el agregado de codopantes adecuados, como óxidos de cationes trivalentes. Por otra parte, en trabajos previos se encontró que es posible retener la fase cúbica en cerámicos densos de grano fino si se tiene la microestructura adecuada [1], tema que aún requiere mayor estudio.

En este trabajo, se plantea la preparación y evaluación de las propiedades de electrolitos cerámicos de ScSZ y de ScSZ codopado con Y_2O_3 , Sm_2O_3 o Gd_2O_3 aplicando mecanosíntesis previa a la sinterización. Este proceso está basado en reacciones en estado sólido y es de gran interés debido a las ventajas económicas y ambientales que ofrece, no necesita uso de solventes y permite la obtención de óxidos sólidos con una alta homogeneidad y tamaño de partícula menores a las que se obtienen por otros métodos.

Se seleccionó una composición de ZrO_2 -10 %molar Sc_2O_3 , que es la más estudiada en la literatura por presentar la mayor conductividad iónica, y se estudió la sinterización sin codopantes (10ScSZ) y con 1 %molar de Y_2O_3 (1Y10ScSZ), 1% molar de Sm_2O_3 (1Sm10ScSZ) o 1% molar de Gd_2O_3 (1Gd10ScSZ).

Las mezclas fueron homogeneizadas con alcohol isopropílico en un molino a bolas convencional durante 5 horas y luego de secarlas, llevadas a un molino planetario de alta energía FRITSCH Pulverisette 7 a 800 RPM, durante diferentes tiempos, 0, 5, 10, 30 y 60 minutos con bolas de circonia de 5 mm de diámetro en ciclos de 2 minutos para evitar el sobrecalentamiento de la preparación. A partir de estas mezclas, se prepararon pastillas por prensado uniaxial a 100 MPa. Se sinterizaron a 1100, 1200, 1300, 1400 y 1500°C durante 2 horas con una rampa de calentamiento de 5°C/min.

Las fases presentes en los cerámicos sinterizados se identificaron por Difracción de Rayos X (DRX). Los cerámicos densos se analizaron, además, por medidas de porosidad y densidad por el método de Arquímedes y se obtuvieron medidas de Dureza Vickers. También se observó la evolución del tamaño de grano por microscopía electrónica de barrido.

[1] P.M. Abdala, "Materiales nanoestructurados y de grano fino de ZrO_2 - Sc_2O_3 para celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia", Tesis de Doctorado en Ciencia y Tecnología, Instituto Sábato, UNSAM-CNEA (2010).

Palabras clave: circonia, DRX, SPS, mecanosíntesis



CÁLCULOS DE PRIMEROS PRINCIPIOS APLICADOS AL ESTUDIO DE ESTRUCTURAS LOCALES EN CAOLINITA

Diego Richard* ^(a,b), Nicolás M. Rendtorff ^(a,c)

^(a) *Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 47 y 115, (1900) La Plata, Argentina.*

^(b) *Instituto de Física La Plata (IFLP, CONICET La Plata-UNLP).*

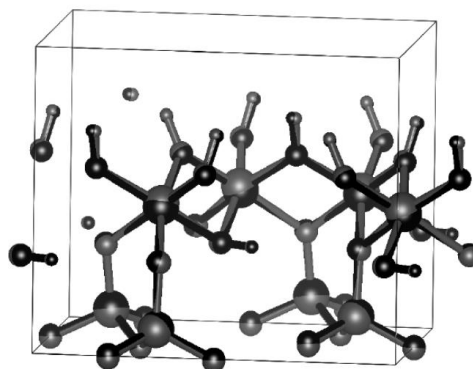
^(c) *Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CETMIC, CONICET La Plata-CICBA), Camino Centenario y 506, (1897) M. B. Gonnet, La Plata, Argentina.*

*E-mail: richard@fisica.unlp.edu.ar

La caolinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) es quizá la arcilla más importante debido a la amplia variedad de aplicaciones que ha tenido a lo largo de la historia, como así también por su rol protagónico en el campo de la ciencia y la tecnología de arcillas.

En este trabajo presentamos un estudio de primeros principios de las propiedades estructurales y electrónicas de la caolinita utilizando el método *Gauge-Including Projector Augmented Waves* (GIPAW). Para ello, calculamos diferentes estructuras de equilibrio, y analizamos la densidad de estados electrónicos y los gradientes de campo eléctrico en cada sitio atómico. En particular, este estudio se enfoca en los entornos atómicos existentes en la estructura.

A partir de la comparación con las determinaciones experimentales existentes en la literatura podemos precisar en forma inequívoca la estructura *bulk* de la caolinita, lo que resuelve controversias previas en torno a la misma, referidas tanto a cómo son los entornos de los átomos Al y Si, como así también a la orientación de los grupos OH presentes en la estructura. De acuerdo con nuestro estudio, los tetraedros Si y octaedros Al que conforman la estructura laminar se encuentran distorsionados asimétricamente, y los grupos OH interplanares se encuentran orientados en forma perpendicular a tales láminas.



Superposición de estructuras teórica (en gris) y experimental [1] (en negro).

[1] D. L. Bish, *Clays Clay Miner.*, 41 (1993), 738.

Palabras clave: caolinita, estructura, DFT, NMR



ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES DIELECTRICAS, FERROELÉCTRICAS Y PIEZOELÉCTRICAS DE CERÁMICOS DE BNT- BT EN LA REGIÓN DEL BORDE MORFOTRÓPICO DE FASE

Lucio Zanetti^(a), Rodrigo Machado*^(a,b), Agustín Frattini^(b,c), Ariel Di Loreto^(b,c), Marcelo G. Stachiotti^(a,b).

^(a) Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina

^(b) Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-UNR), Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina.

^(c) Área Física, Dpto. de Química Física, FCByF, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

*E-mail: machado@ifir-conicet.gov.ar

Los materiales piezoeléctricos son la columna vertebral de varios componentes utilizados en almacenamiento de energía, tecnología de la información y muchos otros dispositivos electrónicos. En aplicaciones que requieren alto rendimiento piezoeléctrico los materiales usados en la industria están basados en $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ (PZT). Debido a leyes que propenden a la eliminación de sustancias nocivas para el medioambiente, la búsqueda de sistemas libres de plomo para dispositivos electrónicos ha suscitado un gran número de investigaciones a fin de conseguir materiales piezocerámicos que puedan ser útiles para reemplazar a los materiales basados en plomo en los innumerables dispositivos piezoeléctricos existentes. Entre estos materiales, el sistema $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})_{1-x}\text{TiO}_3\text{-Ba}_x\text{TiO}_3$ (BNT-xBT) ha despertado considerable atención a causa de la existencia de un borde de fase morfoftrópico (BFM) romboédrico-tetragonal similar al que presenta el PZT. Dicho BFM se encuentra alrededor de $x = 0.06$.

Para estudiar este sistema se hicieron pastillas por reacción en el estado sólido de BNT-xBT con $x=0.05, 0.06, 0.07$ y 0.08 . Para hacerlas, se utilizaron como agentes precursores polvos de $\text{Bi}_2\text{O}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3, \text{BaCO}_3$ y TiO_2 . Estos agentes se molieron con bolas de zircona estabilizadas con itrio en un medio de etanol por 8hs en un molino planetario. El polvo resultante se calcinó a 800°C durante 5 hs y luego se lo molió otra vez con mortero. El polvo final fue prensado para realizar las pastillas y estas se sinterizaron a 1200°C durante 3 hs. El estudio de difracción de rayos x de las pastillas obtenidas mostró los picos característicos de las perovskitas, evidenciando que no se formaron fases secundarias.

El sistema BNT-xBT tiene dos transiciones de fase. Para estudiar la dependencia de estas transiciones con el agregado de Ba, se obtuvo con un impedancímetro la dependencia de la temperatura de la constante dieléctrica real (ϵ') e imaginaria (ϵ'') para distintas frecuencias en el rango de temperatura de 25°C a 500°C . Las propiedades ferroeléctricas, polarización y campo coercitivo, se estudiaron a temperatura ambiente usando un Sawyer-Tower a 50 Hz. Las propiedades piezoeléctricas se obtuvieron mediante el empleo de un piezómetro de tipo Berlincourt.

Palabras clave: ferroeléctricos, piezoeléctricos, respuesta dieléctrica, transiciones de fase.



ESTUDIO DE LA SINTERABILIDAD SOBRE POLVOS FINOS DE CIRCÓN CON AGREGADOS DE TiO₂ SOMETIDOS A MOLIENDA DE ALTA ENERGÍA (MAE)

Matías R. Gauna^{*(a,b)}, María S. Conconi^(a,c), Gustavo Suarez^(a,c), Nicolás M. Rendtorff^(a,c).

^(a) CETMIC: Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Camino Centenario y 506, C.C. 49, (B1897ZCA), M. B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

^(b) Depto. de Construcciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^(c) Depto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: matiasrgauna@hotmail.com

El circón (ZrSiO₄) presenta aplicación en la industria cerámica refractaria por tener resistencia a los gradientes bruscos de temperatura y no presentar ninguna transformación estructural importante por debajo de los 1700°C. Debido a ello se requieren elevadas temperaturas para obtener cerámicos densos de circón. Por otro lado, se ha demostrado que el contenido de impurezas disminuye la temperatura de disociación del silicato [1] y a su vez, recientemente, reportamos [2] que la activación mecanoquímica del Circón en molino de alta energía (MAE) logra obtener materiales densos a 1500°C.

El presente trabajo consiste en evaluar la sinterabilidad, el efecto en la microestructura desarrollada y las propiedades ingenieriles (HV, KIC) de los cerámicos sinterizados a diferentes temperaturas (1300, 1400 y 1500°C) con el agregado de un aditivo de sinterización (TiO₂) en diferentes concentraciones (5 y 10% en peso), y a su vez estudiar el efecto del tiempo de molienda (0 y 60 minutos) sobre los mismos.

Para el estudio de 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 a las distintas temperaturas y se determinó la porosidad y densidad por el método de Arquímedes. Por otro lado, la reacción de sinterización (1) se estudió a partir de los ensayos de difracción de rayos X sobre las pastillas sinterizadas empleando el método de Rietveld para la cuantificación de las fases cristalinas.



Si bien se obtuvieron cerámicos densos a 1400°C con aceptables propiedades mecánicas, el estudio sobre la reacción de sinterización permitió revelar que la disociación del silicato se da a 1500°C debido a la formación de titanato de circonio (ZrTiO₄). El dióxido de silicio (SiO₂) proveniente de la disociación, forma parte de la fase vítrea que rodea los granos del titanato y circón.

[1] A. Kaiser, M. Lobert, R. Telle, *J. Eur. Ceram. Soc.*, 28 (2008), 2199-2211.

[2] M. Gauna, M. Conconi, G. Suarez, E. Aglietti, N. Rendtorff, *Sci. of Sint.*, 49 (2018), 15-28.

Palabras clave: molienda, activación mecano-química, DRX-Rietveld.

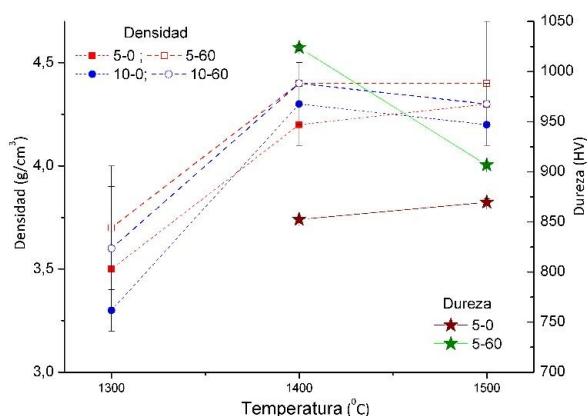


Figura 1. Medidas de densidad y dureza de los compositos



EFECTO DE LA TEMPERATURA Y DEL EXCESO DE Li_2CO_3 EN LA SÍNTESIS DE $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ VÍA REACCIÓN EN ESTADO SÓLIDO.

Juan P. Yasno*^(a), Nicolás Orsetti^(a), María S. Conconi^(a,b), Nicolás M. Rendtorff^(a,b), Arnaldo Visintin^(b,c), Gustavo Suarez^(a,b)

^(a) CETMIC. Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Cno. Centenario y 506. Gonnet, Prov. Bs.As. Argentina.

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

^(c) INIFTA. Instituto de Investigaciones Físico-químicas Teóricas y Aplicadas. Diagonal 113 y 64. La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: jpyasno@cetmic.unlp.edu.ar

El zirconato de litio monoclínico ($m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$) es un cerámico que combina interesantes propiedades físicas y químicas, resultando en un material de bastante importancia a nivel científico y tecnológico en virtud de su potencialidad en aplicaciones tales como baterías de litio, reactores de fusión nuclear y sorbentes sólidos de CO_2 [1,2]. Entre los diferentes métodos de síntesis que han sido implementados para la obtención de $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ se destacan la reacción en estado sólido, combustión y sol-gel. Sin embargo, la reacción en estado sólido entre Li_2CO_3 y ZrO_2 es el método más usado a nivel industrial debido a su bajo costo, simplicidad, y reducida contaminación ambiental, en adición con la producción de alta cantidad del material. Para este método, diferentes valores de temperatura de reacción y estequiometría de las materias primas han sido reportados en la literatura. En este contexto, la optimización de estos parámetros de síntesis es importante para la obtención de $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la temperatura y del exceso de Li_2CO_3 en la síntesis por reacción en estado sólido convencional. Para ello fueron preparadas dos mezclas de Li_2CO_3 y ZrO_2 , una con una relación estequiométrica de 1:1M y la otra con 5% de exceso de Li_2CO_3 . Cada precursor fue mezclado en un molino de bolas usando alcohol etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) como medio líquido. Luego del proceso de molienda, el material fue secado a 110°C para evaporar el $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ y posteriormente tratado térmicamente a diferentes temperaturas ($700\text{--}1000^\circ\text{C}$) durante 12 h. Las muestras sintetizadas fueron caracterizadas mediante difracción de rayos X, y el $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ con mayor grado de pureza fue analizado mediante el método de Rietveld.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que en las condiciones estudiadas fue posible obtener $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ de elevada pureza a partir de un precursor $\text{Li}_2\text{CO}_3\text{:ZrO}_2$ con 5% de exceso de Li_2CO_3 tratado térmicamente a 1000°C durante 12 h. De manera general, el aumento de la temperatura favoreció la formación de $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ a partir de la reacción directa entre Li_2CO_3 y ZrO_2 o de la transformación de otros productos generados a partir de la misma, tales como $t\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ y $\text{Li}_6\text{Zr}_2\text{O}_7$. Adicionalmente, la presencia de exceso de Li_2CO_3 permitió compensar las pérdidas de Li generadas en el precursor por la volatilización de Li_2O debido a la alta temperatura.

[1] D. Chattaraj, J. Nucl. Mater., 496 (2017), 286–292.

[2] X. Zhan, Y.-T. Cheng, M. Shirpour, J. Am. Ceram. Soc., 101 (2018), 4053–4065.

Palabras clave: síntesis, zirconato de litio, DRX, Rietveld





RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS DE ZnO FABRICADOS POR SOL-GEL PARA OPTOELECTRÓNICA

Agustín Apaolaza*^(a), Rodrigo Parra^(b), Diego Richard^(a,c), Gustavo Suarez,^(a,d)
Matías R. Tejerina^(d)

^(a) Facultad de Ciencias Exactas, (UNLP), Av. 1 y 47, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^(b) División Cerámicos, INTEMA Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA, CONICET-UNMdP), Colón 10850, 7600, Mar del Plata, Argentina.

^(c) Instituto de Física de La Plata (IFLP, CONICET-UNLP), Diagonal 113 e/63 y 64, La Plata, Buenos Aires, Argentina

^(d) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET), Cno. Centenario y 506, 1897, Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: agustinapaolaza@hotmail.com

El óxido de zinc (ZnO) es un semiconductor que ha cobrado gran importancia en el ámbito científico-tecnológico e industrial debido a su transparencia, alta movilidad de electrones, amplio bandgap y alta luminiscencia a temperatura ambiente, entre otras cualidades. Por esto, los recubrimientos de ZnO pueden ser aprovechados para la manufacturación de componentes optoelectrónicos, revestimientos o sensores [1-3]. En particular, para conformar dispositivos de guiado de luz son deseables espesores de más de 500 nm y una alta transparencia que en general se asocia a una baja porosidad [4,5]. Apuntando a estas características, en el presente trabajo se reporta un estudio preliminar sobre la fabricación de estos recubrimientos por nebulización pirolítica (sol-gel spray-pyrolysis). Los mismos fueron caracterizados utilizando principalmente las técnicas de transmitancia UV-Vis, difracción de rayos X, espectroscopia de dispersión de rayos X y microscopía electrónica de barrido. Después de depositar diferentes cantidades de solución sobre un mismo sustrato, se obtuvieron recubrimientos homogéneos con un espesor máximo cercano a 2 μm y con una orientación cristalográfica típica [5]. Si bien debido a su porosidad la transmitancia resultó entre 0.4 y 0.7 para un rango espectral entre 400-600 nm, para longitudes de onda mayores a 800 nm se obtuvo una alta transmitancia (de entre 0.8 y 0.9). Este resultado proyecta su utilización como guía de onda de buena performance para el rango espectral ubicado en el infrarrojo cercano. Adicionalmente se modeló este material mediante cálculos de primeros principios proyectando un futuro abordaje de estos recubrimientos dopados con tierras raras de particular interés en optoelectrónica.

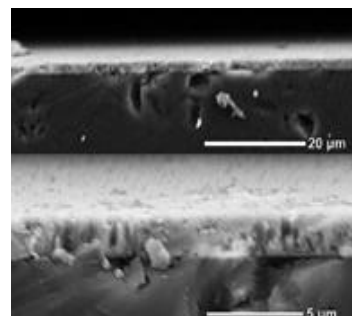
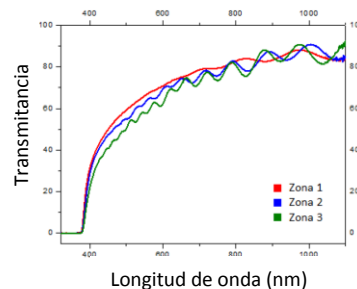


Imagen SEM del recubrimiento Zona3



- [1] L. Znaidi, Mater.Sci. Eng. B-Adv,**174**(1-3), 18(2010).
- [2] S. Marouf, A. Beniaiche, H. Guessas, and A. Azizi, Mat. Res.,**20**(1),88 (2016).
- [3] A. Tecaru, A. I. Dancu, V. Musat, E. Fortunato, E. Elangovan, Optoelectron. Adv. M, **12** (9) 1889 (2010).
- [4] S. Kumar, A. Kapoor, and F. Singh, "Structural enhancement of ZnO thin films by sol-gel process for photonic applications," in Workshop on Recent Advances in Photonics (WRAP), 2013, pp. 1-2.
- [5] L. Znaidi, Mater.Sci. Eng. B-Adv,**174**(1-3), 18(2010).

Palabras clave: spray-pyrolysis, films transparentes, fotónica.



USO DE $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_3$ COMO RECUBRIMIENTO EN SEPARADORES DE BATERÍAS DE LITIO

Martina Gamba*^(a), Juan P. Yasnó^(b), Sofía Gómez^(a), Gustavo Suarez^(a,b), Silvia Real^(a), Arnaldo Visintin^(b,c)

^(a)INIFTA. Instituto de Investigaciones Físico-químicas Teóricas y Aplicadas. Diagonal 113 y 64. La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina

^(b)CETMIC. Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Cno. Centenario y 506. Gonnet, Prov. Bs.As. Argentina.

^(c)Departamento de química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, La Plata 1900 Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: martina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar

La transición energética -que implica entre otras cosas el reemplazo de combustibles fósiles por fuentes de energía renovables- demanda el desarrollo de dispositivos de almacenamiento de energía con alta densidad de energía y larga vida útil. Actualmente, muchas investigaciones están dirigidas a mejorar las baterías comerciales y hacerlas más eficientes y asequibles. En ese sentido, el uso de ánodos metálicos de litio para baterías de próxima generación aumentaría hasta diez veces la capacidad obtenida de las baterías vigentes, aunque la reactividad del litio y la formación y el crecimiento de dendritas representan los principales obstáculos. Así también, el $\text{LiNi}_0.5\text{Mn}_1.5\text{O}_4$ es un material de cátodo de alto voltaje para baterías de iones de litio y se postula como una alternativa prometedora a las más utilizadas en el mercado (derivadas del LiCoO_2) por su alta potencia, bajo costo y por ser más convenientes desde el punto de vista ecológico, ya que no contienen en su composición elementos tóxicos. Sin embargo, se observa un rápido desvanecimiento de su capacidad debido a la disolución, migración y deposición de manganeso sobre el material del ánodo. Por otro lado, los materiales a base de zirconio se han convertido en candidatos trascendentales para baterías y supercondensadores de próxima generación por sus características químicas y físicas distintivas [1].

En este trabajo, se utilizó un recubrimiento de $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_4$ en el separador de celdas de litio, como intercapa para prevenir tanto la formación de dendritas en ánodos de litio, como la migración de Mn en cátodos de alto voltaje. El $m\text{-Li}_2\text{ZrO}_4$ fue preparado por reacción en estado sólido, empleando un 5% de exceso de Li_2CO_3 respecto a ZrO_2 , seguido de molienda y tratamiento térmico a $1000\text{ }^\circ\text{C}$ durante 12 h (ver Yasnó et al. en este mismo congreso). Los materiales obtenidos se dejaron a temperatura ambiente y se molieron en molino de bolas por 20 h hasta adquirir tamaños menores a malla #100. El producto se mezcló con fluoruro de polivinilideno (PVDF) en relación 80:20 y se formó una suspensión con n-metilpirrolidona, la cual fue aplicada sobre el separador Celgard H2010®. El separador con y sin recubrimiento fue empleado en celdas simétricas de Li, para estudiar su efecto en la formación de dendritas (estudios de Li plating & stripping) y en celdas $\text{LiNi}_0.5\text{Mn}_1.5\text{O}_4$ vs. Li, para evaluar su capacidad de retención de Mn durante el ciclado.

En los estudios de Li plating & stripping pudo observarse que el comportamiento es estable durante doscientos ciclos usando densidades de corriente de 1 y 5 mA/cm². Sin embargo, los valores de sobrepotencial promedio asociados a la difusión de iones de litio fue mayor en la celda con el recubrimiento de Li_2ZrO_4 (62 mV y 80 mV, respectivamente) que en la celda sin recubrimiento (2 mV y 6 mV, respectivamente). Sería necesario optimizar el espesor de la película, así como el tamaño de partícula del Li_2ZrO_4 , entre otros parámetros, para disminuir los sobrepotenciales asociados al proceso.

[1] J., Wang, X. Xiao, Y. Lu, Y. Wang, C. Chen, H. Pang, Zirconium-Based Materials for Electrochemical Energy Storage, Chem. ElectroChem, 6(7) (2019), 1949-1968.

Palabras clave: zirconato de litio, baterías de litio, recubrimiento, separadores



MATERIALES MULTIFUNCIONALES COMPUESTOS $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 1$) Y $\text{Bi}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{TiO}_3$

Jhon A. Castrillón Arango^(a), Pablo M. Botta^(a), Adrián Cristóbal^(a), Paula Bercoff^(b), Cinthia Ramos^(c)

^(a) *División Cerámicos, INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10.850, 7600, Mar del Plata, Argentina.*

^(b) *FaMAF (UNC), CONICET Ciudad Universitaria (5000) Córdoba, Argentina.*

^(c) *CAC-CNEA/CONICET, Av. Gral. Paz 1499 (1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina.*

*E-mail: acristobal@fi.mdp.edu.ar

El estudio de cerámicos magnetoeléctricos compuestos es de interés para la obtención de materiales multifuncionales con variadas aplicaciones en diferentes campos. El acoplamiento de este tipo de materiales posibilitaría, por ejemplo, la escritura de datos en una memoria en forma eléctrica, mientras la lectura de los mismos podría hacerse magnéticamente [1]. Otra posible aplicación es en sensores de campo magnético, reemplazando la sonda Hall, esto basándose en la distorsión estructural de la fase magnética dentro del material, generando una carga proporcional en la fase piezoeléctrica [2].

En este trabajo se estudió el método de síntesis de la ferrita $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (NCF) ($0 \leq x \leq 1$) y del piezoeléctrico $\text{Bi}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{TiO}_3$ (BNT), los cuales fueron obtenidos por el denominado método de McCormick. Este consiste en la molienda de alta energía de precursores (sales metálicas) junto con una base, y posterior lavado para remover el subproducto. La activación mecánica de las mezclas se realizó en un molino planetario de alta energía Fritsch Pulverisette 7, con un tiempo de activación de 2 h, utilizando recipientes y medios molidores de Si_3N_4 . Luego del tratamiento mecanoquímico los polvos obtenidos fueron calcinados a 600°C durante 1 hora en atmósfera de aire. Posteriormente se realizó lavado, filtrado y secado del sólido. Finalmente, para terminar de obtener la fase buscada las muestras magnéticas fueron calcinadas a temperaturas entre 600 y 800°C mientras que para los piezoeléctricos la temperatura del tratamiento térmico fue de 800°C . La mezcla de los materiales magnéticos y piezoeléctricos obtenidos se realizó por molienda en húmedo (isopropanol) por 1 hora, luego se hizo secado en estufa por 2 horas a 70°C , el polvo obtenido se prensó de manera uniaxial y finalmente las pastillas constituidas se sinterizaron a 1150°C . La caracterización de las muestras se realizó por diferentes técnicas, como difracción de rayos X de polvos (DRX), espectroscopía Raman, magnetometría de muestra vibrante (VSM), microscopía electrónica de barrido (FESEM), ciclos de histéresis magnética y eléctrica y medidas de densidad de los compuestos sinterizados. Se estudió el efecto del tiempo de molienda, así como de la temperatura de calcinación de los polvos obtenidos y ver su influencia en las propiedades como: tamaño de partícula y respuesta magnética y eléctrica.

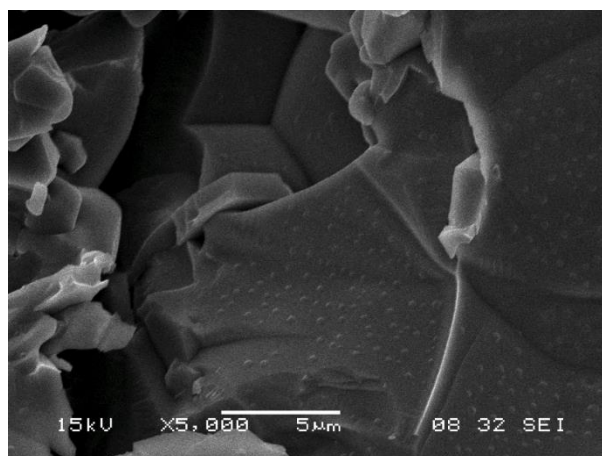


Figura 1. Imagen SEM de la mezcla de los cerámicos multifuncionales

[1] W. Eerenstein et al., Nature 442, 2006, 759.

[2] C-W. Nan et al., J. Appl. Phys. 103, 2008, 031101.

Palabras clave: magnetoeléctricos, mecanoquímica, piezoeléctrico



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y ESTRUCTURAL DE LAS PEROVSKITAS DE $\text{Sr}(\text{Co},\text{Mo})\text{O}_{3-\delta}$ PARA ELECTRODOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE SOFC

Stefania Orozco Gil*^(a,b), Cristián Huck Iriart^(b,c), Susana A. Larrondo^(a,c),
Diego G. Lamas^(b,c)

^(a) UNIDEF, MINDEF-CONICET, Departamento de Investigaciones en Sólidos, CITEDEF, J. B. de La Salle 4397, 1603 Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

^(b) Laboratorio de Cristalografía Aplicada, ECyT, Universidad Nacional de Gral. San Martín, Martín de Irigoyen 3100, (1650) San Martín, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

^(c) CONICET, Argentina.

*E-mail: stefa.22og@gmail.com

La perovskita $\text{SrCoO}_{3-\delta}$ es un conductor mixto de gran interés tecnológico, particularmente para electrodos de celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia (IT-SOFCs), por su alta conducción iónica y buen rendimiento electroquímico cuando se encuentra en fase cúbica, la cual es estable a $T > 900^\circ\text{C}$ [1]. Sin embargo, a $T < 900^\circ\text{C}$ presenta las fases hexagonal y brownmillerita de pobres propiedades electroquímicas y de conducción iónica. Por ello, actualmente se busca estabilizar a temperatura ambiente ya sea la fase cúbica o una fase tetragonal, ambas de buen rendimiento para IT-SOFCs, dopando con metales de transición en el sitio del Co [2].

En este trabajo se presenta la síntesis y caracterización estructural y morfológica de la perovskita $\text{SrCo}_{(1-x)}\text{Mo}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0,05; 0,5$), habitualmente utilizada como material de cátodo en celdas IT-SOFCs. El dopado con Mo en el sitio octaédrico del Co, podría estabilizar la fase tetragonal P4/mmm a temperatura ambiente. Adicionalmente, el Mo^{6+} disminuye la tasa de crecimiento del tamaño de grano durante los tratamientos térmicos, aumentando la actividad electrocatalítica del material al exponer una mayor cantidad de sitios activos para la reacción de electrodo [3].

Se seleccionaron métodos de síntesis por vía húmeda, tales como gelificación-combustión glicina-nitrato y complejación de cationes con ácido cítrico, por su sencillez, bajo costo y reproducibilidad. En ambos casos se hicieron síntesis variando la cantidad de glicina y ácido cítrico, respectivamente, debido a la fuerte influencia que tiene la cantidad de combustible y/o complejante en la estabilización de la estructura cristalina deseada. Posteriormente, se realizaron diferentes tratamientos térmicos, desde temperatura intermedia (600°C) hasta alta temperatura (1200°C). Las muestras fueron caracterizadas por difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido. En el caso del método de complejación con ácido cítrico se logró estabilizar la fase de interés con una relación molar cationes metálicos: ácido cítrico de 1:1,5 y tratamiento térmico de 1200°C durante 24 hs. Para la síntesis por gelificación-combustión glicina-nitrato se observa una mejora en la calidad cristalina del material con el incremento de glicina, pudiéndose obtener la fase tetragonal con un tratamiento térmico a 1050°C durante 10 h y utilizando un exceso de glicina de 2,6 veces el valor estequiométrico. Adicionalmente, se espera complementar la caracterización de los materiales con las técnicas de TG/DTA y dilatometría.

[1] C. de la calle *et. al.*, *Solid State Science*, 10 (2008), 1924.

[2] A. Aguadero *et. al.*, *Journal of Power Source*, 192 (2009), 132.

[3] A. J. Fernández Roperro, J. M. Pórras Vásquez, A. Cabeza, P. R. Slater, D. Marreto López, E. R. Losilla, *Journal of Sources* 249 (2014), 405.

Palabras clave: IT-SOFC, Conductores Mixtos, Perovskitas



EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE Mn POR Ti EN ESPINELAS DE ALTO POTENCIAL $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5-x}\text{Ti}_x\text{O}_4$ PARA CÁTODOS DE BATERIAS DE ION-LITIO

Sofía Gómez^(a), Miguel A. Sanservino^(a), Melina Cozzarín^(b), Jorge E. Thomas^(b), Arnaldo Visintin^(a)

^(a) Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA-CONICET-UNLP), Diag. 113 y 64, 1900, La Plata, Argentina.

^(b) YPF Tecnología S.A., Av. del Petróleo Argentino S/N (entre 129 y 143), B1923 Berisso, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: sofiagomez@inifta.unlp.edu.ar

En la actualidad las baterías de ion-litio constituyen la fuente de energía habitual de los dispositivos electrónicos portátiles y vehículos híbridos eléctricos debido a su alta densidad de energía, larga vida útil y su peso ligero [1]. En las baterías de ion-litio por lo general el cátodo está formado por óxidos mixtos de metales de transición (LiMO_2 siendo M: Mn, Co, y/o Ni) [2]. Dentro de estos materiales las espinelas LiMn_2O_4 se destacan debido a su bajo costo, la abundancia de Mn en la naturaleza, baja toxicidad [3] y densidad de energía relativamente alta (147 mAh/g) [4]. Si se sustituye parcialmente el manganeso en LiMn_2O_4 por níquel ($\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$) se obtiene un material que también presenta una estructura de espinela con una mayor densidad de energía a altos potenciales de trabajo de aproximadamente 5 V. Esta espinela tiene dos estructuras: una ordenada (P4332) y otra desordenada (Fd-3m), esta última presenta mejores resultados electroquímicos debido a que una estructura desordenada puede aumentar el coeficiente de difusión del Li^+ . La obtención de una u otra estructura depende principalmente de la ruta de síntesis (procesamiento) y de la adición de cationes que sustituyan parcialmente al manganeso. Con el objetivo de mejorar el desempeño electroquímico del material $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ se estudió el efecto de la sustitución parcial de Mn por Tien distintas concentraciones, obteniéndose estequiometrías $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5-x}\text{Ti}_x\text{O}_4$, con $x=0,01; 0,1$ y $0,5$.

Los materiales fueron sintetizados por reacción en estado sólido (sinterización). La caracterización estructural y microestructural se llevó a cabo mediante difracción de rayos X (DRX) y microscopía electrónica de barrido (SEM), respectivamente. Para la caracterización electroquímica se utilizaron celdas T con Li metálico como ánodo y electrodo de referencia; utilizando las espinelas como cátodos, se estudió el comportamiento bajo ciclado y voltamperometría cíclica. Se observó que la sustitución parcial de Mn por Ti en una proporción de $x = 0,01$ mejora la capacidad de descarga de la celda (Figura 1), y que a $x \geq 0,1$ el comportamiento electroquímico se ve deteriorado. Esto podría relacionarse con cambios en la estructura cristalina de estas espinelas al incorporar altas concentraciones de titanio.

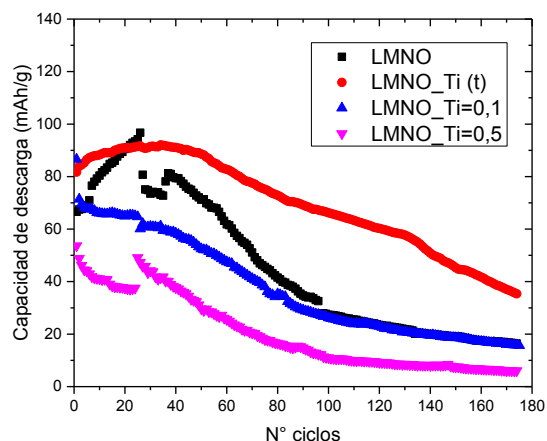


Figura 1: Capacidad específica de descarga vs ciclos de carga y descarga

[1] K. Bi, S. Zhao, C. Huang, C. Nan, *Journal of Power Sources*, 389 (2018), p. 240-248.

[2] G. Amatucci, J. M. Tarascón, *Journal of the Electrochemical Society*, 149 (2002), K31-K46.

[3] J-H. Kim, S-T. Myung, C. S. Yoon, I-H. Oh, Y-K. Su, *Journal of the Electrochemical Society*, 151 (2004), A1911-A1918.

[4] C. M. Julien, A. Mauger, *Ionics*, 19 (2013), p. 951-988.

Palabras clave: baterías ion-litio, cátodo, espinelas de alto potencial



BIOCERÁMICOS COMPUESTOS DE ZIRCONIA-BIOVIDRIO PARA APLICACIONES ODONTOLÓGICAS: EFECTOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

Franco M. Stabile*^(a,b), Clara G. Soubelet^(a), María P. Albano^(a)

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, Manuel B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

^(b) Depto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, 115 y 48, La Plata, Argentina.

*E-mail: mstabile@cetmic.unlp.edu.ar

Los cerámicos de zirconia tetragonal parcialmente estabilizada con itria (Y-TZP) son muy atractivos para ser utilizados en restauraciones dentales debido a sus buenas propiedades mecánicas, alta biocompatibilidad y estética [1]. Se ha documentado [2] que la adición de un polvo de biovidrio denominado 64S por su composición (64% SiO₂, 26% CaO y 10% P₂O₅ (mol%)), elaborado a partir de la técnica sol-gel, disminuye la temperatura de sinterización de Y-TZP, manteniendo un buen comportamiento mecánico. En el presente trabajo se fabricaron piezas de Y-TZP con 19,9 % v/v de 64S, realizando la mezcla con la solución precursora del vidrio: luego de agregar los reactivos del biovidrio, el polvo de zirconia fue añadido a la solución, la cual fue llevada a ultrasonido durante 30 minutos para lograr una buena dispersión de las partículas. Luego se prosiguió con la gelificación, secado y molienda de la solución tal y como se explicó en trabajos anteriores [2]. El polvo resultante tuvo un tamaño de partícula medio medido de 0.35 µm. Las piezas conformadas con esta técnica se nombraron Z-20BG-SG, y aquellas desarrolladas mediante el método de mezcla de polvos se llamaron Z-20BG-MP. En este trabajo se realiza la comparación de los resultados obtenidos de una serie de ensayos entre ambos métodos de elaboración.

Se estudió la cinética de sinterización de Z-20BG-SG por medio de microscopía de calefacción hasta 1450 °C. Se midieron la contracción volumétrica a partir de las dimensiones de las piezas antes y después de su sinterización y la densidad relativa por el método de Arquímedes, para piezas sinterizadas a temperaturas entre 1300-1500 °C durante 2 horas. La cuantificación de las fases se realizó por el método de Rietveld a partir de difractogramas de rayos X. El tamaño de grano se obtuvo a partir de imágenes SEM de piezas previamente pulidas y reveladas térmicamente. Por último, se realizó el ensayo de dureza por medio de un durómetro Vickers.

Z-20BG-SG alcanzó la máxima densificación a 1300 °C, en tanto que Z-20BG-MP lo hizo a 1400 °C (figura). Los valores de tamaño de grano, fracción de fase monoclinica y dureza Vickers, para piezas totalmente densificadas, se resumen en la tabla.

La elaboración de la mezcla durante el proceso sol-gel permite obtener un polvo homogéneo con el cual se logra disminuir la temperatura de sinterización, teniendo como resultado piezas con menor fracción de fase monoclinica, menor tamaño de grano, y mejores valores de dureza.

[1] Piconi C., Maccauro G. (1999). Zirconia as a biomaterial. *Biomaterials*, 20, 1-25.

[2] Soubelet C.G., Albano M.P., Conconi M.S. (2018). Sintering, microstructure and hardness of Y-TZP-64S bioglass ceramics. *Ceramics International*, 44, 4868-4874.

Palabras clave: Y-TZP, biovidrio, sol-gel, material compuesto, cinética de sinterización.

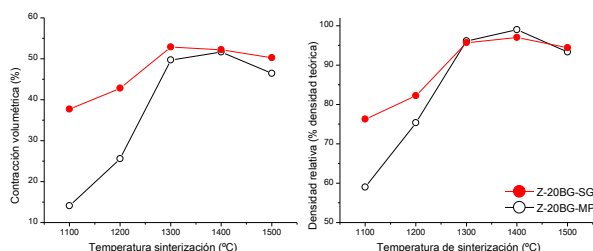


Figura: (a) Contracción volumétrica y (b) densidad relativa para piezas Y-TZP con 19.9 % v/v sinterizadas a 1100-1500 °C

Muestra	T densificación (°C)	Tamaño de grano (µm)	Fracción m-ZrO ₂ (% v/v)	Dureza Vickers (GPa)
Z-20BG-SG	1300	0.45 ± 0.07	0.15	11.15 ± 0.37
Z-20BG-MP	1400	0.66 ± 0.16	10	10.04 ± 0.14

Tabla: Resumen de resultados obtenidos para Z-20BG-SG y Z-20BG-MP



FORMULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE VITROCERÁMICOS BIOACTIVOS PARA APLICACIONES DENTALES

Franco M. Stabile^(a,b), Clara G. Soubelet*^(a), María A. Fanovich^(c), María P. Albano^(a)

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, Manuel B. Gonnet..

^(b) Depto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, 115 y 48, La Plata.

^(c) Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales, Av. Colón 10850, Mar del Plata, Argentina.

*E-mail: mstabile@cetmic.unlp.edu.ar

Los vitrocerámicos son materiales policristalinos que se obtienen por tratamiento térmico controlado de vidrios de tal forma de obtener pequeños cristales distribuidos de manera uniforme en una matriz vítrea residual. Estos tipos de materiales tienen un amplio uso en aplicaciones dentales debido a sus buenas propiedades mecánicas y su aspecto estético. Entre los más utilizados para esta aplicación se encuentran los vitrocerámicos cuya fase mayoritaria es la Leucita. Estos vitrocerámicos son conocidos por ser químicamente inertes, lo cual los hace buenos candidatos para soportar el ambiente bucal. Uno de los problemas que puede presentarse en la restauración de dientes con implantes vitrocerámicos es la filtración de restos de comida en los espacios marginales entre el implante y el diente, lo cual puede provocar la aparición de caries. Debido a esto es que se ha intentado impartir bioactividad a los vitrocerámicos que son utilizados en aplicaciones dentales, con el fin de que se genere una unión entre el material y el diente, utilizando diferentes estrategias, entre ellas la producción de materiales compuestos o la modificación de las composiciones de los vidrios precursores. En este sentido, en el presente trabajo se obtuvo una composición de vidrio con la intención de obtener Leucita como fase principal en el vitrocerámico y una composición de vidrio residual que generara un material bioactivo.

Los vidrios fueron obtenidos por fusión a 1550 °C y enfriamiento brusco. Las fritas fueron molidas en un molino planetario a 800 rpm durante 30 minutos, utilizando diferentes medios líquidos de molienda como agua (DBg H), acetona (DBg A) y alcohol isopropílico (DBg I). El polvo de vidrio fue caracterizado por análisis térmico diferencial y por microscopía de calefacción, a 10 °C por minuto, en atmósfera de aire hasta 1200 °C. Los resultados de las anteriores técnicas permitieron determinar un tratamiento térmico adecuado para la sinterización y cristalización de los vitrocerámicos (1 °C/min hasta 800 °C). Se observó que los vitrocerámicos, obtenidos utilizando los medios líquidos orgánicos en la molienda de los precursores (DBg A y DBg I), contenían un residuo carbonoso en su interior, lo cual produjo un evidente cambio en el color y aspecto estético del material final. Los vitrocerámicos a su vez fueron caracterizados por difracción de rayos X, lo cual permitió identificar leucita como fase principal, y pseudowollastonita, dióxido y fluoroapatita como fases secundarias. Se evaluó la bioactividad, por inmersión durante 5, 10 y 15 días en SBF, y dureza Vickers del material DBg H, que fue aquel de mejor aspecto estético y menor porosidad. El método de Rietveld se aplicó para cuantificar las fases cristalinas.

La molienda en agua resultó ser efectiva en cuanto al aspecto estético del material final. El vitrocerámico obtenido alcanzó propiedades de dureza cercanas a los de aplicación dental. La observación superficial del material por microscopía electrónica de barrido permitió descubrir la formación de una capa de hidroxiapatita desarrollada (Figura 1) luego de los 15 días de inmersión en SBF.

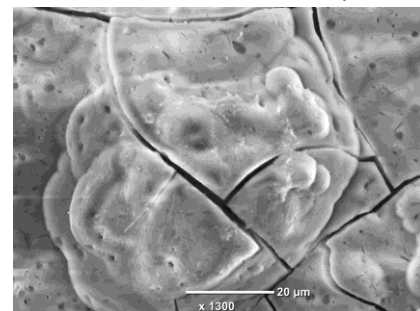


Figura 1. Hidroxiapatita desarrollada luego de 15 días de inmersión en SBF

Palabras clave: Vitrocerámicos, Leucita, Bioactividad



PROPIEDADES MECÁNICAS A ELEVADAS TEMPERATURAS DE CERÁMICOS BASADOS EN TITANATO DE ALUMINIO

María A. Violini*^(a), María F. Hernández^(a), Sebastián E. Gass^(b), Analía G. Tomba Martínez^(b), Nicolás Rendtorff^(a)

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

^(b) INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (CONICET-UNMDP), Av. Juan B. Justo 4302, 7600, Mar del Plata, Argentina.

*E-mail: aviolini@cetmic.unlp.edu.ar

El titanato de aluminio (Al_2TiO_5 , AT) es un material cerámico que puede obtenerse por reacción-sinterización de alúmina (Al_2O_3 , A) y titania (TiO_2 , T). Debido a su anisotropía en la expansión térmica, durante el enfriamiento se generan tensiones que introducen microgrietas en la microestructura. Durante los siguientes ciclos de calentamiento, el material se expande ocupando el espacio libre en estas microgrietas, cerrándolas y minimizando la dilatación macroscópica de la pieza. Por esto, y teniendo en cuenta que el AT presenta aplicaciones en la industria del aluminio fundido (temperaturas $> 500^\circ\text{C}$), resulta muy interesante estudiar su comportamiento mecánico a elevadas temperaturas.

El objetivo del presente trabajo es preparar una familia de materiales basados en AT con distintas proporciones de zircón (ZrSiO_4 , Z) en la mezcla inicial como aditivo estabilizante de la fase AT, y evaluar sus propiedades mecánicas a diferentes temperaturas. Esta familia de materiales ha sido previamente caracterizada y se ha estudiado su comportamiento térmico, determinando que presentan coeficientes de expansión térmica muy bajos e, incluso, negativo (ATZ5). Los resultados de dicho trabajo alientan la exploración de posibles aplicaciones de estos materiales en condiciones termo-mecánicas severas.

Se prepararon tres materiales a partir de una mezcla equimolar de polvos comerciales de A y T, a la cual se agregaron distintos contenidos de Z: 5, 15 y 30 % p/p. Una vez secas, las mezclas se molieron, se tamizaron y se conformaron piezas cilíndricas (diámetro: 10 mm; espesor: 3 mm) por prensado uniaxial, que se sinterizaron a 1500°C durante 2h.

Para estudiar el comportamiento mecánico se llevaron a cabo ensayos de compresión diametral a temperatura ambiente, 400°C y 800°C , en una máquina INSTRON servo-hidráulica (modelo 8501). Se utilizó una velocidad de desplazamiento de $0,1\text{ mm/min}$, hasta la rotura del disco. A partir de las curvas tensión (σ)-deformación, se determinaron el módulo de elasticidad aparente (E) y la tensión máxima (σ_F), considerada como la resistencia a la fractura del material. Se observó una proporcionalidad directa de E con la temperatura (T) y con el contenido de zircón ($[Z]$). Este comportamiento se ajustó a una función del tipo $E=a+bT+c[Z]$, que permite estimar valores en condiciones distintas a las evaluadas experimentalmente. El parámetro σ_F también aumentó con el contenido de zircón y con la temperatura, excepto para el material ATZ30 (Figura 1).

Los resultados obtenidos confirman que el comportamiento termo-mecánico de la familia de materiales estudiada los posiciona como excelentes candidatos para su uso estructural hasta 800°C .

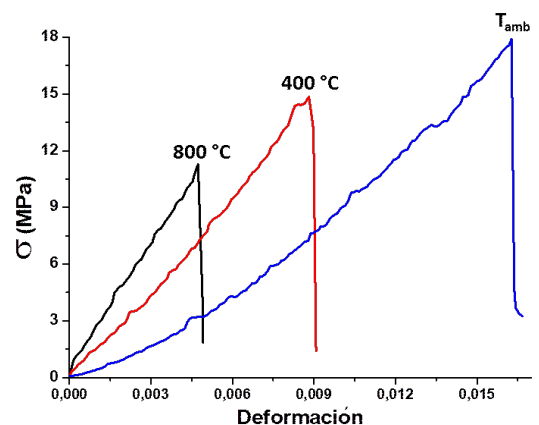


Figura 1. Curvas tensión-deformación del material ATZ30 a distintas temperaturas.

Palabras clave: titanato de aluminio, propiedades mecánicas, zircón, microgrietas



EVALUACIÓN ESTRUCTURAL Y MICROESTRUCTURAL DE CERÁMICOS MAGNETOELÉCTRICOS MULTIFÁSICOS PERTENECIENTES AL SISTEMA $x\text{BNKT}-(100-x)\text{NCF}$

Javier E. Camargo*^(a), Leandro A. Ramajo^(a), Miriam S. Castro^(a)

^(a) División Cerámicas, INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10.850,7600, Mar del Plata, Argentina.

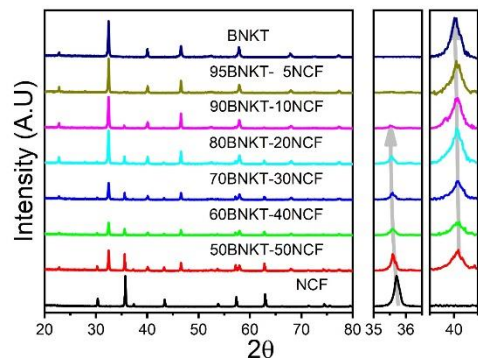
*E-mail: jcamargo@fi.mdp.edu.ar

Los materiales magnetoeléctricos permiten interrelacionar fenómenos magnéticos y eléctricos. Sin embargo, dentro de los materiales magnetoeléctricos monofásicos estudiados al presente, este comportamiento es débil a temperatura ambiente[1]. Para subsanar este inconveniente, los materiales compuestos conformados a partir de la conjunción de un material piezoeléctrico y uno magnético, constituyen una buena alternativa [2-3]. Por este motivo, este trabajo se enfoca en la evaluación estructural y microestructural de un cerámico bifásico multiferroico perteneciente al sistema $x\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.8}\text{K}_{0.2})_{0.5}\text{TiO}_3-(100-x)\text{Ni}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$.

Cada una de las fases utilizadas para la obtención del material se preparó por separado. Para la síntesis de la fase $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.8}\text{K}_{0.2})_{0.5}\text{TiO}_3$ (BNKT), los reactivos utilizados, carbonato de sodio (Na_2CO_3), carbonato de potasio (K_2CO_3), óxido de bismuto (Bi_2O_3) y óxido de titanio (TiO_2), se activaron mecanoquímicamente en medio alcohólico durante 3 horas en un molino planetario. Luego, se calcinaron a $700\text{ }^\circ\text{C}$ durante 2h. Los reactivos utilizados para la preparación de $\text{Ni}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (NCF), acetato de cobalto ($\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$), acetato de níquel ($\text{Ni}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) y hematita (Fe_2O_3), también se activaron mecanoquímicamente en medio alcohólico durante 3 horas en un molino planetario. Luego, se calcinaron a $1050\text{ }^\circ\text{C}$ durante 2 horas. Ambos polvos se mezclaron en distintas proporciones ($x = 50, 60, 70, 80$ y 90), y la mezcla fue nuevamente activada en medio alcohólico durante 1,5 horas en molino planetario. El polvo resultante fue prensado uniaxialmente en pastillas circulares y, posteriormente, se sinterizaron a $1100\text{ }^\circ\text{C}$ durante 5h.

Las muestras fueron analizadas mediante Difracción de Rayos X (DRX) (Figura 1), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopía Raman. También, se realizaron mediciones de densidad de las muestras sinterizadas.

A partir de los resultados obtenidos se observó la presencia de ambas fases en las muestras sinterizadas. Mediante microscopía SEM se detectó que ambas fases se encuentran homogéneamente mezcladas. Los resultados de las distintas técnicas utilizadas dan indicios de la difusión de los elementos de la fase ferrita hacia la fase piezoeléctrica.



Diagramas de DRX de las mezclas BNKT-NCF

[1] V. A. Murashov, D. N. Rakov, V. M. Ionov, I. S. Dubenko, Y. V. Titov, and V. S. Gorelik, *Ferroelectrics* 162 (1994), 11–21.

[2] J. Van Den Boomgaard, D. R. Terrell, R. A. J. Born, and H. F. J. I. Giller, *J. Mater. Sci.* 9 (1974), 1705–1709.

[3] C.-W. Nan, L. Liu, N. Cai, J. Zhai, Y. Ye, Y. H. Lin, L. J. Dong, and C. X. Xiong, *Appl. Phys. Lett.* 81 (2002), 3831–3833.

Palabras clave: piezoeléctricos, reacción en estado sólido, magnetoeléctricos



MATERIALES POROSOS DE TiO₂-HA OBTENIDOS POR SOL-GEL Y SECADO SUPERCRÍTICO

Gloria M. Hernández-Ortiz*, Rodrigo Parra, Alejandra Fanovich

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, INTEMA, Av. Colón 10850, CP 7600, Mar del Plata, Argentina.

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

Diversas investigaciones se han enfocado en la elaboración de materiales porosos con la finalidad de utilizarlos como soportes en procesos de regeneración de tejido óseo. Una combinación de gran potencial tecnológico para esta aplicación es aquella que conjuga una fase con suficiente resistencia mecánica para soportar el crecimiento de nuevo hueso, y otra que sea capaz de promover el mecanismo de reparación y al mismo tiempo unirse al hueso formado. Esto ha dado lugar al desarrollo de materiales compuestos porosos basados en hidroxiapatita (HA, Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂) como fase bioactiva, y dióxido de titanio (TiO₂) como fase bioinerte que otorga resistencia mecánica.[1,2]

En este trabajo se realizó la síntesis de materiales nanoestructurados porosos de HA-TiO₂ mediante la hidrólisis y condensación de tetrabutoxido de titanio (Ti(OBu)₄) en un medio conteniendo nanopartículas de HA dispersas, obtenidas en una etapa previa por vía hidrotermal y la adición de un agente generador de poros. Se analizó la influencia del porcentaje de HA incorporado y su efecto sobre las fases cristalinas desarrolladas. Además, se evaluó la respuesta *in vitro* con células de la línea MG-63.

Se prepararon geles de TiO₂-HA con 20, 40 y 60 % m/m de HA en referencia al contenido final de TiO₂, utilizando Ti(OBu)₄, ácido acético glacial (HAc) y alcohol isopropílico como solvente. Se adicionó agua destilada para promover las reacciones de hidrólisis y condensación y polivinilpirrolidona (PVP, 30 % m/m) como agente generador de poros. Los soles obtenidos se dejaron envejecer a 35°C durante 1 mes. Posteriormente, los geles fueron secados a 60°C con CO₂ supercrítico (scCO₂) a 250 bar en un equipo de alta presión (HPU500, Eurotechnica) mediante un proceso de extracción de solvente. Los sistemas secos se calcinaron a 800°C en atmósfera de aire. Los geles y los materiales obtenidos se caracterizaron por difracción de rayos X (DRX), análisis térmicos (TGA y ATD), espectroscopia Raman, microscopia electrónica de barrido (SEM) y respuesta *in vitro* con la línea celular MG-63.

Los análisis de los materiales tratados a 800 °C mostraron que la fase anatasa de TiO₂ se estabiliza a medida que la cantidad de HA aumenta. En la muestra sin agregado de HA se observó únicamente la fase rutilo de TiO₂, mientras que en la muestra obtenida en presencia de 60% m/m de HA mostró únicamente señales de la fase anatasa. Para las muestras con contenidos menores de HA (20 y 40 % m/m), se detectaron señales características de ambas fases cristalinas del TiO₂ (anatasa y rutilo). Los resultados del análisis por espectroscopia Raman dan evidencia de una posible interacción entre los grupos funcionales de HA con la fase de TiO₂. Además, se observó que sólo los materiales compuestos con HA presentan adhesión celular en ensayos *in vitro*.

[1] P. Justyna, M. Ziąbka, R. Lach, M. łączka, K. Cholewa-Kowalska, J. of the Mech. Behavior of Biomedical Mate 87 (2018) 40–49.

[2] G. J. Owens, R. K. Singh, F. Foroutan, M. Alqaysi, C. Han, C. Mahapatra, H. Kim, J. C. Knowles, Prog. Mater. Sci. 77 (2016) 1–79

Palabras clave: Dióxido de Titanio, Hidroxiapatita, Rutilo, Anatasa



SÍNTESIS MECANOQUÍMICA Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDOS DE HIERRO PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS

Pedro Calderón*^(a), Pablo Botta^(a), Paula Bercoff^(b), Alejandra Fanovich^(a)

^(a) División Cerámicos, INTEMA Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA-CONICET-UNMDP), Av. Colón 10850, 7600, Mar del Plata, Argentina.

^(b) FaMAF-IFEG (UNC-CONICET), Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina

*E-mail: pcalderon@fi.mdp.edu.ar

El estudio de nanopartículas de óxido de hierro (IONPs) viene incrementándose considerablemente en diversas disciplinas científicas, debido a las excepcionales propiedades físico-químicas que exhiben; las cuales varían de acuerdo a su tamaño, morfología, método de síntesis y diseño ingenieril. Una vía de síntesis relativamente sencilla y limpia es el método mecanoquímico, en el cual ocurren transformaciones químicas y fisicoquímicas de sustancias sólidas por acción de la energía mecánica a temperaturas cercanas a la ambiente. [1-2]

Se propuso el estudio de dos sistemas de precursores reactivos: mezclas $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}/\text{NaOH}$ (sistema A), y $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}/\text{Fe}^0/\text{NaOH}$ (sistema B). En ambos casos se realizaron tratamientos mecánicos en molino de alta energía (Fritsch Pulverisette 7) durante tiempos de hasta 24 h en reactores de acero inoxidable. La caracterización se llevó a cabo mediante difracción de rayos X (DRX), espectroscopía Raman, magnetometría de muestra vibrante, Microscopía electrónica de barrido (SEM) y Microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los resultados indicaron que la activación mecánica después de 2 h conduce a la formación de IONPs, con tamaños que oscilan entre los 4 y 20nm. Para los sistemas A y B los patrones de DRX de las IONPs obtenidas mostraron una estructura de espinela compatible con magnetita o maghemita, ambos óxidos ferrimagnéticos. Moliendas superiores a 12h favorecieron la formación de IONPs más cristalinas y con mayor magnetización de saturación.

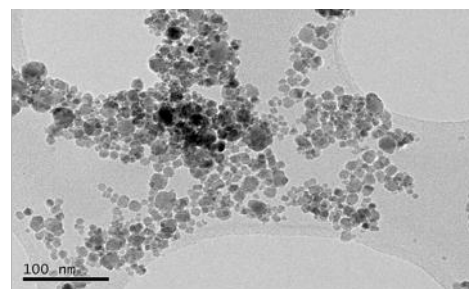


Fig. 1 Micrografía TEM del sistema A con 12 h de activación mecánica.

- [1] U. S. R. M. Cornell, "The Iron Oxides: Structure, Properties, Occurrences and Uses", Weinheim: Wiley-VCH, 2003.
[2] Tomohiro Iwasaki, Nami Sato, Kazunori Kosaka, Satoru Watano, Takeshi Yanagida, Tomoji Kawai. «Direct transformation from goethite to magnetite nanoparticles by mechanochemical reduction.» *Journal of Alloys and Compounds* 509 (2011): 34-37.

Palabras clave: Mecanoquímica, Nanopartículas, Óxidos de hierro



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS DE PZT DOPADAS CON NANOPARTÍCULAS DE PLATA PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

María B. Di Marco*, María V. Roldán, María L. Santiago, Nora S. Pellegrini y Marcelo G. Stachiotti

Laboratorio de Materiales Cerámicos, Instituto de Física de Rosario (IFIR), CONICET - Universidad Nacional de Rosario (UNR). 27 de Febrero 210bis, ESP2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

* E-mail: dimarco@ifir-conicet.gov.ar

Los materiales cerámicos de tipo zirconato-titanato de plomo (PZT) son ampliamente utilizados debido a sus excelentes propiedades ferroeléctricas y piezoeléctricas. Recientemente, también han sido estudiados para su utilización en energía solar. En este tipo de materiales, conocidos como ferroeléctricos fotovoltaicos (FE-PV), puede generarse una respuesta fotovoltaica estacionaria en la dirección de la polarización, siendo la magnitud del voltaje proporcional a la magnitud de la polarización eléctrica y la distancia entre los electrodos. Sin embargo, su baja eficiencia ha dificultado su aplicación. Afortunadamente, se ha reportado un importante incremento de las respuestas ferroeléctrica (polarización remanente) y fotovoltaica (fotocorriente) en películas delgadas de PZT mediante el dopaje con nanopartículas de Ag y Ag₂O.

En este trabajo se estudió la incorporación de nanopartículas de plata en películas delgadas de PbZr_{0.52}Ti_{0.48}O₃. Las nanopartículas, de tamaño medio $\approx 4\text{nm}$, se sintetizaron a partir de la reducción química de AgNO₃ en etanol, utilizando el polímero PVP como estabilizante. Para la síntesis de las películas delgadas se utilizó un método de depósito de solución en fase líquida (CSD) por *Spin-Coating*, utilizando una técnica *Sol-Gel* modificada empleando acetoin como agente quelante. Se prepararon cuatro muestras con distinta disposición de las NPs en la matriz de PZT, según el siguiente esquema:



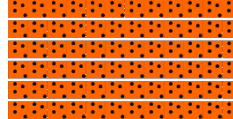

Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Película delgada de PZT sin dopar, de 6 capas	Película de PZT dopada: coloide de Ag-NPs depositado en capas por <i>Spin-Coating</i>	Película de PZT dopada: coloide de Ag-NPs incorporado en los Soles precursores de PZT	Película de PZT dopada: coloide de Ag-NPs incorporado por capas y en los Soles de PZT
			

Tabla 1: Descripción de las muestras sintetizadas

En todos los casos se obtuvieron películas delgadas de PZT en fase perovskita, libres de fases secundarias. Las propiedades dieléctricas del material no resultaron afectadas significativamente por la inclusión de las Ag-NPs. Las muestras presentaron ciclos de histéresis saturados a 50 Hz. Se encontró que el dopaje de las películas delgadas mediante incorporación de Ag-NPs en el volumen del material incrementa considerablemente la respuesta ferroeléctrica del PZT y genera, además, una orientación preferencial (100). El análisis de las propiedades ópticas reveló un incremento del coeficiente de extinción de las muestras al incrementar la concentración de plata presente en las mismas, a longitudes de onda mayores a $\lambda \approx 350\text{nm}$. En todos los casos el valor medido para el *bandgap* fue $E_g \approx 3.8\text{ eV}$. Queda aún pendiente el análisis de las propiedades fotovoltaicas.

Palabras clave: películas delgadas, nanopartículas, ferroeléctricos, fotovoltaicos



ESTUDIO DE LA MORFOLOGÍA, TEXTURA Y ACTIVIDAD

ANTIOXIDANTE DE SÍLCAS MESOPOROSAS FUNCIONALIZADAS

Matías Patriarca*^(a), Micaela Richezzi*^(a), Nora Pellegrini^(b), Verónica Daier^(a),
Claudia Palopoli^(a), Sandra Signorella^(a)

^(a) *Unidad Química Inorgánica, Instituto de Química Rosario (IQUIR-CONICET-UNR),
Suipacha 531, S2002LRK, Rosario, Argentina.*

^(b) *Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-
UNR), Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina*

*E-mail: patriarca@iquir-conicet.gov.ar; richezzi@iquir-conicet.gov.ar

Las sílicas mesoporosas son materiales mesoestructurados con aplicación en adsorción, catálisis, separación y, recientemente, en biomedicina. Su producción es relativamente simple y controlable, tienen una estructura única ordenada con área específica y volumen de poro altos y, consecuentemente, alta capacidad de adsorción. La modulación del tamaño del poro y de las propiedades de la superficie las convierte en materiales ideales para hospedar moléculas de varios tamaños, formas y funcionalidades.

En este trabajo se sintetizaron dos tipos de "sílicas" mesoporosas: SBA-15 y MCM-41, en las que se inmovilizaron antioxidantes catalíticos con el fin de proporcionarles mayor superficie de contacto y mejorar su estabilidad química para su potencial aplicación en tratamientos terapéuticos de estrés oxidativo. La sílica SBA-15 se sintetizó por un proceso de autoensamblaje cooperativo en condiciones ácidas usando el copolímero tribloque Pluronic 123 como templat y tetraetoxisilano como fuente de sílica. La MCM-41 se sintetizó empleando metodología sol-gel usando un surfactante catiónico (C16TAB) para controlar el tamaño de poro y tetraetoxisilano como fuente de sílica en solución acuosa de hidróxido de amonio. Los catalizadores se inmovilizaron siguiendo dos metodologías: por impregnación y por unión química a la superficie de las sílicas funcionalizadas. El objetivo de este estudio se centró en analizar la influencia del método de inmovilización sobre la morfología y textura de las sílicas, así como en evaluar la estabilidad y actividad antioxidante de los materiales funcionalizados. Para la caracterización física de los materiales se empleó microscopía electrónica de barrido (SEM), de transmisión (TEM) y sortimetría de nitrógeno, y las propiedades químicas y composición se determinaron por análisis elemental, termogravimetría y espectroscopía IR. La actividad antioxidante de los materiales obtenidos se evaluó midiendo la inhibición de la fotorreducción de NBT.

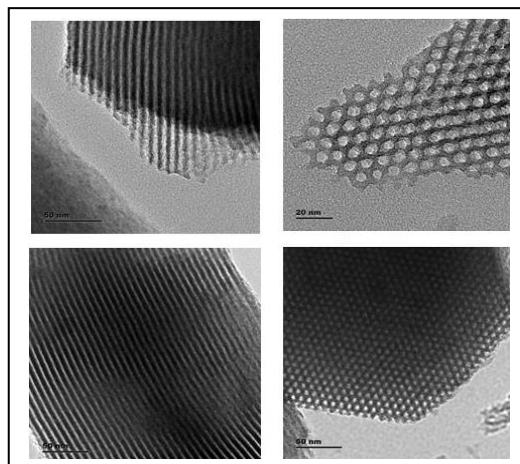


Figura 1: Imágenes TEM de SBA-15 (superior) y catalizador@SBA-15 (inferior)

Los estudios de SEM/TEM realizados sobre SBA-15, MCM-41 puras y funcionalizadas, muestran que SBA-15 retiene la morfología y la estructura mesoporosa ordenada luego de la funcionalización por unión química del catalizador (Fig. 1), y cuando se aplica el método de impregnación si la carga de antioxidante es baja. Por el contrario, MCM-41, con poros más pequeños, mostró modificaciones morfológicas importantes luego de la funcionalización, pocas partículas aisladas y aglomeraciones de partículas con porosidad irregular. En todos los casos, la actividad antioxidante se correlaciona con la porosidad del material.

Palabras clave: sílica mesoporosa, SEM, TEM



CERÁMICOS AURIVILLIUS DOPADOS CON IONES MAGNÉTICOS

(Fe³⁺ y Co³⁺)

Lavado Cristian*, Stachiotti Marcelo

Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-UNR),
Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina.

*E-mail: lavado@ifir-conicet.gov.ar

Bi₄Ti₃O₁₂ es considerado un prototipo dentro una amplia familia de materiales ferroeléctricos con estructura de capas denominados Aurivillius. Este compuesto está formado por planos (Bi₂O₂)²⁺ y bloques de pseudo-perovskita (Bi₂Ti₃O₁₀)²⁻, alternados en la dirección del eje cristalográfico c. El material modificado con La (Bi_{3.25}La_{0.75}Ti₃O₁₂, BLT) es utilizado en forma de película delgada en la fabricación de memorias ferroeléctricas no volátiles (NV-FRAMs) debido a su alta resistencia a la fatiga cuando es depositado sobre electrodos de platino y a la ausencia de Pb. La posibilidad de generar un acople magnetoeléctrico en este Aurivillius resulta de particular interés para el desarrollo de memorias multiferroicas y en aplicaciones de espintrónica.

En este trabajo se sinterizaron cerámicos de BLT dopados con iones magnéticos, co-dopados con Nb⁵⁺ para mantener la neutralidad de carga, mediante la sustitución de Ti⁴⁺ por Fe_{0.5}Nb_{0.5} (BLFN), Co_{0.5}Nb_{0.5} (BLCN), y Fe_{0.25}Co_{0.25}Nb_{0.5} (BLFCN) por reacción de estado sólido. Los polvos fueron preparados a partir de la mezcla de Bi₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, Co₃O₄ y Nb₂O₅ con un exceso del 4% de Bi₂O₃ (debido a su volatilización durante los tratamientos térmicos). La mezcla se realizó a través de una molienda de alta energía con una baja cantidad de etanol, utilizando un molino planetario de bolas para luego ser calcinados a 800°C durante 12hs. El polvo resultante fue mezclado con ligante (polyvinyl butyral binder) y prensado de manera uniaxial en un disco de Ø10 mm × 1 mm. La sinterización se realizó en atmósfera de aire a 950°C.

Las observaciones estructurales a través de difracción de rayos x y microscopía SEM exhiben que las muestras dopadas solo con Fe son monofásicas y conservan la estructura del BLT, mientras que las muestras que poseen alguna proporción de Co presentan una parte pequeña de fase pirolítica. En todas las imágenes se observan granos con forma de placas, típicas de los compuestos Aurivillius, orientadas de manera aleatoria. Mientras para el compuesto BLT, los granos poseen un tamaño alrededor de 10 µm, para las cerámicas dopadas con iones magnéticos el tamaño es un orden de magnitud menor, ~1 µm.

Las mediciones dieléctricas muestran muy buenos resultados, con un aumento de la constante dieléctrica respecto al BLT [1], sin dispersión en frecuencia y con pérdidas dieléctricas por debajo del 10%. A partir de las mediciones de la polarización en función del campo aplicado se puede ver una clara respuesta ferroeléctrica pero con bajos valores de polarización, probablemente debido al tamaño de grano pequeño.

En resumen, se pudo dopar BLT con iones magnéticos conservando la estructura Aurivillius con pequeñas cantidades de fase secundaria en las muestras que contienen Co. La buena respuesta dieléctrica y la conservación de la respuesta ferroeléctrica muestran que el co-dopado con Nb es una solución a los efectos de conducción observados en otros trabajos al dopar una estructura ferroeléctrica con iones magnéticos [2].

[1] Yunyi Wu, Duanming Zhang, Microstructure and electrical properties of Bi₂O₃ excess Bi_{3.25}La_{0.75}Ti₃O₁₂ ferroelectric ceramics, Materials Chemistry and Physics 113 (2009) 422–427.

[2] X.Q. Chen, F.J. Yang, W.Q. Cao, H. Wang, C.P. Yang, D.Y. Wang, K. Chen, Solid State Communications 150 (2010) 1221–1224.

Palabras clave: ferroeléctricos, procesamiento, Aurivillius



FABRICACIÓN POR SOL-GEL Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS MULTIFERROICAS DE (1-x)PZT-xPFN

Lucía Imhoff* ^(a), Sebastián Barolin ^(a), Nora Pellegrini ^(a), Marcelo Stachiotti ^(a)

Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-UNR),
Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina.

*E-mail: imhoff@ifir-conicet.gov.ar

Actualmente, el titanato zirconato de plomo $\text{PbZr}_{0,52}\text{Ti}_{0,48}\text{O}_3$ o PZT es un material ampliamente conocido por sus excelentes propiedades ferroeléctricas y piezoeléctricas (altos valores de polarización remanente y de constante dieléctrica y piezoeléctrica). El PZT tiene una estructura cristalina de tipo perovskita, cuya fase ideal cúbica presenta a los cationes Zr^{4+} y Ti^{4+} rodeados de un octaedro de oxígenos, con cationes Pb^{2+} ubicados en los vértices. Por debajo de la temperatura de Curie, la fase cúbica se distorsiona a una fase tetragonal o romboédrica, dando lugar a un momento dipolar eléctrico permanente responsable de las propiedades ferroeléctricas del material.

La incorporación de iones magnéticos Fe^{3+} en la estructura del PZT ha demostrado ser una estrategia adecuada para desarrollar materiales cerámicos multiferroicos a temperatura ambiente [1,2]. Los materiales multiferroicos se caracterizan por tener propiedades ferroeléctricas y ferromagnéticas simultáneamente, y su desarrollo está motivado principalmente por la posibilidad de controlar cargas eléctricas aplicando campos magnéticos y de manipular *spins* aplicando determinados voltajes, abriendo de esta manera nuevas posibilidades en el campo de las memorias ferroicas, sensores y otros dispositivos multifuncionales. En particular, la fabricación de estos materiales en forma de películas delgadas permite su aplicación en área de los dispositivos microelectrónicos tales como memorias no volátiles y sistemas micro-electromecánicos.

A lo largo de este trabajo se fabricaron películas delgadas de PZT dopadas con Fe^{3+} y Nb^{5+} utilizando una técnica de CSD (chemical solution deposition) basada en una ruta de sol-gel modificada con acetoin (3-hidroxi-2butanona) como agente quelante. Se prepararon soluciones precursoras de PZT y PFN siguiendo una ruta desarrollada en trabajos previos [3]. Combinando ambas soluciones se obtuvieron distintas mezclas con porcentajes de PFN entre 10% y 50% ($x=0,1-0,5$). Se depositaron las mezclas por spin-coating sobre sustratos de Pt/Ti/SiO₂/Si y se realizaron dos tipos de tratamiento térmico a 650 °C: horno convencional y rapid thermal annealing o RTA.

Se realizó la caracterización estructural y morfológica de las películas delgadas por difracción de rayos x y microscopía de fuerza atómica, encontrando que la fase cristalina de perovskita coexiste con una fase secundaria pirolórica, no ferroeléctrica, la cual se ve favorecida por el aumento en el porcentaje de PFN de la muestra. A su vez se encontró que el tratamiento térmico rápido (RTA) ayuda a eliminar esta fase en las muestras que contienen más de un 30% de PFN. Se midieron propiedades dieléctricas (constante dieléctrica y pérdida en función de la frecuencia y la temperatura) y ciclos de histéresis ferroeléctricos para todas las composiciones analizadas. Finalmente se analizó el comportamiento magnético de las películas delgadas encontrando una respuesta magnética débil en aquellas muestras con concentraciones altas de Fe^{3+} .

[1] D. A. Sanchez, A. Kumar, N. Ortega, R. S. Katiyar, J. F. Scott, *Appl. Phys. Lett.*, 97 (2010), 202910.

[2] A. Kumar, R. S. Katiyar, J. F. Scott, *J. Appl. Phys.*, 108 (2010), 064105.

[3] L. Imhoff, S. A. Barolin, N. S. Pellegrini, M. G. Stachiotti, *J. Sol-Gel Sci. Techn.*, 83 (2017), 375-381.

Palabras clave: multiferroicos, sol-gel, películas delgadas



INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE LAS PROPIEDADES DE PELÍCULAS FERROELÉCTRICAS DE $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$

Nadia Mamana*, Marcelo G. Stachiotti, Nora S. Pellegrini

Laboratorio Materiales Cerámicos, Instituto de Física Rosario (IFIR-CONICET-UNR),
Bv. 27 de febrero 210 Bis, 2000, Rosario, Argentina.

*E-mail: nadia@fceia.unr.edu.ar

En las últimas décadas, debido a la toxicidad del plomo, las investigaciones sobre materiales cerámicos fueron orientadas hacia la búsqueda de composiciones libres de plomo que posean propiedades ferroeléctricas tan buenas como las que posee el circonato titanato de plomo (IV), conocido como PZT. Sin embargo, si bien se han logrado avances como el descubrimiento que cerámicos con composiciones cercanas al borde de fase morfotrópico tienen sus propiedades ferroeléctricas realzadas, aún no se ha hallado un material lo suficientemente satisfactorio para el reemplazo de PZT. En este trabajo se presentan los resultados del estudio de películas delgadas de $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ (BCZT), centrando el interés en la influencia del tratamiento térmico aplicado sobre las propiedades de dichas películas. Las películas fueron obtenidas por el depósito de soluciones precursoras de BCZT, preparadas por el método Sol-Gel, utilizando como reactivos acetato de bario, acetato de calcio, n-propóxido de circonio y n-butóxido de titanio (IV) utilizando además acetoin como agente estabilizante y etanol como solvente. Dichas soluciones fueron depositadas mediante la técnica de spinning sobre sustratos de silicio y otros sustratos compatibles para la realización de medidas eléctricas. Posteriormente, las muestras fueron tratadas térmicamente en diferentes condiciones. Las temperaturas de trabajo elegidas fueron 700, 800 y 900 °C. Para cada temperatura se ensayaron dos tiempos diferentes de tratamiento térmico, 20 minutos y 1 hora. Todas las muestras fueron analizadas por Difracción de Rayos X, encontrándose que la estructura tipo perovskita estaba presente en todos los casos. Para evaluar la morfología del material cerámico, se registraron imágenes por Microscopía de Fuerza Atómica. El espesor de las películas, estimado a partir de medidas de elipsometría, fue de 240 nm. Previo a la caracterización eléctrica se depositaron sobre las películas electrodos de platino por la técnica de sputtering. En cuanto a las propiedades ferroeléctricas se encontraron respuestas similares en las muestras tratadas a 700 y 800 °C para ambos tiempos de tratamiento. Los mejores resultados, obtenidos para la muestra tratada a 800 °C durante 1 hora, consistieron en una polarización remanente de $2 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ y un campo coercitivo alrededor de 45 kV/cm. Las mediciones realizadas en un impedancímetro permitieron corroborar las bajas pérdidas dieléctricas del material con un valor de constante dieléctrica alrededor de 400 con una baja dispersión en la frecuencia. Por otra parte, las muestras tratadas a 900 °C presentaron altos valores de pérdida dieléctrica.

Palabras clave: ferroeléctricos, libres de plomo, Sol-Gel



INCORPORACIÓN DE BENTONITA EN UN COMPOSITO MONOLÍTICO. ESTUDIO DE ESTRUCTURA Y TEXTURA

M. Celeste Legarto* ^(a), Alberto Scian ^(a,b), M. Barbara Lombardi ^(a,b)

^(a) CETMIC, CIC-CONICET, Camino Centenario y 506, M.B.Gonnet, 1897, Argentina.

^(b) Depto. de Química, Fac. de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 1 y 47, La Plata, 1900, Argentina.

*E-mail: celestelegarto@cetmic.unlp.edu.ar

El objetivo propuesto en este trabajo fue la obtención de un material monolítico que contenga la máxima cantidad de bentonita en dicho sistema y que la misma conserva su estructura característica. El propósito en el desarrollo de éste material es poder escalar las ampliamente conocidas y estudiadas propiedades de la bentonita en procesos de adsorción, catálisis, y otros, en el laboratorio.

Para ello se prepararon el composito primario, sílice-resina (50% y 50%), mediante la mezcla precursora sol-gel de TEOS y una resina fenólica, que conformó el gel que luego se secó y trató térmicamente a 270 ° C y el composito, sílice-resina-bentonita, con adición de bentonita en un 20% a 47% p/p de la mezcla precursora [1]. A éstos, se los caracterizó y evaluó mineralógica y estructuralmente por difracción de rayos X (DRX), espectroscopía infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), análisis térmico diferencial (ATD) y termogravimétrico (TGA). La caracterización textural se realizó por adsorción de nitrógeno (Sg – BET), porosimetría por intrusión de mercurio (P) y microscopía de barrido (SEM).

La comparación de las características y propiedades estructurales entre los compuestos evidenciaron que si bien la bentonita interactúa con los precursores del composito durante el proceso de curado del sol-gel, ésta no modifica significativamente sus propiedades, según los resultados de la caracterización por DRX. A sí mismo de los análisis texturales, podemos ver que la porosidad del material, se reduce de 162 m²/g a 95 m²/g, por la incorporación de la bentonita dando una menor superficie específica, pero significativamente efectiva como adsorbente monolítica.



Composito sílice-resina-

[1] Patente en análisis (INPI): Un procedimiento sol-gel para la preparación de un nanocomposito cerámico y nanocomposito cerámico obtenido por dicho procedimiento, y columna de adsorción que lo comprende útil para la remoción de contaminantes en efluentes.

Palabras clave: composito, bentonita, sol-gel



**TRABAJOS PRESENTADOS EN
MODALIDAD POSTER**

Cerámica Arqueológica



CRONOLOGÍA DE LA CERÁMICA ARQUEOLÓGICA EN SAN JUAN, ARGENTINA

Lorena M. V. Ré ^(a)

^(a) Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo "Prof. M. Gambier", Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, Ruta 40 y calle 5, San Juan, Argentina..

*E-mail: lorenamariare@gmail.com

El trabajo tiene como objetivo reunir en orden cronológico los registros de tipos cerámicos documentados en el Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo "Prof. Mariano Gambier" (IIAM), que han sido parte de estudios de manifestaciones culturales de los grupos prehispánicos de la Provincia de San Juan.

Si bien existen publicaciones que describen las características de cada tipo cerámico según su filiación y temporalidad, el documento pretende unificar la información y así ofrecer un panorama general descriptivo de estas manifestaciones culturales. No se tiene la intención de desvincularlas de los grupos que le dieron origen, simplemente pretende brindar una herramienta más a quienes busquen tener una idea simplificada de la secuencia temporal y su respectiva descripción tipológica en cuanto a características formales, desde lo estructural a lo decorativo, respecto a las pastas y el tipo de cocción entre otras.

Respecto al registro en el tiempo se parte de los restos cerámicos con mayor antigüedad en la Provincia, hallados en sitios pertenecientes a la Cultura Ansilta (Gambier 1977)[1], continuando con la sucesión de grupos poblacionales que se desplazaron o establecieron en este territorio, ya que la presencia de cerámica se mantuvo entre los restos arqueológicos desde esos primeros registros hasta épocas hispánicas, siendo estos últimos estadios los que aún se encuentran en etapa de investigación.

Las excavaciones sistemáticas y últimamente los rescates arqueológicos han incrementado el material de estudio presente en el archivo del IIAM, arrojando nuevos datos que actualmente se encuentran en proceso de investigación, sin embargo son incorporados al trabajo como una comunicación preliminar.

[1] GAMBIER, M. La Cultura de Ansilta. San Juan. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. UNSJ. 1977

Palabras clave: cerámica-arqueología, San Juan



RECONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS CERAMOLÓGICO DE DOS RECIPIENTES DE ESTILO AVERÍAS PROCEDENTES DEL PIEDEMONTA MERIDIONAL DE TUCUMÁN (ARGENTINA)

Gabriel Miguez* ^(a)

^(a) Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán, San Martín 1545, 4000, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*E-mail: gabrielmiguez7@hotmail.com

Se comunican los resultados de un estudio tecno-estilístico preliminar realizado sobre de dos recipientes correspondientes al estilo Averías (siglos XIV-XVII d.C.), los cuales formaron parte de un contexto funerario hallado de forma casual en la localidad de Río Chico (piedemonte sur de la Provincia de Tucumán). Se trata de un recipiente mayor, que se utilizó como urna funeraria de un individuo adulto (entierro secundario) [1], y otro menor, que se habría usado como tapa del anterior. Ambos encuentran depositados en el área de reserva del Instituto de Arqueología y Museo (UNT). Se efectuó un análisis macroscópico con el fin de identificar atributos de pasta, forma y decoración/iconografía, según los lineamientos propuestos por Cremonte y Bugliani [2]. Como ambas piezas se encontraban en estado fragmentario, primero se llevó a cabo el proceso de remontaje para precisar mejor los tamaños, las formas y el diseño iconográfico. El recipiente mayor, reconstruido en un 50%, mide 50 cm de alto y 47 cm de diámetro máximo. El espesor máximo de la pared es 1 cm. Se halla pulido en su cara externa y alisado en la interna. La pasta es de color pardo anaranjado con núcleo gris (oxidante incompleta), con fractura bastante regular, y posee inclusiones finas a medias de mica en abundancia media y escasos granos de cuarzo de granulometría gruesa (hasta 1 mm). La forma general es cerrada de perfil compuesto, con base convexa, cuerpo globular, cuello recto, borde evertido y asa maciza horizontal. En cuanto a la decoración la vasija está totalmente pintada en su cara externa; en cambio su interior está pintado con rojo-anaranjado solo en el sector del cuello y el resto de la superficie interna está marleada o cepillada. El diseño externo se estructura en tres sectores. Sector 1, que corresponde al cuello de la vasija y está pintado con líneas gruesas negras (desleídas) sobre el fondo rojo (10R 5/6). Sector 2, comprende la porción superior y media del cuerpo, en la que se identifican motivos geométricos y zoomorfos pintados en blanco (10YR 8/1) y negro (N 3/) sobre rojo (10R 5/8). Estos motivos se disponen en dos fajas: una superior, compuesta por representaciones de ofidios bicéfalos, franjas de reticulados y espirales; y otra inferior en la que se identifican figuras estilizadas de búhos (ojos y alas) en dos y tres colores. Sector 3, parte inferior del cuerpo y base pintados en rojo (10R 5/8). El recipiente menor, reconstruido en un 30%, corresponde a una forma abierta de perfil simple (puco) y posee una pasta de fractura regular y cocción oxidante incompleta, con inclusiones muy finas de mica. El espesor máximo de la pared es 1 cm. Está totalmente pintado, en cara externa con negro (N 3/) sobre rojo (10R 5/6) y en cara interna en negro (N 2,5/) y rojo (10R 5/8) sobre el fondo blanco (N 8/), pudiéndose identificar en esta última un motivo zoomorfo (o zooantropomorfo) que sería una representación estilizada del búho (u hombre-búho). Finalmente se destaca que la cerámica policroma Averías ha sido registrada en varios sitios del piedemonte centro-meridional tucumano (El Timbó, Finca Elías 1 e Ibatín, entre otros), lo que sugiere la presencia de grupos humanos con esta alfarería en tiempos prehispánicos tardíos y coloniales tempranos.



Urna Averías analizada

[1] A. Gerónimo, *Serie Monográfica y Didáctica*, 42 (2003), 16.

[2] M. B. Cremonte, M. F. Bugliani, *Xama*, 19-23 (2006-2009), 239.

Palabras clave: recipientes cerámicos, estilo averías, piedemonte tucumano.



TIESTOS BAJO EL CEBILAR. ANÁLISIS DE LA CERÁMICA DEL SITIO LOMA DE MARAPA (DEPTO. ALBERDI, TUCUMÁN)

Gabriel Miguez* ^(a)

^(a) Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán, San Martín 1545, 4000, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*E-mail: gabrielmiguez7@hotmail.com

El sitio Loma de Marapa se ubica a unos 5 km al suroeste de la ciudad de Alberdi, piedemonte meridional de la Provincia de Tucumán. Se extiende sobre una lomada-glacis y sus alrededores, en la ribera norte del río Marapa, a 430 msnm (ver figura, arriba). La loma posee una vegetación arbórea propia de la Selva Pedemontana de Yungas, con abundante presencia de cebiles (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*). En este sitio se efectuó una recolección superficial de materiales culturales, en la que se obtuvieron principalmente fragmentos cerámicos y restos líticos tallados. Se presentan los resultados del análisis tecno-estilístico preliminar realizado sobre la muestra cerámica, compuesta por 72 tiestos. La metodología consistió en la observación macroscópica (ojo desnudo y lupa de mano 15x) de cada fragmento para la determinación de atributos de pasta, forma y decoración, con el objeto de identificar grupos cerámicos, siguiendo principalmente los criterios de Cremonte y Bugliani [1] y la Primera Convención Nacional de Antropología [2]. Se reconocieron dos grandes grupos: Grupo A (fina), compuesto por 18 tiestos de superficies muy alisadas y pasta con fractura regular e inclusiones finas de mica y cuarzo. De ellos, 17 tiestos poseen decoración, 2 con pintura negra (N 2,5/) sobre roja (10R 4/6) en cara externa y roja (10R 5/6) en la cara interna (ver figura, abajo izquierda), 5 con pintura en tonos rojizos y marrones (10R 5/6, 5YR 6/6, etc.) en cara externa y cepillado [2] en cara interna, 3 con pintura roja en ambas caras, 7 con engobes pardos a rojizos y 1 borde evertido con pintura roja (10R 5/6) en cara interna e incisiones en el labio. Grupo B (tosca), compuesto por 53 tiestos que en general presentan pastas con fracturas irregulares y granulometrías gruesas de cuarzo y mica (y escasos feldespatos y litoclastos indet.). De este conjunto, 44 fragmentos se encuentran decorados: 40 poseen un engobe grueso (en tonos pardos, marrones y anaranjados: 5YR 5/6, 5YR 5/4, 7,5YR 5/2, etc.) con alisamiento efectuado con los dedos [3] (ver figura, abajo derecha), algunos de los cuales presentan cepillado en cara interna; también se identificaron 4 tiestos que poseen solo cepillado en la cara externa. La cerámica descrita, tanto fina como tosca, es comparable con estilos definidos para la llanura santiagueña, como el Sunchituyo (tiestos pintados en negro sobre rojo). También se identificó 1 tiesto aislado con inclusiones densas de mica y cuarzo y escasas inclusiones oscuras indet., muy alisado en su cara externa y decorado con pintura desleída blanca y negra sobre roja (10R 4/6), que sería de estilo Condorhuasi (¿C. Polícromo?). La cerámica decorada representa un 87,5 % (N=63) del total de la muestra. La presencia de tiestos cepillados y/o con alisado por “arrastre de dedos” y de fragmentos pintados en negro sobre rojo, permite sugerir que en este sitio pudo haber existido una ocupación tardía dentro de la secuencia cronológica del área (ca. 900 y 1400 d.C.). Es interesante señalar que en el piedemonte meridional tucumano se han registrado ocupaciones y contextos funerarios con alfarerías de estilos chaco-santiagueños (Sunchituyo y Averías), que hasta el momento han sido poco investigadas.



[1] M. B. Cremonte, M. F. Bugliani, *Xama*, 19-23 (2006-2009), 239.

[2] Primera Convención Nacional de Antropología (1a. Parte), *Publicaciones* 1, UNC, Argentina, 1966, p. 1-159.

[3] A. Serrano, *Manual de Cerámica Indígena*, Ed. Assandri, Córdoba, Argentina, 1966, p. 1-167.

Palabras clave: cerámica prehispánica, análisis tecno-estilístico, piedemonte tucumano.



PINTURAS, PASTAS Y PATRONES DE DESGASTE EN LA CERÁMICA SANTAMARIANA. EVIDENCIAS SOBRE UN POSIBLE PROCESO DE BI-COCCIÓN

Verónica Puente*^(a), Pablo Botta^(b), Mariela Desimone^(b), José M. Porto López^(c)

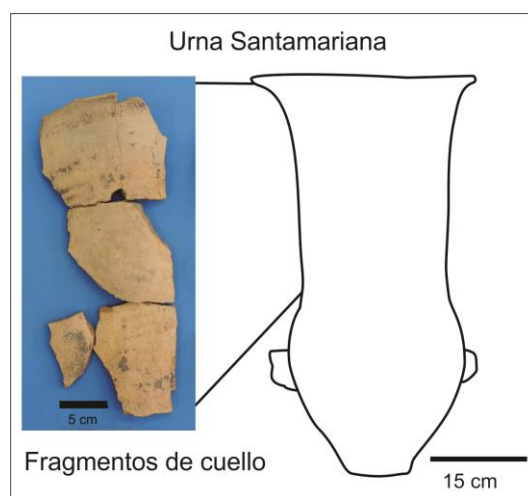
^(a)Laboratorio de Arqueología, UNMdP, Mar del Plata, Bs As, Argentina.

^(b)Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (CONICET–UNMdP, Mar del Plata 7600, Buenos Aires, Argentina).

^(c)Laboratorio de Arqueología, UNMdP, Mar del Plata 7600, Bs As, Argentina.

* E-Mail: vpuente78@yahoo.com.ar

La cerámica de estilo Santamariano posee una amplia distribución en área valliserrana del Noroeste argentino entre ca. ss. XI-XVII. Su repertorio morfológico e iconográfico pintado en color negro sobre crema y negro y rojo sobre crema son objeto de estudio desde fines del s. XIX. Como resultado de ello, actualmente se conocen las transformaciones estilísticas de estas piezas a lo largo del tiempo y las manifestaciones particulares que obtienen en su extensa distribución espacial. En menor medida se dispone de información sobre los modos de elaboración, la composición de sus pastas y pinturas. A pesar de la diversidad en los aspectos mencionados, en muchos de los ejemplares se observa el desgaste de los diseños pintados resultando irreconocibles en varios de ellos. El objetivo de este trabajo es contribuir a entender las causas de este proceso. La muestra analizada corresponde a material fragmentario recuperado en el sitio El Duraznito, valle de El Bolsón (Depto. Belén, Catamarca). Los análisis petrográficos de las pastas realizados en microscopio de polarización muestran una matriz cerámica bien sinterizada, acorde al sonido que emiten las piezas al ser golpeadas. Esto demuestra que el cuerpo de las vasijas es resistente, atributo necesario para poder sostener piezas de gran tamaño, como es el caso de las urnas. Pese a eso, las pinturas se borran o se descascaran con el paso del tiempo. Debido a que este efecto no ocurre en vasijas de otros estilos cerámicos pintados que coexistieron en los mismos contextos con las Santamarianas, proponemos que la debilidad en la persistencia de los diseños se debe a la instancia en que se aplicó la pintura. La observación de piezas enteras de colección depositadas en el Instituto de Arqueología y Museo de la Universidad Nacional de Tucumán (IAM- Fac. Cs. Nat.- UNT) permitió detectar manchas de cocción en la superficie de varias urnas que conservaban solo en parte su pintura. Estas manchas son producto del contacto con el combustible o con otros recipientes durante el proceso de horneado y estaban ocultas debajo de la pintura. Esto demuestra que las piezas fueron cocidas y luego pintadas. Sin embargo, la pintura permanece luego del simple contacto, manipulación o mojado de las vasijas. A partir de ello, planteamos que las piezas fueron sometidas al menos a dos procesos de cocción, el primero más largo y a mayor temperatura para lograr una cerámica resistente, en tanto el segundo más corto y/o a menor temperatura, luego de que la pieza fuera pintada. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de distintas técnicas arqueométricas sobre pastas y pinturas –petrografía, DRX, FRX, Micro-espectroscopía Raman, ATG, ATD, MEB– para investigar la existencia de dos procesos de cocción en la fabricación de estas vasijas.



Palabras clave: estilo Santamariano, análisis físico-químicos, petrografía, bi-cocción.



MUÑECAS QOM DE ARCILLA

Aixa Vidal *

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), 3 de Febrero 1378, CABA, Argentina.

**E-mail: aixavidal@gmail.com*

Los juguetes de los pueblos chaqueños han atraído la atención de distintos investigadores por su originalidad y pervivencia hasta hace pocos años. Diversos trabajos en las últimas seis décadas han abarcado la temática del juego y del juguete, proporcionando descripciones y clasificaciones que tienen en cuenta las materias primas con la que se realizaron los juguetes, la actividad implicada en el juego, y el valor social de la actividad lúdica, generalmente en conexión con el mundo infantil.

Entre estos estudios, a mediados del siglo pasado Susana Colazo [1] presenta la colección de “muñecas chaqueñas” etnográficas existentes en el Museo Etnográfico “J. B. Ambrosetti” y las clasifica por el material que se utilizó para modelar el cuerpo, además del grupo cultural al que pertenecen.

Recientemente hemos estudiado los materiales cerámicos chaqueños de la última mitad del siglo pasado conservados en el Museo Nacional del Hombre-Instituto Nacional de Antropología (INAPL). Esta variada colección incluye cinco muñecas qom de barro con sus correspondientes ropajes. Tres de ellas representan una familia y en su ingreso se indicó su pertenencia a este grupo, mientras que las dos restantes no tenían referencia de origen pero guardan gran similitud con uno de los modelos custodiados en el Museo Etnográfico “J.B. Ambrosetti”.

Pese a su escasa representación, creemos que es importante dar a conocer este registro, ya que no registramos piezas similares en otras instituciones museales de CABA, o de las provincias de Buenos Aires o de Chaco además de las antes mencionadas. Asimismo, las consultas a integrantes de distintos grupos indígenas chaqueños nos indicó que son piezas prácticamente olvidadas dentro de la tradición del área, excepto en el caso de una alfarera moqoit que no dudó en su asignación, una información sumamente valiosa dentro de una tradición desaparecida.

Como cierre, proponemos posibles vinculaciones con muñecas diseñadas en los últimos años por algunas asociaciones indígenas de la región del Gran Chaco en distintas materias.

[1] S. Colazo, S., Las “muñecas” del Chaco. Runa, Archivo para las Ciencias del Hombre, (1968-69), 413-425.

Palabras clave: juguetes, colección, INAPL, Chaco



ESTUDIO DE VIDRIADO DE UNA CERAMICA COLONIAL

Ma. Angélica Guerriere* ^(a), Matias Tejerina ^(b), Ana Igareta ^{(a) (c)}.

^(a) *Historia, Teoría y Praxis de la Arquitectura y la Ciudad (HiTePAC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo (UNLP), Calle 46 y 117, 1900, La Plata, Argentina.*

^(b) *Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica, (CIC-CONICET), División Cerámicos, Cno. Centenario y 506, 1900, La Plata, Argentina.*

^(c) *División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, (UNLP), Paseo del Bosque s/nº, 1900, La Plata, Argentina.*

*E-mail: guerrirestauro@gmail.com

El siguiente trabajo se presentará los estudios exploratorios realizados por el Equipo de Arqueología Histórica División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, (UNLP) en conjunto con el Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica, (CIC-CONICET). Luego de realizar una primera aproximación al material mediante un análisis macroscópico, se empleó la técnica SEM y EDS para el análisis del vidriado en un fragmento correspondiente al conjunto de una pieza recuperada en el sitio Moreno 550 de CABA durante los trabajos de rescate arqueológico.

La pieza fue encontrada en el interior de una letrina, asociada a elementos de uso doméstico, en su mayoría vajilla de origen inglés y francés. Dichas características permiten estimar que fueron descartados entre fines del siglo XVIII y mediados del siglo XIX.

En términos tecnomorfológicos se trata de una pieza con características tecnológicas mayoritariamente de culturas tempranas. Sin embargo, presenta un elemento diagnóstico y representativo de los procesos productivos de las tradiciones europeas: el vidriado.

Los resultados de la caracterización permitieron afirmar que se trata de un vidriado con un alto porcentaje de plomo. La observación permitió detectar un vidriado agrietado, con distintos espesores. Dicha superficie craquelada podría indicar: un método de aplicación no muy cuidadoso o controlada, y/o una rugosidad propia de la composición plumbífera, y/o una característica atribuible a los procesos posdepositacionales propios del contexto de enterramiento de la pieza.

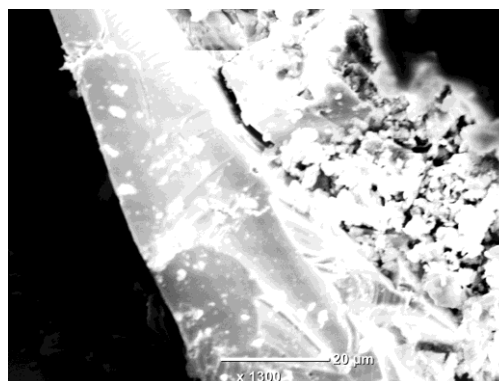


Figura 1. Superficie externa, vidriado.

Palabras clave: vidriados, cerámica colonial, EDS, SEM



PRIMERA APROXIMACIÓN A LOS MICRORRESTOS VEGETALES PRESENTES EN TIESTOS DE LOS SITIOS LVR11 Y EP1, VALLE DE AMBATO, CATAMARCA, ARGENTINA

Milagros Colobig ^(a), Germán G. Figueroa ^(b), Mariana Dantas ^{*(c)}

^(a) Laboratorio de Arqueología. Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción. CONICET- Prov. E. R.- UADER. España 149, (E3105BWA) Diamante, Entre Ríos, Argentina.

^(b) Instituto de Antropología de Córdoba- Museo de Antropología, FFyH (IDACOR— CONICET - UNC), Hipólito Yrigoyen 174, Córdoba, Argentina.

^(c) Instituto de Antropología de Córdoba- Museo de Antropología, FFyH (IDACOR— CONICET-UNC), Hipólito Yrigoyen 174, Córdoba, Argentina.

*E-mail: dantasmariana@hotmail.com

El estudio de microrrestos vegetales en contextos arqueológicos se ha constituido en los últimos años en una vía con gran potencial para inferir el impacto humano sobre el ambiente y la incorporación de los vegetales a la vida de las sociedades pasadas. Consumo, producción artesanal y usos simbólicos son algunos de los aspectos vinculados a esta línea de trabajo. Precisamente, el objetivo de este trabajo consiste en realizar una primera prospección en tiestos procedentes de los sitios Los Varela Recinto 11 (LVR11) y El Pólar 1 (EP1), situados en el Departamento de Ambato, Catamarca, Argentina. Ambos fueron excavados estratigráficamente. Las clases cerámicas recuperadas, así como los fechados radiocarbónicos realizados arrojaron una antigüedad de 1326 ± 41 AP (AA104044, carbón), 1304 ± 39 AP (AA104042, carbón) y 1271 ± 47 AP (AA104043, hueso de camélido), permitiendo plantear que corresponderían a ocupaciones Aguada. Los tiestos seleccionados para analizar el contenido de fitolitos y almidones presentes en adherencias internas ascendieron a 23 (14 procedentes de LVR11 y 9 de EP1). Primeramente, todos ellos se limpiaron con agua destilada para quitar el sedimento superficial adherido. Luego, utilizando una espátula de metal se extrajo el residuo y se molió presionando con una manito de mortero de vidrio sobre el portaobjeto. Para la observación microscópica se utilizó un microscopio petrográfico Nikon E 200 con luz normal y polarizada, con cámara adosada. En tanto, para la descripción y clasificación de los diferentes tipos de microrrestos vegetales se consideraron los descriptores basados parcialmente en el International Code for Phytolith Nomenclature 1.0 [1], el International Code for Starch Nomenclature [2] y [3]. En términos generales, se observaron escasos microrrestos de origen vegetal. En cuanto a los fitolitos, se hallaron formas prismáticas y poliédricas afines a gramíneas, mientras que los granos de almidón identificados fueron circulares, con cruces de extinción céntricas, y sin fisuras observables, caracteres que no posibilitaron definir una afinidad. La presencia de microrrestos en las vasijas permite obtener las primeras evidencias directas de manipulación de recursos vegetales en Aguada de Ambato, siglos VI al XI d.C.

[1] IPCNWG. International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. *Annals of Botany* 96 (2), 2005, 253-260. doi:10.1093/aob/mci172.

[2] ICSN. The International Code for Starch Nomenclature 2011 [En línea] [Consultado el 22 de Julio de 2011]. Disponible en: <http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html>.

[3] M. A. Korstanje, M. P. Babot. Microfossils Characterization from South Andean Economic Plants. En: M. Madella y D. Zurro (eds.), *Plant, People and Places: Recent Studies in Phytolith Analysis*: Oxbow Books, Cambridge, 2007, p. 41-72.

Palabras clave: cerámica arqueológica, microrrestos vegetales, fitolitos, granos de almidón, Aguada de Ambato



CERAMICA ARQUEOLÓGICA DE LA PAMPA DE LAS LAGUNAS. SITIO LAS LAGRIMAS 2 COMO CASO DE ESTUDIO (SAN EDUARDO, SANTA FE, ARGENTINA)

Mariela D. Carvalho*^(a), Susana Pusterla^(a), Carolina V. Píccoli^(a), Juan D. Avila^(a), Mariela Gallego^(a), Ma. Carolina Barboza^(a, b), Magalí Torri^(a), Martha Turón^(a), Alejandro Alonso^(a)

^(a) Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología (FHUMyAr, UNR), Entre Ríos 758, 2000, Rosario, Argentina. ^(b) CONICET.

*E-mail: marie_dc92@yahoo.com.ar

El sector norte de la región Pampeana ubicado en la jurisdicción del departamento General López (Santa Fe) se caracteriza por una monotonía geológica y suaves ondulaciones. Estas últimas conforman un sistema de dunas y lomadas que separan áreas deprimidas en las que se emplazan sus características lagunas. En torno a las lagunas se hallan recurrentemente concentraciones de material arqueológico constituidas principalmente por restos óseos humanos y faunísticos junto con material lítico y, en menor proporción, alfarería. Esta última se encuentra generalmente fragmentada, y los tiestos presentan una media que no supera los 40 mm de longitud máxima y distintos tipos de alteraciones a nivel superficial. El estado en el que se encuentra el material determina los alcances que presentan las muestras, por ejemplo, a la hora de dilucidar los gestos técnicos vinculados a la manufactura cerámica. En contraposición al conjunto de sitios en los márgenes de las lagunas, en el caso del sitio Laguna Las Lágrimas 2 el material cerámico es uno de los más abundantes. Además, los tiestos presentan longitudes mayores a las esperadas para el sector, y menores indicios de alteración superficial. Tomando en cuenta estas características, el material cerámico del sitio Laguna Las Lágrimas 2 reviste de gran importancia para la zona. En virtud de lo expuesto, el objetivo de este trabajo es caracterizar tecnológicamente y morfológicamente este material.

El sitio Laguna Las Lágrimas 2 se localiza en la margen SO de la laguna homónima, y fue identificado en noviembre de 2018 por vecinos de la localidad de San Eduardo a partir de la exposición superficial de restos óseos humanos (asociados a materiales cerámicos y líticos). Investigaciones previas, realizadas en la década del '80 y '90, permitieron identificar y caracterizar un sitio arqueológico en la margen NE de esta laguna, denominado Laguna San Eduardo/Las Lágrimas 1. El sitio 2 se caracteriza por concentración de materiales arqueológicos que se extiende por unos 160 metros, entre el pelo de agua y una barranca que alcanza aproximadamente 180 m y posee una altura de 1,20 m. Dicha concentración está conformada por dos rasgos que corresponderían a individuos adultos femeninos no mayores de 40 años. Uno de los rasgos está conformado por un individuo, que presentaba la porción superior del esqueleto articulada en posición decúbito lateral izquierdo; mientras que parte del esqueleto poscraneal se encontraba sin articular semiexpuesta. De este rasgo se extrajo una muestra para su análisis radiométrico (LP- 3670), la que arrojó una antigüedad de 1450 ± 50 años AP. De forma cercana a este rasgo, se recuperaron desechos de talla, raspadores y filos de bisel asimétrico confeccionados sobre ftanitas, de tamaño pequeño y escaso porcentaje de corteza. Asimismo, se identificaron hallazgos aislados aproximadamente a 500 m hacia el E del sector con mayor concentración de materiales arqueológicos.

Asociado tanto a los rasgos como también de forma aislada, se recuperó el material cerámico aquí analizado. En virtud del objetivo propuesto y en el marco del proyecto 1HUM496, para el relevamiento se emplearon los estándares comúnmente utilizados. Una vez establecida la estructura y composición de la muestra, se observaron una serie de variables vinculadas al aspecto general de la superficie y a la manufactura. Así caracterizados los tiestos, se realizaron las tareas de remontaje. Finalizadas, se seleccionaron dentro de la muestra trabajada los ítems en los que estaba presente más del 5% del borde, para realizar el análisis morfológico.

Palabras clave: alfarería, análisis tecnomorfológico, ambientes lagunares, Holoceno Tardío



REPRESENTACIONES CERÁMICAS GOYA-MALABRIGO. FORMAS Y RECURSOS ESTILÍSTICOS DEL PARANÁ MEDIO (CORRIENTES, ARGENTINA)

Carolina V. Píccoli^(a), Ma. Carolina Barboza^(a, b), Mariela D. Carvalho^(a), Susana Pusterla^(a), Juan D. Avila^(a), Mariela Gallego^(a), Magalí Torri^(a), Martha Turón^(a), Alejandro Alonso^(a)

^(a) *Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología (FHumyAr, UNR), Entre Ríos 758, 2000, Rosario, Argentina.*

^(b) *CONICET.*

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

La relación entre los seres humanos y los componentes no-humanos del paisaje es visible gracias a las narrativas que los primeros construyen al respecto. En los contextos arqueológicos vinculados con cazadores-recolectores y con agricultores que practican la rotación de cultivos o para quienes los recursos silvestres constituyen una parte importante de la dieta, esta relación es arqueológicamente visible a través de la materialización de distintas estrategias de interacción, es decir, a través de vestigios materiales. Uno de los rasgos distintivos que caracteriza las acumulaciones de vestigios materiales asociados a los cazadores-recolectores-pescadores que ocuparon la llanura aluvial del río Paraná desde la segunda parte del Holoceno tardío hasta la llegada de los primeros europeos, son las representaciones cerámicas biomorfas. En este trabajo se presentan una serie de recursos metodológicos para la identificación taxonómica en la iconografía cerámica de distintas colecciones procedentes de los sistemas de paisajes de humedales asociados al tramo norte del Paraná Medio (Corrientes, Argentina). La información así generada permite una aproximación a la caracterización que estos grupos tenían con su propia humanidad, así como también de sus actitudes y relaciones con lo no-humano.

Palabras clave: alfarería, modelados zoomorfos, simbología, Holoceno Tardío



CERÁMICA PREHISPÁNICA DE LOS HUMEDALES DEL PARANÁ.

VIEJOS PROBLEMAS, NUEVOS ABORDAJES

Carolina V. Píccoli*^(a)

^(a) *Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología (FHumyAr, UNR),*

Entre Ríos 758, 2000, Rosario, Argentina.

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

El sistema de humedales del corredor fluvial Paraná-Paraguay alberga una gran biodiversidad, resultando así un ámbito atractivo para las poblaciones humanas. Esto se traduce en una historia de ocupación antrópica que se inicia cuando los distintos sistemas de paisajes de humedales adquieren mayor estabilidad ambiental. En esta trayectoria, el material cerámico, dada su abundancia relativa y visibilidad, ha constituido uno de los principales indicadores de la ocupación de sociedades pasadas en el sector. Desde las primeras investigaciones arqueológicas llevadas a cabo hasta la actualidad, el análisis del componente cerámico ha generado información que permite poner en discusión distintos aspectos. En este derrotero, iniciado a finales del siglo XIX, la ampliación de las investigaciones junto con la implementación de nuevas técnicas y métodos fomentó el avance en la solución de diversos problemas en torno al rol que la cerámica poseía para estos grupos humanos. En primera instancia, el conjunto de atributos recurrentes en la alfarería permitió definir distintas unidades analíticas (*i.e.* culturas, tradiciones, entidades, *etc.*) caracterizadas por cierto modo de hacer cerámica (que se traduce en la presencia de unas formas, técnicas y motivos decorativos puntuales), a los que se asociaban toda otra serie de rasgos. Avanzadas las investigaciones, estas unidades analíticas ampliaron su caracterización más allá del componente cerámico, reflejando así los nuevos aportes que iban realizando las investigaciones arqueológicas del nordeste argentino. No obstante, esos mismos desarrollos remarcan el papel que la arcilla, en general, y la cerámica, en particular, tenían para estos grupos humanos. En este sentido, se puede afirmar que se encontraban presentes y arraigados en distintas esferas de la vida cotidiana. En primera instancia, formaban parte de los componentes de la mayoría de los sustratos de los asentamientos, ya sean de origen antrópico (*i.e.* estructuras monticulares) o mixto (*i.e.* geoformas naturalmente elevadas incrementadas por la acción antrópica). En segundo lugar, la diversidad de objetos cerámicos manufacturados era partícipe de un número significativo de prácticas sociales vinculadas con la vida y la muerte. Asimismo, los modos de hacer cerámica contemplaban tanto aspectos funcionales (*e.g.* vasijas, pesas de red para la captura de peces; *etc.*) como simbólicos (*e.g.* modelados zoomorfos, referentes principales ligados a la simbología y la cosmovisión). A la luz de lo expuesto, el objetivo de este trabajo es presentar grandes problemas discutidos en la arqueología del nordeste argentino, a partir de los aportes realizados desde el análisis cerámico para su abordaje y resolución. Para ello, se tomará como caso de estudio la tradición cerámica asociada a la entidad arqueológica Goya-Malabrigo.

Palabras clave: cerámica arqueológica, nordeste argentino, Goya-Malabrigo



ANÁLISIS DE ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA DE CERÁMICAS Y ARCILLAS DEL VALLE DE GUANDACOL (LA RIOJA, ARGENTINA)

Sebastián Carosio*^(a), Rita Plá^(b), Rodrigo Invernizzi^(b), Nicolás Murrone^(b) y
Mónica Moreno^(b)

^(a) Instituto de Arqueología y Etnología (FFyL-UNCUYO), Centro Universitario, Parque
Gral. San Martín, Ciudad, Mendoza, Argentina.

^(b) Técnicas Analíticas Nucleares, Departamento de Química Nuclear (CNEA),
Camino Real Presbítero González y Aragón 15, Ezeiza, Buenos Aires, Argentina.

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

Análisis por Activación Neutrónica (AAN) de 103 muestras cerámicas procedentes de diversos sitios del Valle de Guandacol (La Rioja, Argentina) fueron efectuados con el fin de reconocer la composición química y auxiliar en la identificación de la procedencia de las materias primas utilizadas para su producción, e indagar en la tecnología de los diversos estilos cerámicos del Periodo Tardío y de dominio Incaico regional (ca. XIII y XVII AD) [1]. El estudio de procedencia fue apoyado por el examen (AAN) de 16 arcillas recuperadas en el valle, abarcando los diferentes ambientes geomorfológicos del área (Precordillera, Sierras Pampeanas y zona baja del cauce del Río Guandacol/La Troya). Las cerámicas corresponden al estilo Sanagasta/Angualasto, y en menor proporción Inca Provincial, Aguada y Diaguita Chileno Inca. El análisis se realizó en el Laboratorio de Técnicas Analíticas Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Los elementos determinados fueron: arsénico (As), bario (Ba), cerio (Ce), cobalto (Co), cromo (Cr), cesio (Cs), europio (Eu), hierro (Fe), hafnio (Hf), lantano (La), lutecio (Lu), rubidio (Rb), antimonio (Sb), escandio (Sc), samario (Sm), tantalio (Ta), terbio (Tb), torio (Th), uranio (U) e iterbio (Yb). Se emplearon métodos estadísticos avanzados para relacionar los conjuntos cerámicos y las muestras arcillosas a partir del uso del programa GAUSS 8.0., aplicando Análisis de Componentes Principales y de Conglomerados [2].

Los resultados del estudio muestran: 1. la conformación de dos grandes agrupamientos que incluyen a la totalidad de piezas Sanagasta/Angualasto; 2. la similitud química de pastas de los estilos Inca Provincial con uno de los grupos que integran las cerámicas Sanagasta/Angualasto; 3. la separación de las muestras Diaguita Chileno Inca del resto del registro; 4. una importante similitud en el comportamiento químico de las muestras del estilo Aguada con uno de los grupos cerámicos Sanagasta/Angualasto; 5. una semejanza química de muestras arcillosas procedentes de las diversas estructuras geológicas del valle con pastas Sanagasta/Angualasto, Aguada y con escasas muestras Inca Provincial.

A partir de estos datos se infiere una selección local de materias primas para el desarrollo de la producción de la mayor parte del registro alfarero presente en el Valle, particularmente la mayor parte de las cerámicas del estilo Sanagasta/Angualasto y Aguada, así como de algunas muestras de la alfarería Inca Provincial. La conformación de dos grupos químicos dentro del grupo alfarero predominante indicaría el uso de diversas fuentes para la elaboración de pastas. La existencia de un mismo perfil químico para piezas correspondientes a diferentes estilos supone una recurrencia en la elección de materias primas para la manufactura durante un extenso periodo, en base a pautas de comportamientos heredadas y mantenidas dentro del proceso de cadena operativa cerámica, sin procesos de ruptura bruscos. La separación de piezas Diaguita Chileno Inca, así como de algunas muestras Inca Provincial, de los agrupamientos químicos conformados, indicaría la procedencia alóctona de las piezas, producto de los esquemas de circulación de bienes y personas durante la dominación incaica regional.

[1] S. Carosio. *Intesecc. Antrop.*, 18 (2017), 181-195.

[2] R. Plá. *Arqueometría Latinoamericana*, 1 (2009), 47-52.

Palabras clave: arqueometría, Noroeste argentino, Periodo Tardío



PETROGRAFÍA CERÁMICA DEL PERIODO PREHISPÁNICO

TARDIO DE LAS SIERRAS DE CÓRDOBA, ARGENTINA

Sebastián Carosio*^(a), Matías Medina ^(b)y Patricia Anzil^(c)

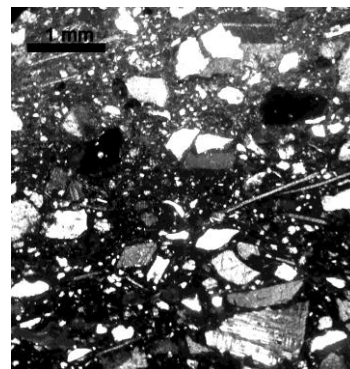
^(a) Instituto de Arqueología y Etnología (FFyL-UNCUYO), Centro Universitario, Parque Gral. San Martín, Ciudad, Mendoza, Argentina.

^(b) CONICET, División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), Avenida 122 y 60, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^(c) Comisión Nacional de Energía Atómica, Regional Centro, Espinel 902, Ciudad, Córdoba, Argentina.

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

Se exponen los primeros resultados del estudio petrográfico de cerámicas recuperadas en diversos sitios del Período Prehispánico Tardío de las Sierras de Córdoba (ca. 1500-360 AP): Boyo Paso 2, Arroyo Las Chacras 3, C.Pun.39, Los Algarrobos 1 y Puesto La Esquina 1 [1]. Se estudiaron 25 muestras de piezas alisadas y pulidas. El análisis se basó en la cuantificación y caracterización de minerales, rocas y cavidades, y su comportamiento en las pastas [2]. Se reconocen pastas composicionalmente homogéneas, con escasa variación. Las estructuras de fondos de los pasta son microgranosas y pseudolepidoblásticas, grises y marrones, con abundantes minerales de muscovita, biotita, cuarzo, feldspatos potásicos, plagioclasas, sillimatina, epidoto, ópalos, y óxidos, entre otros minerales de difícil reconocimiento que por lo general no superan los 0,05 mm. Entre los componentes mayores a este tamaño se reconocen abundantes cristales de cuarzo monocristalino y policristalinos ubhedrales, con extinción ondulante (muchos de ellos con lamelas de deformación y bandas de plegamiento producto de metamorfismo), plagioclasa, microclino y feldespato potásico, subhedrales y ehedrales, alterados en su mayoría a sericita y arcilla (y en ocasiones con mesostasis y con bordes calcificados), muscovita, biotita, minerales opacos y óxidos. Asimismo se observan granitos y granitoides con significativo grado de metamorfismo, y esquistos y gneises. En general, estos constituyentes poseen proporciones que superan el 10%. Con menos del 3%, se advierten vulcanitas félsicas, vidrio desvitrificado, rocas sedimentarias, nódulos arcillosos, anfíboles, piroxenos y cordieritas. Los cristales son esféricos, subangulosos, con tamaño promedio de 0,48 mm. Poseen distribución en la pasta pobre/muy pobre, densidad del 20% y orientación aleatoria. Las cavidades son redondas, sin conexión, con distribución equilibrada y tamaño promedio de 0,1mm. La mineralogía y litología reconocida se corresponde positivamente con la geología regional [3]. Se sugiere el empleo de sedimentos con un bajo grado de transporte, con escasa manipulación, y tratados de forma relativamente homogénea en el amasado para su posterior utilización en las pastas. Esto supone una recurrencia uniforme en las técnicas de manufacturas implementadas. Empero, las variaciones en las proporciones de algunos de antiplásticos y/o la exclusividad de ellos en las cerámicas (vidrios desvitrificados, líticos sedimentarios y vulcanitas félsicas) supondría el uso de diversas fuentes primarias. Los datos generados permiten indagar en las estrategias de movilidad, los rangos de acción y las estrategias tecnológicas de las comunidades del Tardío.



Microfotografía de lámina delgada cerámica

[1] M. Medina, S. Pastor, A. Recalde, *J. Anthropol. Arch.*, 42(2016), pp. 88-104.

[2] P. Quinn. Ceramic petrography. The interpretation of archaeological pottery and related artefacts in thin section (2013).

[3] V. Ramos. *Anales* 29 (24), 715-784.

Palabras clave: arqueometría, alfarería, Sierras Centrales



ANÁLISIS DE MICROSCOPIO DE BARRIDO ELECTRÓNICO (SEM-EDS) SOBRE PIGMENTOS UTILIZADOS EN CERÁMICAS DEL PRIMER MILENIO DE UCHUQUITA, ANILLACO, LA RIOJA.

Sebastián Carosio*^(a), Esteban Crespo^(b), Gabriela Sabatini^(c), Lourdes Iniesta^(a) y Pablo Cahiza^(d)

^(a) Instituto de Arqueología y Etnología (FFyL-UNCUYO), Centro Universitario, Parque Gral. San Martín, Ciudad, Mendoza, Argentina.

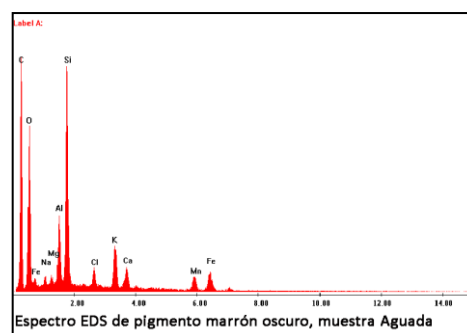
^(b) Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis (LABMEM), UNSL, Av. Ejército de Los Andes 950, San Luis, Argentina.

^(c) Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR), Entre Ríos y Mendoza S/N, Anillaco, La Rioja, Argentina.

^(d) Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA) – CCT CONICET Mendoza, Av. Ruiz Leal S/N, Parque Gral. San Martín, Ciudad, Mendoza, Argentina.

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

Se exponen los resultados preliminares sobre la naturaleza de las pinturas y engobes utilizados en la decoración de cerámicas del complejo arqueológico Uchuquita (Anillaco, La Rioja), situado cronológicamente entre los siglos III y VI de la era [1]. La muestra abarca nueve tiestos correspondientes a los estilos Aguada (N=4) y Ciénaga Naranja (N=5). Las primeras poseen engobe marrón (5YR 5/4) y pintura marrón oscuro (5YR 4/4) o negra (GLE Y2 3/10B) sobre la superficie de tonalidad similar a la del engobe, luego pulida. Por su parte, en las cerámicas Ciénaga se reconocen pinturas de tonalidad roja (10YT 4/8) y negra (GLE Y2 3/10B) sobre la superficie natural alisada, de tonalidad naranja (10YR 5/8). Para el análisis se utilizó la microscopía electrónica de barrido y espectrometría de energía dispersiva (SEM-EDS), que permitió realizar una primera aproximación de la composición química de los diferentes pigmentos pre-cocción utilizados en las superficies de los tiestos. Los resultados indican la presencia de los α de Fe y Mn, que presentan diferentes proporciones para cada tipo de pigmento y estilo. En el caso de la alfarería Aguada, para el color marrón oscuro se observa la predominancia de Mn y Fe, mientras que para el negro, Mn. En el caso del engobe marrón se reconoce una composición semejante a la de las pastas, con abundancia de Al, Si, Cl, K, Ti, Ca y Fe, diferenciándose de estas por la presencia de Mn, aunque en menor proporción que el marrón oscuro. En el caso de la alfarería Ciénaga, predomina Fe para el color rojo, y Mn y Fe para el negro, aunque en un caso aislado se reconoció Cr y Cu. Estos dos elementos, así como el Mn, no se advierten en las pastas, las cuales ostentan bajas proporciones de Fe y Ca, además de Al y Si. Desde el punto de vista textural, tanto pinturas como engobes se reconocen muy delgados, no superando los 0,025 mm de espesor. Las concentraciones de Mn, Fe, Cr y Cu indicarían 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 las piezas, a partir de mezclas de diversos óxidos.



[1] S. Carosio, G. Sabatini, S. De La Vega, C. Bustamante y P. Cahiza. *Serie Mon. y Did.*, FCN e Inst. M. Lillo, UNT, 56, p. 78-82 (2018).

Palabras clave: Noroeste argentino, arqueometría, alfarería



LENGUAJES VISUALES Y PIGMENTOS: EL CONJUNTO CERÁMICO DEL ENTIERRO LP-II (LAS PAPAS, DPTO. TINOGASTA, CATAMARCA, ARGENTINA)

Mara Basile* ^(a), María Reinoso ^{(b)(c)}, Emilia B. Halac ^(c,d), Norma Ratto ^(a)

^(a) Instituto de las Culturas (IDECU), Universidad de Buenos Aires-CONICET, Facultad de Filosofía y Letras, Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti, Moreno 350 (1091), CABA, Argentina.

^(b) CONICET.

^(c) Escuela de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de San Martín, Martín de Irigoyen 3100 (1650) Gral. San Martín, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

^(d) Centro Atómico Constituyentes Comisión Nacional de Energía Atómica, Avda. General Paz 1499, (B1650KNA) V. Maipú, Pcia. Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: basilemara@gmail.com

Durante la realización de trabajos sistemáticos en el caserío de Las Papas (2.678 msnm), ubicado en el sector occidental del área de La Herradura, en plena Cordillera de San Buenaventura (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina), se tomó conocimiento del hallazgo de un contexto funerario por parte de poblador local, con posterior intervención de la Dirección de Antropología de la provincia de Catamarca, que estaba acompañado de diversos objetos de distintos materiales (cerámica, lítico, óseo, metal, madera y textil). En el marco del Proyecto Arqueológico Chaschuil-Abaucán se realizaron estudios bioarqueológicos arqueo-metalúrgicos, de fibras y de datación absoluta del entierro denominado Las Papas II (LP-II) que nos permitió situarlo en el siglo XIII [1], [2]. En esta oportunidad presentamos la diversidad de lenguajes visuales desplegados en las superficies de las cinco vasijas cerámicas cocidas en atmósfera oxidante que forman parte del acompañamiento de este entierro (Figura 1) y los resultados de los análisis arqueométricos realizados sobre los pigmentos empleados en los baños rojos y en los trazos negros que componen sus diseños, mediante la aplicación de espectroscopía Raman. Esto nos permitirá seguir aportando a la construcción de una base regional de sustancias colorantes [3] y discutir si existen o no diferencias en los compuestos minerales empleados en la preparación de los pigmentos de las piezas de este entierro respecto de aquellos empleados en las superficies de piezas cerámicas contemporáneas recuperadas en otros contextos y ambientes del amplio bolsón de Fiambalá. Al respecto, los resultados preliminares indican que los baños rojos del conjunto cerámico de LP-II son todos óxidos de hierro en forma de Hematita -Fe₂O₃- y que los diseños negros presentan diversas variedades y combinaciones de óxidos de hierro y de manganeso (magnetita -Fe₃O₄-, hausmannita -Mn₃O₄- y jacobsita -Fe₂MnO₄-). Este escenario es concordante con lo documentado hasta el momento en vasijas con morfologías y diseños visuales diversos recuperadas en sitios arqueológicos emplazados en todos los ambientes y cotas altitudinales de la región a partir del segundo milenio.



Figura 1: Conjunto cerámico del entierro LP-II

- [1] N. Ratto, C. Aranda y L. Luna 2019, *Revista del Museo de La Plata*, Volumen 4, Número 1: 103-120
[2] M. Pichipil, J. Amado, P.R. González Táboas, H. De Rosa y N. Ratto. 2019, Poster Presentado en el VI Congreso Latinoamericano de Arqueometría, Bogotá, 5 al 7 de junio de 2019. Ms.
[3] N. Ratto y M. Basile 2018, Ponencia presentada en el 1er Congreso Nacional de Historia de la Antropología Argentina, Buenos Aires, 14 al 16 de Noviembre 2018. Ms.

Palabras clave: diseños visuales, pigmentos, RAMAN, siglo XIII, Fiambalá-Catamarca



ESTUDIO ARQUEOMÉTRICO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ALFARERÍA PREHISPÁNICA EN EL DELTA SUPERIOR DEL RÍO PARANÁ (ENTRE RÍOS, ARGENTINA)

Violeta S. Di Prado^(a), Carolina B. Silva^(a), María S. Conconi^{*(b,c)}, Martín Morosi^(b), Cecilia Genazzini^(b) y Matías R. Gauna^{*(b,d)}.

^(a) *División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Museo de La Plata, Paseo del bosque s/nº, La Plata (1900) Buenos Aires, Argentina.*

^(b) *CETMIC: Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Camino Centenario y 506, C.C. 49, (B1897ZCA), M. B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.*

^(c) *Depto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.*

^(d) *Depto. de Construcciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.*

*E-mail: matiasrqauna@hotmail.com

La alfarería arqueológica del Delta Superior del río Paraná está siendo estudiada mediante estrategias que combinan análisis a nivel macroscópico con técnicas arqueométricas desde hace aproximadamente una década [1], [2], [3]. En esta contribución se presenta una síntesis de los resultados obtenidos de la aplicación de petrografía de pastas, difracción de rayos X, análisis térmico diferencial y termogravimétrico, y dilatometría sobre muestras cerámicas recuperadas en los sitios Los Tres Cerros 1 (LTC1), Laguna de los Gansos (LDLG), Cerro Farall (CF) y Cerro Tapera Vázquez (CTV). Estos sitios se encuentran situados espacialmente en el Delta Superior del Paraná y temporalmente entre *ca.* 1700 y 500 años AP. En general se utilizaron materias arcillosas disponibles localmente para elaborar pastas con predominio de matriz, abundancia densa (>20%) de inclusiones no plásticas y abundancia escasa (inferior a 10%) y media (10-20%) de cavidades. En algunas pastas procedentes de CTV, esta relación se invierte presentándose las inclusiones en frecuencias mayores a las de la matriz. La composición mineralógica de las inclusiones es similar en todas muestras e incluye clastos de cuarzo monocristalino, feldespatos, micas y opacos. Todas las pastas presentan tiestos molidos agregados por los ceramistas en proporciones variables (entre 1% y 14%). En el sitio LTC1 se identificaron particularidades en la etapa de preparación de la mezcla arcillosa. Cuatro vasijas halladas en estrecha asociación espacial con entierros humanos presentan cavidades escasas, que indican mayor tiempo de amasado. Por su parte, las cuatro campanas analizadas poseen porcentajes de inclusiones inferiores al 20%. Debido a que los cristaloclastos estaban incluidos naturalmente en las materias primas, estas podrían haber sido tamizadas o “limpiadas” (los cristales más grandes podrían haberse extraído manualmente) o bien haberse seleccionado fuentes con menor proporción de cristaloclastos. La mayoría de las cerámicas estudiadas estuvo sometida a rangos de temperatura comprendidos entre 550°C y 800°C; un bajo porcentaje de muestras no alcanzó las temperaturas mínimas y sobrepasó las máximas. Esta variabilidad en los rangos de temperatura, la presencia de núcleos oscuros en las paredes cerámicas y la ausencia de hornos en el registro arqueológico del área permiten inferir quemados en fogones a cielo abierto, en atmósferas principalmente oxidantes incompletas y, en general, durante lapsos cortos.

[1] V. Di Prado, S. Conconi, M. Morosi, C. Castro, C. Genazzini, J. Ramírez, Séptimo Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste Argentino, CICYTTP, Diamante, Entre Ríos, Argentina, 2017, p. 32.

[2] V. Di Prado, *Latin American Antiquity* 29(3), (2018), 552-571.

[3] M. Bonomo, V. Di Prado, C. Silva, C. Scabuzzo, M. A. Ramos van Raap, C. Castiñeira, M. M. Colobig y G. Politis, *Revista del Museo de La Plata*, 4(2), (2019), 575-610.

Palabras clave: Delta Superior del río Paraná, alfarería prehispánica, prácticas de producción, arqueometría



REPENSANDO UN ESTILO CERÁMICO. QUEBRADA DE LA CUEVA, HUMAHUACA, JUJUY

Paola S. Ramundo* ^(a)

^(a) CONICET, Instituto de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Sociales, UCA (IICS- CONICET) // UBA, Facultad de Filosofía y Letras, Depto. de Ciencias Antropológicas, Av. A. M. de Justo 1600, 1107, C.A.B.A., Argentina.

*E-mail: paolaramundo@conicet.gov.ar; paolaramundo@uca.edu.ar

La quebrada de La Cueva (sector norte de Quebrada de Humahuaca), presenta en todos sus sitios arqueológicos con ocupación permanente alfarería pintada morada en una o ambas superficies, cubriéndolas plenamente o en forma de pinceladas/brochadas. Este acabado de la superficie domina durante el Período de los Desarrollos Regionales II (PDR II) en el Pukara de La Cueva y Pueblo Viejo del Morado. En el sitio Antigüito –ubicado por cronología relativa en el PDR II y el Período Formativo Final (PFF)–, su representatividad es un poco menor, mientras en Pueblo Viejo de La Cueva –fechado en PFF–, su presencia es comparativamente más baja.

Debido a la ausencia o escasísima representatividad del estilo en otros sitios del norte, centro y sur de Quebrada de Humahuaca, Yungas y Puna, se planteó la existencia de un estilo local de la quebrada de La Cueva, al que denominamos “Morado La Cueva”, con su variante “Brochadas Moradas La Cueva”; algo que se reafirmó con análisis petrográficos que determinaron su manufactura local [1].

Recientes estudios que efectuamos sobre una colección de superficie –depositada en el Museo de La Plata– procedente del Pukara de La Cueva, ratifican la presencia del estilo dentro del conjunto, aunque en este caso los investigadores lo definieron como “La Fortuna Morado Alisado” [2]. Dicho estilo tendría una distribución reducida a un área entre el sur de Toroara y la quebrada de La Cueva, con representación en los sitios Ojo de Agua-Cangrejillos, Puerta de Cangrejo, La Fortuna y Pukara de La Cueva, y estaría asociado al estilo Inka Provincial en el primero y el último de estos sitios [2].

El presente análisis permite ampliar nuestro conocimiento sobre el estilo, dado que se pudo comprobar un reconocimiento temprano del mismo, aunque se lo denominó de otra forma por su hallazgo primero en el sitio La Fortuna y luego en los otros sitios. Además, esta investigación nos permite extender el estilo espacial y temporalmente, considerando que su presencia se proyecta más allá de los límites de la quebrada de La Cueva, hacia la Puna Jujeña (reafirmando así la vinculación que siempre planteamos con esta zona y la quebrada). A nivel temporal, el hecho de que los estudios previos encontraron en el Pukara de La Cueva dicha cerámica asociada al Inka Provincial (y nosotros fechamos algunas de ocupaciones en ese período), así como también que los sitios Ojo de Agua-Cangrejillos, Puerta de Cangrejo y La Fortuna se asignaron cronológicamente al Incaico [2], nos permite extender su cronología desde momentos tempranos (PFF) hasta el dominio inca del Noroeste Argentino. La discusión sobre el carácter local o no local de la cerámica de estilo “Morado La Cueva”/“La Fortuna Morado Alisado” en los sitios de la Puna Jujeña arriba mencionados, podría resolverse mediante el análisis petrográfico de dichos fragmentos.



Cerámica “Morado La Cueva” o “La Fortuna Morado Alisado”

[1] P. Ramundo, 2017. “Consumption of Pottery in Quebrada de la Cueva Humahuaca, Jujuy”. *Pre-Inca and Inca Pottery*. The Latin American Studies Book Series. Scaro, A. et al. (Eds). Suiza: Springer, pp. 51- 80.

[2] R. Raffino, R. Alvis, D. Olivera y J. Palma, 1986. “La instalación inca en la sección andina meridional de Bolivia y extremo boreal de Argentina”. *Comechingonia*. Número Especial, pp. 63-132.

Palabras clave: estilos cerámicos, “Morado La Cueva”, “La Fortuna Morado Alisado”, quebrada de La Cueva.



CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA DE LA CERÁMICA DEL LITORAL RIOPLATENSE (PROVINCIA DE BUENOS AIRES). UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS.

Naiquen Ghiani Echenique* ^(a), Martín Morosi ^(b), María Emilia Lucci ^(c)

^(a) *Laboratorio de Análisis Cerámico, Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), 64 N° 3, La Plata, 1900, Buenos Aires, Argentina.*

^(b) *CETMIC Centro de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET), Buenos Aires, Argentina.*

^(c) *CONICET. Laboratorio de Análisis Cerámico, Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), 64 N° 3, La Plata, 1900, Buenos Aires, Argentina.*

*E-mail: naiqueng@gmail.com

La alfarería es una de las tecnologías producidas por los antiguos habitantes de la costa del Río de la Plata que se presentan en mayor número y visibilidad, y ha sido foco de la aplicación de diversos estudios y líneas de evidencia para realizar interpretaciones en torno a la tecnología cerámica y a las prácticas asociadas. En este caso se presentan los resultados de las observaciones por microscopio de polarización de 12 cortes delgados de cerámica arqueológica procedente del litoral rioplatense (provincia de Buenos Aires). Los fragmentos sobre los cuales se elaboraron los cortes forman parte de distintas colecciones arqueológicas preservadas por la División Arqueología del Museo de La Plata. Se trata de conjuntos recuperados en las localidades costeras de Punta Lara, Palo Blanco, Punta Indio y Punta Piedras, obtenidos mediante diferentes modalidades y en distintos momentos del quehacer arqueológico en el marco de la institución. La muestra consiste en fragmentos de borde, cuerpo y cuerpo/base que denotan cierta variación morfológica, con distintos acabados de superficie y modalidades decorativas. Pueden presentar marcas de manufactura, uso y/o modificaciones posdeposicionales. Se realizó una observación cualitativa de cortes delgados de pastas cerámicas en microscopio de polarización, con la finalidad de analizar las características generales de la pasta, la composición y la textura de las inclusiones, variables significativas para definir las modalidades de preparación y tratamiento de la pasta durante el proceso de manufactura. En coincidencia con las características previamente descriptas para la región, los análisis efectuados permitieron determinar que las pastas están compuestas por limos y arenas finas cuarzosas y cuarzo-feldespáticas, con presencia de minerales opacos, y que en algunos casos contienen trizas y fragmentos pumíceos. En líneas generales, pueden caracterizarse como afines a los sedimentos del loess pampeano y por lo tanto vincularse a las fuentes de materias primas posibles de ser encontradas en el área. Por otra parte, se registraron diferencias en cuanto a las características texturales, así como también en la incorporación de tiesto molido a la pasta. Esta variabilidad es esperable en el tipo de muestra seleccionada, que por sus características de recuperación es representativa de diversas localizaciones espacio-temporales de la zona, y permiten plantear la existencia de cierta variabilidad en cuanto a las recetas seguidas por los alfareros en las etapas de selección de los recursos para la manufactura cerámica y en las modalidades de preparación de la pasta.

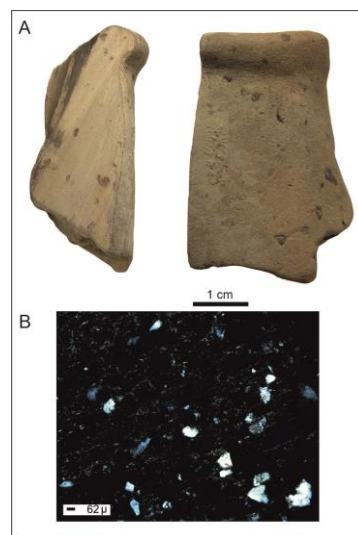


Figura 1. A- Fotografía de perfil y frente de un fragmento cerámico de la Colección Maldonado Bruzzone (Museo de La Plata). B- Fotomicrografía del corte del fragmento, tomada con luz polarizada cruzada a 100x. Se observan inclusiones de arenas de cuarzo y feldespatos de tamaño limo grueso a arena muy fina.

Palabras clave: Litoral rioplatense, cerámica arqueológica, colecciones, petrografía



TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD POSTER

Arte, Artesanía y Diseño en Cerámica



PORCELANA CONTEMPORÁNEA: ENTRE EL ARTE Y EL DISEÑO

Liliana B. Sammarco Fazio*, María Clara Marquet

Laboratorio Tecnológico Cerámico I+D, C.E.CER, Facultad de Artes y Diseño,
Universidad Nacional de Cuyo. Centro Universitario s/n, 5500, Mendoza, Argentina.

*E-mail: lilianasammarco@hotmail.com

En el presente nos encontramos en una fase de cambio que se ha ido profundizando en las últimas décadas, tendiendo hacia prácticas artísticas y de diseño que interpelan a quien las consume. Las transformaciones hacia el interior de la cultura de las artes se entrecruzan con las prácticas del diseño como experiencia [1] y el pensamiento del diseño [2]. Los tres ejes rectores que dirigen el desempeño del diseño actual son la usabilidad, la utilidad y la deseabilidad, que contemplan la dimensión individual, social y cultural respectivamente. El diseñador no es simplemente un creador de objetos, sino un facilitador de experiencias (sensaciones, sentimientos, deseos, aspiraciones y relaciones sociales, que surgen de la interacción con el entorno diseñado). El diseño posmoderno posee un enfoque libre de prejuicios, en estrecha relación con la economía, la tecnología, el arte y la poética, y su principal imperativo es crear y reflejar significados dentro del contexto de la vida cotidiana.

Específicamente en el área de producción cerámica que nos ocupa, la diversidad de producciones realizadas nos hace preguntarnos sobre la vinculación del arte y del diseño, entendiendo que no son lo mismo, aunque reconocemos que asistimos a una dilución de fronteras. En nuestra contemporaneidad se puede observar la “estetización del mundo cotidiano” [3]. Y aquí es donde, el arte y el diseño comparten una vocación estética consciente. Nacen los primeros objetos de función estética, se acentúa la producción de obras únicas y de diseño de autor.

Dentro del proyecto de investigación que venimos desarrollando [4], se destacan producciones en arte y/o diseño, que se han materializado en esculturas, murales, performances, diseños acústicos, gráfica cerámica y objetos en porcelana. Cada línea de trabajo ha dado como resultado una diversidad de propuestas formales y técnicas. Dentro de los desarrollos técnicos podemos mencionar: translucidez, transferencia fotográfica, copia de fibras naturales, embebidos, calado, litofania, etc. En relación con las poéticas se han abordado variadas problemáticas culturales: género, migración, imaginario creativo, corporalidad, ecología, entre otras. Las propuestas llevadas a cabo han demostrado la transversalidad de la cultura del diseño [5], ya que ha requerido ir más allá de los aspectos estéticos y materiales para considerar las redes multiversas que intervienen de manera conscientes en la creación, realización, distribución y circulación de bienes, que mejoran o modifican la vida cotidiana, fundamentales para una producción estética y funcional demandada a las exigencias actuales locales.

[1] PRESS, Mike y otros. El diseño como experiencia. El papel del diseño y los diseñadores en el siglo XXI. Editorial Gustavo Gilli. 2009.

[2] RODRIGUEZ MORALES, L. De los métodos proyectuales al pensamiento del diseño. Universidad Autónoma Metropolitana. 2015

[3] CALVERA, Anna. Arte ¿? Diseño. Nuevos capítulos para una polémica que viene de lejos. Editorial Gustavo Gilli, 2003.

[4] “CERAMICA CONTEMPORANEA. El Pensamiento y la Experiencia como nuevas estrategias artísticas-proyectuales hacia la vinculación con la cerámica local.” Proyecto de investigación SIIP-UNCUYO 2019-2021. Acreditado y Financiado por la Secretaria de Investigación, Internacional y Posgrado de la UNCuyo.

[5] Munari, B. ¿Cómo nacen los objetos? Editorial. Gustavo Gili, 1983.

Palabras clave: porcelana, contemporánea, arte, diseño



REFUNCIONALIZACIÓN DEL USO DE LA PORCELANA EN LA APLICACIÓN DE LA INDUMENTARIA

María J. Masera*

Laboratorio Tecnológico Cerámico I+D, Carreras de Cerámica, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo (FAD, UNCuyo), 5500, Ciudad de Mendoza, Argentina.

**E-mail: masera53@gmail.com*

A partir del cursado de las materias Visión I y Tecnología de Pastas y Esmaltes, surge la idea “Colibrí Entusiasta”. En la primera se nos propone desarrollar un proyecto artístico apoyado en la poética de un artista contemporáneo, y en la segunda, utilizar la porcelana como material artístico de producción. A partir de estas consignas se empieza a manifestar la idea de explorar y representar al colibrí a través de un objeto de indumentaria artística. Este consiste en crear un vestido, a medida, cubierto con plumas realizadas en porcelana y telas de diferentes colores imitando el plumaje de un colibrí.

A través del mismo se busca refuncionalizar el uso tradicional del material cerámico, trasladándolo a un ámbito poco explorado en el campo cerámico, con el fin de abrir nuevas puertas de producción y aplicación del material.

Si bien es un vestido con connotaciones artísticas, no pierde su finalidad de uso. Por esta razón se colocaron las plumas de porcelana solo en la pechera, pensando en la movilidad y exigencias a las que está expuesto este objeto al prestar servicio.

Se destaca la importancia de que el vestido no pierda su función, ya que el objetivo de este proyecto es traspasar la línea tradicional del uso de la porcelana, abarcando rubros de uso no convencionales. Se propone así, aplicar este material de modo novedoso.



Palabras clave: porcelana, vestido, refuncionalización, plumas.



INFORME TÉCNICO PARA LA SOLICITUD DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN (DO) CERÁMICA DE PAÑUL.CHILE, VI REGIÓN DE O'HIGGINS, PROVINCIA DE CARDENAL CARO, COMUNA DE PICHILEMU, LOCALIDAD DE PAÑUL

Esteban G. Such ^{*(a)}, María E. Borjas ^(b)

^(a) *Cátedra Técnica y Práctica Cerámica I y III, Carreras de Cerámica. FAD.*

Universidad Nacional de Cuyo. Ctro. Universitario, Pque. Gral. San Martín.

Mendoza. (5500). Argentina.

^(b) *Estudio-Taller "Cerámica Casa Vieja", Ferrovianos Argentinos 570. Mendoza*

(5500). Argentina

**E-mail: suchesteban@gmail.com*

El presente documento contiene el "Estudio Técnico para la Solicitud de la Denominación de Origen (DO) Cerámica de Pañul", como requisito para ser inscripto como DO, ante el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), Chile.

Se entiende por denominación de origen aquella que identifica un producto como originario del país, o de una región o de una localidad del territorio nacional, cuando la calidad, reputación u otra característica del mismo sea imputable fundamentalmente a su origen geográfico, teniendo en consideración, además, otros factores naturales y humanos que incidan en la caracterización del producto.

La Cerámica de Pañul se distingue y caracteriza por su color beige damasco madera clara, de superficie bruñida que aporta suave textura; sus diseños son elegantes y minimalistas. Es monocroma y lisa. No tiene decoración.



Productos más representativos

"Los atributos estéticos y técnicos de la Cerámica de Pañul son, su agradable tersura y delicado color; estos se logran con la combinación de arcillas provenientes de la Cordillera de La Costa, extraídas de yacimientos locales, junto con el tratamiento en la preparación de la pasta, también su cuidadosa cocción en horno a leña."

Ampliando los conceptos del párrafo arriba detallado, es pertinente el siguiente detalle.

ARCILLAS y CAOLÍN. Abundantes, plásticas, próximas a los talleres de producción, las arcillas están compuestas por caolinita, cuarzo, illita, montmorillonita, vermiculita y feldespato potásico, equilibradamente mezcladas. El caolín de Litueche corresponde a una combinación de cuarzo, ortoclase, hematites, caolinita, illita y moscovita.

PREPARACION DE LA PASTA / MOLDEO. Compleja clasificación de tamaño de las arcillas y caolín por tamices. Moldeo por colado en moldes de yeso.

ACABADO. Lijado abundante, que define su carácter desde el punto de vista estético. Pulido / bruñido, es sin duda el más laborioso y cuidado proceso, responsable de la tersura superficial y resistencia que cierra los poros de la pasta, reduce su absorción y aumenta la resistencia en general.

COCCION. En hornos a leña construidos por los mismos artesanos. Duración de 10 a 12 horas, aproximadamente a 1.000°C, se utiliza pino como combustible.

Palabras clave: Cerámica, Pañul, denominación de origen, VI Región. Chile



ESTUDIO DE LA OBRA DEL ARTISTA FAUSTO MARAÑÓN EN EL ESPACIO EXPANDIDO

Ida A. Gajardo Trapp*

Facultad de Arte y Diseño, UNCuyo

*E-mail: ida_gajardo@hotmail.com

Fausto Marañón es hoy un referente de la cerámica artística a nivel local, nacional e internacional. El reconocimiento proviene de su vasta y variada producción, además de haber realizado el Mirador de la Luna de

Otoño, éste forma parte de un emplazamiento arquitectónico de obras cerámicas de gran altura, respetando las producciones técnicas del material cerámico, realizado en alta montaña en el denominado "Parque de las Artes Marañón" (Uspallata, Mendoza).

Esta investigación se aborda desde la Teoría y Crítica del Arte [1], Semiótica de la imagen [2], Historia Social y Cultural [3]. Se respalda mediante análisis cualitativo - entrevistas en profundidad y relevamiento documental del artista -. Actualmente el proyecto de emplazamiento del Parque de las Artes se encuentra en exhibición en Francia en la galería de arte 59 Rívoli y en el Espacio Space Saint Martin de París representado mediante grabados, fotografías y video (2019).

La obra de Fausto Marañón no surge del ámbito académico, por lo que se consideró la necesaria valoración Institucional mediante el registro y documentación de su trayectoria.

Es importante indagar estos espacios abiertos, porque la posmodernidad empieza a considerar una visión diferente del espacio. Tal como manifiestan Marchan Fiz [4] y Rosalind Krauss la realización de esculturas que se expanden en el espacio, abandonan el marco del estudio, de la galería, museo, etc. y son realizadas en un contexto natural; la montaña, el mar, el desierto, el campo y a veces la misma ciudad.

El artista ha manifestado que el desarrollo del parque fue inspirado en las culturas ancestrales en las cuales encontramos grandes espacios con construcciones arquitectónicas de gran tamaño que contienen esculturas, miradores y pirámides, llevando este concepto ancestral a la actualidad, especialmente expresado en sus obras, los miradores del sol y la luna. Su concepto lo ha vinculado a otros espacios como por ejemplo al desierto Lavallino (Mza.).

Este trabajo fue incorporado a la investigación Historia de la cerámica artística en Mendoza a partir de los años 1976 al 2001. Proyectos SIIP 2016-2018. ISBN 978-950-774-339-9. Con el objetivo de poner en valor la poética de Fausto Marañón desde los Miradores de Uspallata, detectando posibles influencias latinoamericanas y su correlación con las prácticas contemporáneas. Los datos primarios y acopio documental referida al artista es hoy fuente documental del Instituto de Historia del Arte de la Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo.

[1] Giunta, A. (2014). *¿Cuándo empieza el arte contemporáneo?*. Buenos Aires, Argentina, Fundación arteBA.

[2] Anzorena, H. (2005). *Ayer y hoy del lenguaje visual. Semiótica de las artes visuales... y un relato de yapa*. Mendoza, Argentina, Ediunc.

[3] Escobar, T. (2004). *El arte fuera de sí*. Asunción, Paraguay, FONDEC-CAV/Museo del Barro.

[4] Marchán Fiz, S. (1994). *Del Arte objetual al Arte de Concepto, Epilogo sobre la sensibilidad "Postmoderna"*. Madrid, España, Akal. pp. 216-221.

Palabras clave: escultura cerámica, land-art, ancestral, miradores



Fausto Marañón, *Mirador de la Luna de Otoño*, ()



ENCUENTROS DE CERAMISTAS: ESPACIOS DE CIRCULACIÓN DE LA CERÁMICA LOCAL DESDE UNA ESTÉTICA RELACIONAL

Agustina Paltrinieri*^(a), María F. Serra^(a,b), Nicolás M. Rendtorff^(a,c)

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Camino Centenario y 506, Gonnet, Argentina.

^(b) Departamento de Plástica, Facultad de Bellas Artes, UNLP

^(c) Departamento de Química, Facultad de Exactas, UNLP

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

El arte cerámico argentino ha desarrollado espacios de circulación específicos en los que desplegar su oficio como una práctica social compartida: los encuentros de ceramistas. La apuesta que los atraviesa es la puesta en común de saberes y procedimientos, el intercambio entre colegas como una forma de colectivización del hacer cerámico y, fundamentalmente, el carácter experiencial (y experimental) del evento como puesta en práctica de una producción cerámica colaborativa y compartida. Presenciamos en la escena local el despliegue de espacios de circulación de la cerámica no ya como objeto, sino como práctica artística y social. Estos hechos, ampliamente conocidos en su ámbito de acción, no han sido, sin embargo, registrados y vinculados a las teorías del arte. Los encuentros incluyen una reflexión sobre su hacer, expresan una revisión consciente y profunda de deconstrucción del oficio [1], desarrollan sus propios mecanismos de registro y distribución de esos registros hacia el interior de la comunidad de ceramistas argentinos. Prima su existencia concreta por sobre la reflexión teórica en ámbitos académicos, lo que evidencia que se mantiene cierta distancia respecto a la teoría del arte, la historia del arte y la estética.

En vistas de acotar tal distancia, el objetivo de este trabajo es establecer una posible lectura de vinculación entre ambas partes: por un lado, identificar algunos rasgos que nos permitan describir los encuentros de ceramistas como espacio de circulación específico (a partir del trabajo de campo sobre *Barro Calchaquí 2018* [1]), lo cual implica problematizar qué se pone en discusión y de qué manera, cuáles son las preocupaciones contemporáneas sobre las que debate; y por el otro, repasar el debate teórico abierto por la *estética relacional* [2] como marco desde el que pensar lo que sucede en los encuentros, atendiendo tanto a las convergencias que pueden establecerse como aquellos puntos en los que se diferencian.

En un intento por descubrir lo que los artistas se plantearon en la década de los 90 –“¿cuáles son las apuestas reales del arte contemporáneo, sus relaciones con la sociedad, con la historia, con la cultura?”– [2] el crítico francés Nicolás Bourriaud desarrolló la estética relacional aportando una nueva visión del arte contemporáneo basado en los lazos sociales. Desde entonces sus propuestas han suscitado numerosos debates y revisiones críticas que trazan un campo complejo de visiones en tensión [3,4]. Entre ellas se destaca la pregunta incisiva de Clarie Bishop: “si el arte relacional produce relaciones humanas, la pregunta lógica que sigue es qué tipo de relaciones se producen, para quién y por qué.” [3,4]

Atraviesa entonces este trabajo una premisa de doble afectación: la estética relacional y sus derivaciones críticas han desarrollado herramientas de análisis propicias para abordar estos fenómenos, y los encuentros de ceramistas pueden proveer nuevas capas de lectura respecto a las prácticas artísticas que tienen como materia de producción los lazos sociales.

[1] A. Paltrinieri, M.F. Serra, N.M. Rendtorff, M.Tarela, *Territorios y cerámica: Barro Calchaquí 2018. Registros de un oficio en deconstrucción*, Arte e Investigación 15, 2019, FBA, Argentina.

[2] N. Bourriaud, *Estética Relacional*, Adriana Hidalgo Editora, 2006.

[3] Prado, M. *Debate crítico alrededor de la Estética Relacional*, Disturbis 10, 2011, UAB, Barcelona

[4] M.C. Belenguer, M.J. Melendo, *El presente de la estética relacional: hacia una crítica de la crítica*, Calle14 (6) n8, 2012, 88-101

Palabras clave: encuentros de ceramistas, estética relacional, barro calchaquí



ESTUDIO DE UN GRES PARA OLLAS DE USO DOMÉSTICO RESISTENTE A FUEGO DIRECTO

Laura G González*, Roxana M. Del Rosso Canessa

Laboratorio Tecnológico Cerámico I+D, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo, Centro Universitario s/n, Mendoza, Argentina.

*E-mail: lauragladysgonzalez@gmail.com, roxana.delrosso@gmail.com

La historia de las ollas de barro nos permite apreciar la diversidad y riqueza de usos que a lo largo de los años se han desarrollado en las diferentes culturas. A pesar de su antigüedad siguen siendo uno de los utensilios más nobles para cocinar. La olla de barro es una pieza elaborada en cerámica conformada mediante técnicas de alfarería, se utilizan para elaboración de comidas tradicionales y preparación de alimentos mediante cocción lenta. Son excelentes sobre todo para las elaboraciones en seco, con muy poca agua o por calor envolvente, como sucede en la cocción a horno, resultando de su proceso alimentos más ricos en conservación de nutrientes y más sabrosos.

El gres en general se define como un producto cerámico vitrificado, caracterizado principalmente por su impermeabilidad [1]. Puede tener cualquier color, desde el blanco hasta el negro y ocupa una posición central entre todos los productos cerámicos.

Este proyecto se basa en el desarrollo de una pasta de gres, resistente al choque térmico [2], [3] a partir de materias primas obtenidas en el pedemonte mendocino, destinada al diseño de artefactos de cocina [4], [5]. El producto cerámico deberá alcanzar una serie de propiedades, para tal fin será necesario experimentar las diferentes arcillas del lugar, para obtener un gres óptimo que permita en su desarrollo la experimentación y verificación de dichas propiedades a través de la aplicación de los ensayos físicos y térmicos.

A partir del estudio de una arcilla roja local, caracterizada en dos proyectos precedentes de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad Nacional de Cuyo, acreditado y evaluado por la misma institución, el material demostró excelentes propiedades al choque térmico; dicho comportamiento sumado a otros, como la de conservar el calor durante períodos prolongados, ser materiales inertes y no contaminantes de alimentos y medio ambiente, nos llevó a pensar en el desarrollo de un material apto para fuego directo aplicado a batería de cocina.

Entre los objetivos propuestos se espera alcanzar una tecnología especializada factible de ser producida en el territorio, a través de adiciones de materiales como Caolín GC, Caolín Inglés, cuarzo, feldespato, carbonato de bario y tratamientos térmicos especiales entre los 1100 y 1200 °C, que provoquen mayor resistencia a cambios de temperatura; obtener una superficie antiadherente con un tratamiento de superficie sin el agregado de capa de esmalte y diseñar prototipos de artefactos de cocina para ser utilizados a fuego directo.

El resultado de esta investigación tendrá como escenario de uso, cocinas familiares y de restaurantes para uso profesional.

[1] AVGUSTINIK, A. I. Cerámica. Barcelona. Reverté, 1983.

[2] NORMA EN 14411. Resistencia a los cambios bruscos de temperatura.

[3] RENDTORFF, N., GARRIDO, L. B., & AGLIETTI, E. F. (marzo de 2007). Choque térmico de materiales refractarios: comportamiento, evaluación y ensayos. (C. -C. (CIC-CONICET-UNLP), Ed.) Revista Cerámica y Cristal, 139.

[4] MUNARI, B. ¿Cómo nacen los objetos? Ed. Gustavo Gili, 1983.

[5] "GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE DISEÑO", Centro de investigación y desarrollo en industrial, INTI 2011.

Palabras clave: gres, fuego directo, diseño cerámico



MATERIALIDAD COMO PORTADORA DE SENTIDO

María T. Garriga*, Ana Z. Barros, María E. Caprio

UNA Universidad Nacional de las Artes, Av. Huergo 1433, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

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

Luego de 18 años de trabajar como equipo docente en la asignatura Ciencias Aplicadas a las Artes del Fuego I a V de la Licenciatura en Artes Visuales de la UNA podemos sostener que el conocimiento de las materias primas y los productos cerámicos acrecientan significativamente el discurso de las Artes del Fuego, potenciando sus posibilidades al adecuarlos al fin artístico, es decir que el conocimiento técnico ayuda a definir y a enriquecer el discurso estético.

Partiendo de los conceptos vertidos por Graciela Siracusano expresamos que “hay en los materiales del arte una energía poderosa y generativa que emana de ellos mismos e invade el momento creativo”. Que detrás de los discursos estéticos, se halla el espacio del hacer, espacio donde “se enlazan la materia y la idea.” [1] Es decir que la materialidad construye sentido.

Como cátedra nuestro primer desafío cuando los estudiantes inician el recorrido de la materia, es estimular una actitud indagadora y propositiva tanto a la hora de ir conociendo los materiales -partiendo de lo conocido a lo menos conocido, de lo previsible a lo inesperado- como así también a la hora de generar nuevas hipótesis de trabajo e investigación. Siempre aspirando que al formular y desarrollar los trabajos prácticos diseñados para esta etapa, los estudiantes los aborden desde una propuesta estética personal aprovechando al máximo las materias primas locales.

Para esto proponemos un primer trabajo práctico grupal a través del cual caracterizan tierras de distintas zonas del país, recolectadas por ellos mismos. Prueban su laborabilidad y sus posibilidades de madurez a media y alta temperatura, para finalmente modificarlas si no cumplen con las condiciones necesarias para obtener productos cerámicos.

Seguidamente repiten el trabajo práctico, pero esta vez parten de recetas dadas por la cátedra y con materias primas comerciales. Posteriormente realizan experiencias coloreando algunas de las pastas y barbotinas con el agregado metódico y progresivo, tanto de elementos cromóforos como de materiales fundentes, en distintos porcentajes, para ser finalmente horneadas a distintas temperaturas (1020°C y 1200°C). Luego de leer los resultados, de manera grupal, sacan conclusiones sobre el funcionamiento de las materias primas, y la incidencia del tratamiento térmico en las mismas.

Finalmente, al cierre de la cursada, realizan un trabajo práctico personal donde seleccionan y aplican algunos de los materiales desarrollados.

Como equipo docente advertimos que el recorrido planteado colabora significativamente a la elaboración del concepto de “materialidad” como portadora de sentido y a la ampliación del campo estético del alumnado a través del desarrollo de propuestas propias, con el aprovechamiento de las materias primas locales.

[1] Siracusano, Gabriela. “Las Entrañas del Arte. Un Relato Material” (S XXVII a XXI) Fundación Osde Buenos Aires, Argentina, 2008, p. 10

Palabras clave: materias primas, estética, investigación, Arte, Artes del Fuego



Tierra de Gral. Las Heras Pcia. Bs As



PRÁCTICAS COLABORATIVAS DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARTES: SOBRE LA CONVOCATORIA ABIERTA DE PLACAS DE ARTISTAS DEL EX-DISTRITO MILITAR N°1 DE LA PLATA

Clarisa López Galarza*

Instituto de Historia del Arte Argentino y Americano (FBA-UNLP), calle 8 nro. 1326, 1900, La Plata, Argentina

*E-mail: clarisalopezgalarza@gmail.com

Se propone el estudio de una experiencia colaborativa de producción y gestión artística ligada a la cerámica contemporánea: la Convocatoria Abierta de Placas de Artistas del ex- Distrito Militar número 1 (La Plata, Argentina, 2013-4). Este edificio -que anteriormente fuera destinado a tareas administrativas ligadas al funcionamiento del Ejército Nacional- alberga actualmente tres unidades académicas de la Universidad Nacional de La Plata, y su estructura ha sido modificada con el objetivo de acompañar los procesos de enseñanza y aprendizaje. A partir de la conformación de un equipo de extensión universitaria, se llevó adelante un relevamiento de memorias orales de vecinos, ex-conscriptos, docentes y referentes de Derechos Humanos con el objetivo de relevar información sobre las experiencias personales y colectivas en relación a los usos y funciones del predio a través de los años. A través de la confección de una convocatoria de Placas de Artistas se intervinieron espacios comunes en la Facultad de Trabajo Social, de la mencionada casa de estudios.

A través del abordaje de esta experiencia, se analizarán las estrategias de producción y circulación de prácticas artísticas cimentadas en la colaboración y la participación [1], en su vínculo con un proceso de desarrollo e implementación de políticas públicas de memoria en Argentina, en un gesto que ha sido caracterizado como *institucionalización* o *consagración* de discursos y acciones vinculadas a la memoria del pasado reciente [2]. En este sentido, se buscará recuperar la dimensión performativa del espacio público que estas prácticas artísticas colaborativas exploran, a la vez que se propondrá una genealogía posible de esta experiencia, a partir de su vínculo con acciones de activismos artísticos.



Placa de artista colocada en la Facultad de Trabajo Social (UNLP) -anteriormente Distrito número 1 de La Plata- realizada a partir de un extracto de una entrevista a una vecina del predio

[1] Bishop, C. (ed.) (2006), *Participation*, London: Whitechapel/Cambridge: MIT Press; Ladagga, R. (2006), *Estética de la emergencia*. Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora.

[2] Longoni, Ana (2007) "Encrucijadas del arte activista en la Argentina", *Revista ramona* n° 74, pp. 31-43; Guglielmucci, Ana (2013), *La consagración de la memoria: una etnografía acerca de la institucionalización del recuerdo sobre los crímenes del terrorismo de Estado en la Argentina*, Buenos Aires: Antropofagia.

Palabras clave: memoria, prácticas colaborativas, activismos artísticos



KERAMOS

Angela Tedeschi, Laura Ganado, Elena Ciocchini

Taller de Cerámica Básica I y II (FBA UNLP) Diagonal 78 n° 680, La Plata, Argentina

*E-mail: tedeschiangela2@gmail.com

La Cátedra Taller de Cerámica Básica I y II tiene por objetivo sentar las bases para la formación de un egresado cuyo perfil de profesor o licenciado en artes plásticas con orientación cerámica pueda desempeñar las competencias profesionales en todos sus ámbitos de incumbencia: como realizador y productor de cerámica artística y funcional, como docente e investigador en los distintos niveles de la enseñanza, como gestor en arte o

como creador de microemprendimientos productivos y creativos.

Con la publicación del dispositivo argumental “Keramos. Aportes al conocimiento de las Artes del fuego”, contemplamos los enfoques tradicionales y las miradas contemporáneas para generar un archivo donde el pasado y el futuro se vuelven intercambiables. Seleccionamos autores paradigmáticos, analizamos textos, reflexionamos y generamos un diálogo. Diálogo fundamental para renovar contenidos y prácticas de los dos primeros años de la especialidad cerámica.

Nos enfocamos en los movimientos producidos entre los últimos 50 años del siglo XX y el principio del siglo XXI que permiten comprender los posteriores cambios suscitados en el campo de las artes del fuego y su enseñanza en la universidad.

Analizando y comparando los textos producidos en el periodo mencionado se evidencian conceptualizaciones estéticas, desarrollos tecnológicos, producción artístico-cerámica y paradigmas pedagógicos diversos. Seleccionamos un conjunto bibliográfico paradigmático que identifica bisagras temporales, tradición e innovación. Autores que evidencian no solo análisis históricos y pluralidad metodológica sino también conceptos vitales sobre la práctica artístico-cerámica.

El texto de Edmund de Waal elegido pone en evidencia el tránsito de la cerámica en el campo del arte contemporáneo y valida el dialogo abierto por Bernard Leach, Nino Caruso y Federich Harthwood Norton.

El núcleo de la idea es crear un Dispositivo Argumental, un conjunto de discursos heterogéneos.

La articulación de las conceptualizaciones de ceramistas, historiadores y productores contemporáneos constituye una valiosa herramienta que amplía el panorama de posibles intencionalidades en el quehacer artístico cerámico contemporáneo.

Archivo y actualidad dialogan en este relevamiento bibliográfico proyectado como base de conocimiento y reflexión abriendo una perspectiva hacia la indagación de los procesos y las funciones de la cerámica en el presente.



Palabras clave: arte cerámico, enseñanza universitaria, dispositivo argumental

LA CERÁMICA ARTÍSTICA EN MENDOZA, 1976- 2001

Sergio Rosas*, Liliana Sammarco

Centro Universitario s/n Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.

*E-mail: sergioedrosas@gmail.com



Resultado del proceso de investigación bianual de Proyectos SIIP UNCuyo (2016-2018), elaborado en el marco del programa “Arte regional en Mendoza” (Instituto de Historia del Arte FFyLUNCuyo), se ha logrado realizar un estudio sistemático, extenso y abarcativo del desarrollo de la cerámica artística en Mendoza en el periodo 1976 al 2001.

Los procesos políticos, económicos y sociales en el espacio temporal de estudio condensan búsquedas enfrentadas entre el discurso neoliberal que promueve el compromiso riguroso con la “innovación”, el “progreso” y, por otra parte, los cambios introducidos por el posmodernismo cuya búsqueda defiende la hibridación, la cultura popular, el descentramiento de la autoridad intelectual y científica y la desconfianza ante los grandes relatos. Así pues, se pudo dilucidar a través del estudio de las producciones de 22 (veintidós) artistas ceramistas investigados, poéticas que evidencian que:

- En tiempos de dictadura las producciones se vinculan a la estética idealista que implica una búsqueda en la subjetividad y el mundo emocional del artista, un arte bello. Se resguarda en la buena forma. Estas búsquedas impregnaron el sentir de la cerámica operante en la época, del objeto que se muestra a sí mismo. Se puede entender, también, por qué es un arte enmarcado en el mundo de lo sensible y la experimentación. El terrorismo de Estado impuso una etapa oscura en la que expresarse en contra de este modelo fue una clara inspiración marxista y atentó contra los valores fundamentales de una sociedad occidental y cristiana. Silenciar los pensamientos fue un camino útil.
- Dos corrientes críticas de producción surgen en tiempos de democracia. Una inscrita en la reivindicación de lo nuestro, de raíz postcolonista y deconstruccionista que cuestiona a los centros hegemónicos de poder cultural y artístico, y otra, orientada al vínculo arte y política donde los artistas visibilizan problemáticas referidas a la globalización-neoliberalismo; también ceramistas que adhieren al Nunca Más.

La investigación ha sido abordada desde la Historia del Arte, la Semiótica de la Imagen, Crítica y Teoría del Arte, con apoyo de relevamiento cualitativo. Se ha clasificado el material documental existente referido al tema, fuentes patrimoniales de obras de artistas-ceramistas y entrevistas a los actores de la época.

Como transferencias al medio se efectuaron 2 (dos) cursos de extensión universitaria para la realización de un mural de creación colectiva, próximo a emplazarse en la FAD UNCuyo, denominado *Homenaje a los hacedores de la cerámica artística en Mendoza* (grabado en cerámica, modelado y raku, 2 x 3 metros).

Se ha logrado con esta investigación rastrear información que contribuye a historiar los procesos de producción de la cerámica artística durante el periodo de estudio, generando una publicación útil a la comunidad educativa y cultural de la provincia.



Tapa y contratapa libro publicado ISBN 978-950-774-339-9

Palabras clave: Historia, Cerámica artística, Mendoza, Contemporaneidad



CONSTRUIR COMUNIDAD. LA CERÁMICA ARTÍSTICA

RELACIONAL EN CONTEXTOS PERIFÉRICOS

Sergio Rosas*^(a), Adrián Manchento^(b) Patricia Colombo^(b)

^(a) Centro Universitario s/n Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.

^(b) Facultad de Artes y Diseño-UNCuyo, Centro Universitario s/n Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.

*E-mail: sergioedrosas@gmail.com

El presente proyecto de investigación denominado: “La producción de cerámica artística contemporánea en su contexto de enunciación: el insite en comunidades huarpes del secano lavallino” se articula a una Práctica Social Educativa de las Cátedras de *Taller Cerámico de Investigación Educativa*, *Taller Cerámico IV* y *Proyecto Artístico*. Asunción, Lavalle, se ubica a 123km de la ciudad de Mendoza. La comunidad, descendientes de Huarpes, ha ocupado este espacio de manera efectiva, actual, pública, pacífica e ininterrumpida desde tiempos inmemorables. Enfrentan un clima desértico, de temperaturas extremas, con graves problemas de contaminación del agua por empresas mineras, y la ausencia de obras prometidas que nunca llegan. Pese a que ley establece “reconocer la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos” y de “reconocer la personería jurídica de sus comunidades y la posesión y propiedad comunitarias de las tierras que tradicionalmente ocupan” aún así hoy, son tierras en disputa de empresas que alegan ser dueños.

La investigación tiene por objetivo redimensionar el concepto de arte como producto de un hecho social, ligado a los procesos sociales de lucha y transformación. Se intenta una reflexión y apropiación sobre nuevas formas de producir arte en territorio, transversalizar conocimientos, construir desde la demanda de la comunidad. Se involucran a partir de distintas miradas y aportes a alumnos, egresados y profesores del grupo de Carreras de Cerámica, Historia del Arte, Diseño Gráfico, Artes Visuales, Comunicación Social. Se propicia en esta etapa el contacto con situaciones específicas del desierto lavallino, investigar y nutrirse de materiales, geografía, historia, costumbres y tradiciones de los habitantes de Asunción. Se focaliza en la transversalización de saberes (comunidad-universidad) para la elaboración de propuestas cerámicas de creación colectiva. Se incorporan nuevas formas de socialización a través del arte [1] que se desvinculan del cubo blanco y se relacionan con el arte y vida. El proyecto aprobado por la Facultad de Artes y Diseño comenzó en el mes de Junio. Se han realizado hasta ahora cinco encuentros en territorio. Hemos relevado datos primarios a través de técnicas de muestreo, cuestionarios, entrevistas en profundidad. Hemos concretado la etapa heurística y nos situamos actualmente en la etapa hermenéutica. Se están desarrollando actualmente prototipos, bocetos y/o maquetas para su concreción de obra en la comunidad del desierto lavallino. No sólo se intenta crear obra desde los investigadores, sino que se construirá obra desde lo relacional, entre comunidad y ceramistas, otorgando nuevos sentidos a las propuestas visuales. Se promueve así un reencuentro con la acción liberadora del arte como herramienta de transformación social donde el sujeto no es solo sujeto de percepción, sino sujeto de experiencia [2]. La investigación se sustenta a través de distintas áreas del conocimiento, como: la Etnografía, Psicología Social, Teoría del Arte, Crítica del Arte, Semiótica de la Imagen, Investigación Artística.



[1] Bourriaud, N. Estética relacional. Hidalgo, Bs. As., Argentina, 2008, pp. 9-27.

[2] Ardenne, P. Un arte contextual. CENDEAC, Murcia, España, 2006, pp. 121-140.

Palabras clave: “Cerámica artística”, “Insite”, “Arte Latinoamericano”, “Investigación Artística”, “Práctica social educativa”



CERÁMICA. IMPRESIÓN 3D. EXPLORACIÓN DEL ERROR

Gustavo A. Ramírez* ^(a) ^(b)

^(a) Instituto de Investigación en Artes Visuales, Departamento de Artes Visuales, Universidad Nacional de las Artes (UNA), Av. Las Heras 1749 - CABA, Argentina.

^(b) Equipo de investigación: Cerámica Expandida. Conceptualización disciplinar. Prácticas y producciones contemporáneas. Aportes y experiencias pedagógicas en la UNA. Parte I. Proyecto PIAcyT 2018-19 (Código del proyecto 34/0546) – DAVPP

*E-mail: garamirez@gmail.com

Soy estudiante de la Licenciatura en Artes Visuales orientación Artes del Fuego en la Universidad Nacional de las Artes, y técnico en materiales cerámicos. Como investigador estudiante, formo parte del equipo de investigación arriba citado dirigido por la Prof. Graciela Olio y codirigido por la Prof. Mercedes Fianza.

Mi objeto de estudio está enfocado en la Impresión 3D y la relación entre el modelo virtual y la materialidad impresa. Fabriqué una impresora 3D que imprime arcilla con la ayuda de la comunidad *RepRap* que es una iniciativa con el ánimo de crear una máquina autorreplicable.

Me interesa la relación que se produce entre el mundo de las ideas generado en la computadora a través del *software* y la materialidad obtenida por el *hardware* al ser impresa en 3D.

Los conceptos de original y copia se desdibujan. ¿El original se encuentra en el modelo que está dibujado en 3D, en el archivo que tiene las instrucciones para que la impresora lo materialice o en la copia impresa? Todos ellos pueden ser copiados y compartidos para que otros puedan materializarlos y modificarlos.

"La creación no es un acontecimiento repentino, sino un proceso dilatado, que exige un diálogo intenso con lo que ya ha sido para extraer algo de ello. El constructo del original borra lo que ha sido, aquello anterior de lo cual se extrae algo." [1]

Me interesa trabajar con lo inesperado, emergente de la experimentación; que en este caso es el colapso de la arcilla fresca que no puede soportar su propio peso y genera una figura nueva sumamente interesante. Desde el punto de vista de la ciencia y la técnica puede ser visto como error, pero desde una mirada artística podemos valorarlo, potenciarlo y trabajar con ello como recurso estético.

Utilicé archivos modelados 3D de uso libre y los imprimí en arcilla interviniéndolos a través del error para generar alteraciones, que les den otra lectura a las obras.

"Los que han nacido con lo digital comienzan a ansiar la vida más allá de la pantalla. Hacer algo que empieza siendo virtual, pero que rápidamente pasa a ser táctil y útil en el mundo cotidiano satisface de una forma que los píxeles no pueden [2]."



Torso desmoronado

[1] Han, Byung-Chul. *Shanzhai: el arte de la falsificación y la deconstrucción en China*, CABA: Caja Negra, 2017, p. 26.

[2] Anderson, C. *Makers*. Barcelona: Urano, 2013, p. 34.

Palabras clave: cerámica, impresión 3D, extrusión, tecnología, error



CADA 18 HORAS. UN PROYECTO ARTÍSTICO CONTRA LA VIOLENCIA DE GÉNERO

Florencia Melo*

Cátedra Taller Complementario de Cerámica, Facultad de Bellas Artes, UNLP.

Diagonal 78 n° 680, La Plata, provincia de Buenos Aires

*E-mail: florenciamelo@hotmail.com

Un total de 57 femicidios se cometieron en los primeros 45 días del 2017 en la Argentina. Uno cada 18 horas.

A partir de este impactante dato de la realidad, surgió y tomó su nombre el presente proyecto. Presentaremos un relato de su recorrido en dos sentidos: por un lado, se profundizó hacia el interior de la propia obra, y por otro se ramificó vinculándose con otros agentes, instituciones, alcanzando incluso a allegados de las víctimas.

Con respecto a la obra en sí, es una instalación de disposición lineal y largo variable, compuesta por flores modeladas una por una en arcillas diversas, posteriormente cocidas a su vez con diferentes técnicas y montadas en varillas metálicas. Una imagen aparentemente homogénea, pero que observada de cerca es una suma de incontables individualidades. Se ha evitado la literalidad manifiesta: no hay un número de flores que refleje o represente un número determinado de víctimas, no hay colores saturados. Hay monocromía, tonos grises cálidos y efectos del fuego. *Cada 18 horas* fue expuesta en varias ocasiones y lugares.

En días previos a ser exhibida por primera vez, surgió la necesidad de acompañar la obra plástica/visual con un escrito con los nombres de las víctimas. Lo que comenzó como un texto de sala fue dando origen a lo que se convertiría en una tarea sostenida y continua hasta hoy: un registro/listado personal de femicidios en la Argentina. Esto implica, la búsqueda en portales de noticias, páginas afines, de diferentes organismos, etc., de crímenes de mujeres, niñas y travestis (se especifica el recorte, ya que en otros listados similares se suelen incluir hombres asesinados por los femicidas. Estos casos se los denominan "femicidios vinculados". En mi lista no están incluidos) asesinadas por efecto de actos de violencia de género, para luego ser asentados en un único archivo. Si bien existen compilaciones similares, esta lista personal abarca un rango temporal amplio y es actualizada diariamente. Este quehacer fue generando diversos y enriquecedores encuentros, virtuales al comienzo, pero luego se consolidaron en acciones concretadas junto a otras personas y agrupaciones ocupadas en el tema. Algunas de dichas acciones fueron:

- El taller *Noticias de un femicidio* para los estudiantes de la Cátedra de Pediatría B de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP y público en general.
- Un *Mapa interactivo de femicidios en los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada 1984-2019*.
- *Una pequeña ceremonia*, montaje/intervención efímera y colectiva en la rambla de calle 51 e/ 6 y 5 de la obra en conmemoración del Día Internacional de la No Violencia hacia las Mujeres.



Cada 18 horas en la vidriera del Museo Provincial de

Palabras clave: arte cerámico, femicidios, género, proyecto



CONTACTO: 10 AÑOS DE LA CÁTEDRA TALLER

COMPLEMENTARIO DE CERÁMICA DE LA FBA UNLP

Verónica Dillon ^(a), Mariel Tarela ^(b), Florencia Melo ^(b)

^(a) Titular de la Cátedra Taller Complementario de Cerámica de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata; Subdirectora del Instituto de Producción y Enseñanza de Artes en América Latina (IPEAL) FBA, UNLP calle 8 n° 1326 La Plata, Buenos Aires

^(b) Cátedra Taller Complementario de Cerámica de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata Diagonal 78 n° 680, La Plata, Buenos Aires

*E-mail: veronicadillon@hotmail.com; marieltarela@gmail.com;
florenciamelo@hotmail.com

Contacto: 10 años de la Cátedra Taller Complementario de Cerámica fue una muestra, que tuvo lugar en el Centro de Arte y Cultura de la UNLP en octubre de 2018, concebida para dar a conocer, otros medios y modos de abordar la enseñanza y producción de arte cerámico en la actualidad.

Decidimos rodear esta temática compartiendo diversas documentaciones, que van desde las preguntas fundacionales de nuestra propuesta académica, imágenes de producciones de aproximadamente tres mil quinientos estudiantes realizadas en algunos de los 20 cuatrimestres de estos últimos 10 años; materiales y objetos propios de la experimentación artística dentro y fuera del taller.

Una muestra pensada como bitácora de procesos, como archivo de experiencias de los múltiples estratos de contacto: con el material, con las diversas disciplinas-, con el cuerpo de uno y de los otros, con la palabra, con la mirada, con la propia biografía, con la historia compartida y los saberes previos de cada uno. Desde nuestro acercamiento el trayecto formativo de un profesional del arte excede las cuestiones técnicas: saber hacer implica encontrar el medio más adecuado para que cada propuesta genere diálogos diversos que contengan la esencia de la cerámica, en un complejo entramado de funciones prácticas, estéticas, simbólicas y sociales, desde los modos de conocer y de hacer de los individuos, atravesados por sus referencias personales y por las de los compañeros con los que entran en contacto en el ámbito del taller.



Propusimos convivir en un territorio cotidiano y entrañable para nosotros. Alentamos a redescubrir lo cerámico con una perspectiva contemporánea, a partir de la pluralidad y especificidad de una disciplina que aporta desde la percepción sensible y en su dimensión estética particular e inconfundible: la marca y los vestigios de su paso por el fuego.

Palabras clave: arte, interdisciplina, educación, cerámica

CERÁMICAS CONTEMPORÁNEAS DE LA ARTISTA VIDA LEVINSON

Patricia Colombo^{*}, Miriam Palacio

Investigadora SIIP UNCuyo, Facultad de Arte y Diseño, UNCuyo

^{*}E- mail: pecaocho@hotmail.com



Vida Levinson una artista local con una formación desde el diseño que se dedica a realizar esculturas cerámicas con una impronta fuertemente andina. Su obra se destaca por tener formas llenas de detalles, simplificaciones y símbolos contundentes destacándose en el color por el uso del engobe bruñido, técnica ancestral.

Desde lo contemporáneo las formas escultóricas parten de un compromiso con la sociedad considerándose una cronista de su tiempo. Enmarcándose en la desde una postura de reivindicación de los pueblos originarios, de una mirada desde lo local. Demostrándose desde sus obras la esencia de nuestras raíces, siendo fiel a nuestros ancestros. Como manifiesta Andrea Giunta [1] El artista contemporáneo suele interpelar imágenes que sobreviven del pasado, pero que siguen, sin embargo, activas.

La obra de Vida Levinson no surge del ámbito académico, por eso se consideró la necesaria valoración institucional mediante el registro y documentación de su trayectoria. La investigación se aborda desde la semiótica de la imagen, historia social y cultural. Se entrevista en profundidad y se realiza relevamiento de las obras del artista. Este trabajo fue incorporado a la investigación Historia de la cerámica en Mendoza a partir de los años 1976 al 2001. Proyecto SIIP 2016-2018. ISBN 978-950-774-339-9. Los datos primarios y acopio documental referido al artista es hoy fuente de documentación de Historia del Arte de la Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo.

[1] GIUNTA, Andrea et DIEZ FISCHER, Agustín. ¿Cuándo comienza el arte contemporáneo? CABA., Ed. ArteBA, 2014. Pp10

Palabras clave: escultura cerámica, andino, engobe, contemporáneo



CONVERGENCIAS ENTRE EL ARTE Y LA CIENCIAS EN LA OBRA DE JOAN SERRA

Serra, María F.*^(a), Paltrinieri, Agustina^(b) Nicolás M. Rendtroff^(b)

^(a) Instituto de Investigación en Producción y Enseñanza del Arte Argentino y Latinoamericano (IPEAL). Facultad de Bellas Artes; UNLP:

^(b) CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata), Camino Centenario y 506, C.C.49 (B1897ZCA) M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina

*E-mail: serraflorencia@cetmic.unlp.edu.ar

En la actualidad existe un cuerpo de obras cerámicas en las cuales se manifiesta un uso *no neutral* de la materia. Es el caso del ceramista catalán Joan Serra (1962, Mataró) quien centra su obra en la exploración de propiedades y posibilidades visuales del material cerámico. Reconocido internacionalmente por su extensa trayectoria, converge con científicos que estudian los materiales cerámicos al estar motivados por explorar su potencial morfogénético [2]. Ambos, artistas y científicos, la someten a diversos tratamientos térmicos y sistemáticos procesos de conformado que permiten, con un posterior análisis, decodificar sus lógicas. Serra conforma sus pastas a partir de la mezcla en partes iguales de dos pastas, una de porcelana y una de loza. Luego cuele y filtra la mezcla para eliminar la presencia de algún grumo y exceso de agua. En estado plástico, la amasa y secciona por peso, luego forma cubos de prueba que luego somete a una cautelosa graduación térmica. Esta instancia le permite conocer las reacciones de la materia de acuerdo a la temperatura. Con la información obtenida luego conforma obras que logran desplazar el tradicional modelado para dar lugar a un modelado térmico. Así lo afirma «No modelo las piezas, mi trabajo se basa en reunir las condiciones para que las formas aparezcan». Ejemplo de ello es MF-PL-B9 [figura 1], título en el que indica los componentes de la pieza (MF: Masses fang (masa de barro)- PL: Pasta de Llosa (Pasta de losa)) y B9 la cantidad de segmentos involucrados en la obra, reforzando el parentesco con los procedimientos, estrategias y nomenclaturas que lleva adelante un científico de la cerámica. El hecho de ceder protagonismo a la materia indica la presencia de una perspectiva *posthumana* [2] que implica un cambio radical en los modos de concebir la disciplina, ya no como materia inerte desprovista de poder actuante, sino por el contrario, una materia con un fuerte potencial de accionar, centrado en su morfogénesis que resulta como reacción a las variables de intensidades del proceso térmico (1230 °C-1255 °C) en donde cada una de las piezas se muestran como si fuera la captura de un momento determinado del proceso de horneado. Resultando de esta perspectiva una estética particular que explora y expone las respuestas de los materiales ante los estímulos generados por el artista. La materia se vuelve protagonista, en donde sin dudas, no podrá ser ignorada, pues estas obras están centradas en su accionar.

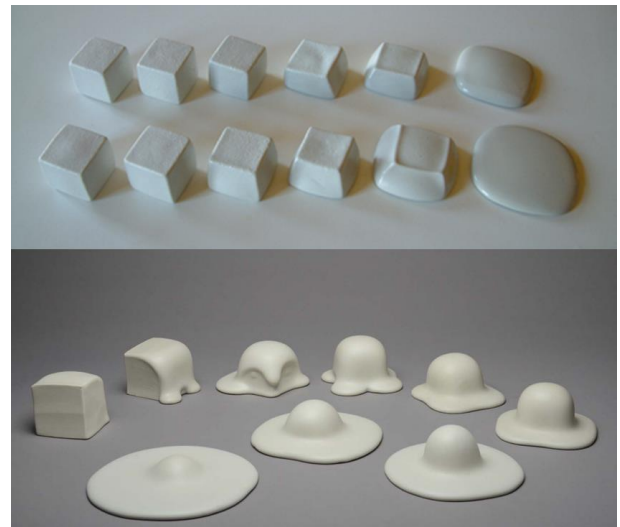


Figura 1: Proceso y obra final MF-PL-B9

[1] De Landa, M (2013) Deleuze, los diagramas y la génesis de la forma. *Fractal*. n° 69, p. 33.

[2] M.F. Serra tesis doctoral, Facultad de Bellas Artes, UNLP (2019).

Palabras clave: Arte y ciencia; materialidad cerámica posthumana



ESTRATEGIAS DE IDEACIÓN

María L. Podestá*, Angela Tedeschi y Laura Ganado

Taller de Cerámica Básica I y II (FBA UNLP) Diagonal 78 nº 680, La Plata, Argentina

*E-mail: lujanpodesta@gmail.com

El mural “Esto queda” realizado en el Taller de Cerámica de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP entre docentes y alumnos de la carrera básica, se enmarca



dentro de la 5° Bienal de Arte y Cultura. Se presentó como estrategia disparadora e integradora de técnicas propias de la especialidad en un espacio compartido y en un tiempo determinado, destinadas no sólo a construir conocimiento, sino también a desarrollar actitudes en la acción formativa. Trabajamos desde el pensamiento crítico abordando la formulación de ideas y la presentación de contenidos específicos y técnicos para construir una noción integral de la incumbencia profesional. En el texto Poética del Fuego María Celia Grassi plantea el abordaje de estrategias de ideación y de producción como andamiaje significativo para la construcción de una estructura de operaciones orientadas a la toma de partido en el proceso creativo sin perder flexibilidad y espontaneidad en la acción. Así como desde el proyecto de investigación Keramos, Aportes al conocimiento de las Artes del Fuego, se planea un panorama actual que articulan la labor de docentes e investigadores.

El mural cerámico fue realizado en conjunto entre las dos cátedras de Cerámica Básica de la FBA, UNLP. La acción se fundamentó desde el disparador de dicha Bienal que tuvo como eje temático la idea de “Algo en común” desde donde desarrollamos una acción extraprogramática que se basó en tres pilares fundamentales: estrategias didácticas, técnicas específicas y vinculación con el medio productivo en un evento contextual concreto.

Se partió de la premisa de que las operaciones de producción generan nuevas formas sensibles de organización de sentido. Desde allí se encararon distintos dispositivos de acción: perceptivos, comunicacionales y tecnológicos. Se plantearon módulos individuales con un patrón seriado (cerámicos de bizcocho de quince centímetros impresos en serigrafía vitrificable) Cada alumno pudo desde esa superficie desplegar su participación en un discurso singular el cual es parte de un relato plural. El módulo constructivo es metáfora del encuentro, su forma y la trama resultante representa la articulación del vínculo entre docentes y estudiantes habitantes de un mismo espacio. Entendemos la transferencia de contenidos, las prácticas técnicas y el compromiso grupal, como ejes fundamentales del hacer docente.

Palabras claves: Estrategias de ideación, producción, dispositivos tecnológicos



FAMILIA DE MACETAS CERÁMICAS PARA BONSAÍ IMPRESAS

3D

Guadalupe Torres ^(a), María F. Serra ^(b,c), Nicolás M. Rendtorff ^(b), Andrés F. Ruscitti ^(a)

^(a) Universidad Nacional de Lanús, 29 de Septiembre 3901, Remedios de Escalada, (1826), Provincia de Buenos Aires, Argentina.

^(b) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET) Cno. Centenario y 506 M. B. Gonnet (1897), Buenos Aires, Argentina

^(c) Instituto de investigación en Producción y enseñanza del arte argentino y latinoamericano. Facultad de Bellas Artes. UNLP.

*E-mail: aruscitti@unla.edu.ar

El presente trabajo se encuentra enmarcado dentro del proyecto UNLa-CETMIC en el que se plantea el desarrollo de una tecnología de impresión 3D con pastas cerámica.

El objetivo fue explorar sus aplicaciones en el campo del diseño y, para ello se llevó adelante diseñando una familia de macetas cerámicas para bonsái, realizado como Trabajo Final Integrador de la Licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Lanús.

La metodología empleada fue el proyecto de diseño, el cual incluyó: el análisis de antecedentes, la caracterización de los potenciales usuarios y, los requisitos y requerimientos del producto. En cuanto al partido comunicacional se optó emplear volúmenes sencillos con detalles de guardas longitudinales logradas por el efecto “tejido” que permite la fabricación digital por extrusión de pasta. El desarrollo involucró la propuesta de un modo de comercialización basado en las nuevas tendencias de personalización de producto. Se ofrece al consumidor elegir, dentro de una paleta de variables, y diseñar su propio producto, aprovechando la interactividad con el comprador que ofrecen las nuevas tecnologías de modelado y fabricación digital.

El producto final consiste en una familia de macetas de formato circular, elíptico, cuadrado, rectangular y hexagonal, con una variante curva y otra recta en su sección, de tamaño modulado cada 50 mm en su ancho y largo y cada 25mm en su altura. El material es una loza que ofrece al consumidor una paleta de 4 colores mediante el agregado de óxidos, el interior tiene un tratamiento de engobe para lograr una superficie lisa, mientras que en el exterior se mantiene el característico escalonado de la impresión 3D resaltado por un esmalte transparente.

Se presentan imágenes y gráficos que ilustran el producto final obtenido, el proceso productivo - en particular la fase de conformado por impresión 3D - y la exploración realizada para lograr el efecto “tejido” de las caras externas de las piezas. La experiencia permite prever algunas características de la fabricación digital de piezas cerámicas de uso.



Figura 1. Maceta en situación de uso

Palabras clave: impresión 3D, pasta cerámica, maceta bonsái



DISEÑO DE UNA OLLA CERÁMICA PARA COCCIÓN LENTA

Salomón Estefanía^(a), Andrés F. Ruscitti *^(b)

^(a)Chaskas Cerámica, 6 n° 1530, La Plata (1900), Provincia de Buenos Aires, Argentina.

^(b)Licenciatura en Diseño Industrial, Universidad Nacional de Lanús, 29 de Septiembre 3901, Remedios de Escalada, (1826), Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: aruscitti@unla.edu.ar

El presente trabajo da cuenta del proceso de diseño, realización de prototipos y prueba funcional de un nuevo producto para vajilla de cocina, realizado en el marco del curso de actualización profesional sobre Diseño Cerámico de la FADU-UBA en 2019.

Se desarrolló una propuesta que aprovecha las propiedades térmicas de la cerámica para lograr un producto apropiado para la cocción lenta de los alimentos. AltoGuiso! está dirigido a un usuario que busque tanto acercarse a las nuevas tendencias del Slow Food como recuperar la tradición de la comida casera en olla de cerámica.

Está compuesto por una olla apta para horno y microondas, capaz de recibir y conservar el calor de manera pareja, y un difusor que permite emplearla en una hornalla de gas, evitando el choque directo del fuego mediante su fondo rompe llamas y sus laterales que distribuyen el calor en forma pareja.

Cada una de las piezas cumple una función particular por lo que se buscó a través del material acentuar estas diferencias en lo visual mediante el contraste de colores y en lo táctil mediante las texturas. La olla - gres blanco, cocido a 1260° con esmaltado interior - propone al usuario recuperar la experiencia multisensorial de la cocción lenta y permite la elaboración de hasta cuatro porciones de guisos, estofados, sopas y cazuelas. El difusor - loza roja, cocida a 1040°, sin esmaltar - protege a la olla del fuego directo y puede llevarse a la mesa para conservar la temperatura hasta el momento de servir los platos.

Se muestran en el trabajo algunas imágenes de la propuesta de diseño, esquemas de la moldería y la secuencia de conformado, y fotos de los prototipos y del producto final.

Palabras clave: Diseño, Innovación, Cocción Lenta



Figura 1. Situación de uso y detalles



ANÁLISIS DE LA OBRA DEL ARTISTA ADRIÁN MANCHENTO- POSTCOLONIALISMO

María R. Mansilla*

Investigadora SIIP UNCuyo, Facultad de Arte y Diseño, UNCuyo.

*E-mail: mary_mansilla@yahoo.com.ar

Adrián Manchento es hoy un referente de la cerámica artística a nivel local, nacional e internacional. Ha llevado a la máxima expresión visual la cerámica.

En su obra Bracero (serie) tema recurrente, fue una creación representativa icónica con un gran sentido de comunicación, supo visibilizar conflictos sociales en distintos contextos, sucesos en el año 2001, corralito y cacerolazos. El artista evidencia a través de su obra una situación real que se vivía: el hambre, la pobreza, la exclusión y estallidos sociales.

El Bracero como objeto de arte fue vínculo directo con la percepción de descontento, pero al mismo tiempo algo que lo relacionaba, había un encuentro, la relación con el "Otro", ser solidario, tristemente la olla popular, volviendo al fogón. La otredad es, por tanto, parte constitutiva de la identidad. Construimos nuestra identidad al mismo tiempo que construimos la otredad de los sujetos con los que no nos identificamos. Como la identidad, la otredad es una categoría postcolonial. El postcolonialismo, es un posicionamiento teórico multidisciplinar que, desde diversos ámbitos, intenta subvertir la perspectiva colonizadora y generadora de



Adrián Manchento, Braceros, 2001

estereotipos de los occidentales mediante la revisión y el análisis crítico de la formación de conocimiento sobre las colonias y las interpretaciones de la relación colonial [1]. Es la revisión histórica del pasado crítico de la imposición o influencia del arte europeo sobre lo autóctono. El artista, busca a través del arte, rescatar y reconstruir las raíces latinoamericanas.

Esta investigación se aborda desde la Teoría y Crítica del Arte, Semiótica de la imagen, Historia social y Cultural [3]. Se respalda mediante análisis cualitativo- entrevista y relevamiento documental del artista.

Es importante destacar el cambio del concepto de obra de arte, que no es simplemente un objeto sino que nos da la posibilidad de un arte relacional-un arte que tomaría como horizonte teórico la esfera de las interacciones humanas y su contexto social, más que la afirmación de un espacio simbólico autónomo y privado- da cuenta de un cambio radical de los objetivos estéticos, culturales y políticos puestos en juego por el arte moderno. Expresado por Nicolás Bourriaud [2].

El artista ha manifestado que el desarrollo de la serie de Braceros es tema recurrente inspirado en temas sociales, haciendo fuertes críticas en la actualidad.

Este trabajo incorporado a la investigación Historia de la cerámica artística en Mendoza a partir de los años 1976 al 2001. Proyectos SIIP 2016-2018. ISBN 978-950-774-339-9. Los datos primarios y acopio documental referido al artista es hoy fuente documental del Instituto de Historia del Arte de la Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo.

[1] Hall, Stuart (2008). ¿Cuándo fue lo postcolonial? Pensar en el límite. En S. Mezzadra (Ed.), Estudios postcoloniales Ensayos fundamentales (pp. 121-144). Madrid: Traficantes de Sueños.

[2] Nicolás Bourriaud, (2006). Estética Relacional. Paris, Francia: Adriana Hidalgo.

[3] Humberto Eco (2000). Tratado de semiótica general. (259p). Lumen (Ed.) Barcelona: Carlos Manzano

Palabras clave: historia de la cerámica artística, escultura cerámica, postcolonialismo



Y LOS ALFAREROS VOLVIERON A ANTOFAGASTA DE LA SIERRA

Martina Pérez* ^{(a) (b) (c)}, Isabel Gallina ^(d), Martín Casanova Menéndez ^(a), Aixa Vidal ^{(a) (b)}

^(a) Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), 3 de Febrero 1378, CABA, Argentina.

^(b) Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Puán 480, CABA.

^(c) Conicet

^(d) Escuela Municipal de Arte de Bragado. Provincia de Buenos Aires.

* E-mail: martinainesperez@hotmail.com

A partir de cierto momento de la historia, la alfarería ha ocupado un lugar fundamental en la vida de las comunidades andinas. En el caso puntual de Antofagasta de la Sierra (puna de Catamarca, Argentina), los recipientes de barro han sido utilizados para cocinar, almacenar y procesar los alimentos -y posiblemente otros productos-, además de ser claros referentes de identidad. Desde hace 3000 años, las sociedades que habitaron diferentes espacios de la región han explorado distintas fuentes de barro, técnicas, formas y estilos que se fueron transmitiendo de generación en generación. Sin embargo, estas recetas no siempre fueron las mismas, las sucesivas comunidades de alfareros introdujeron cambios a lo largo del tiempo, dependiendo de variados factores. En algunos casos fueron las necesidades relacionadas a la subsistencia o al estilo de vida las que influyeron en la forma y la composición de los recipientes de barro, en otros casos el cambio vino de las manos de personas que en su búsqueda de territorio llevaron consigo objetos, conocimientos y creencias. Arqueológicamente podemos observar esos cambios en los miles de fragmentos y algunas piezas enteras que llegaron hasta nuestros días. Mediante la aplicación de análisis de laboratorio y diferentes estudios, logramos identificar las técnicas, las composiciones de las pastas y los estilos decorativos de los diferentes períodos de la ocupación prehispánica. Incluso es posible ocasionalmente relacionar las causas de esos cambios en las formas, composición o en la decoración de las vasijas de barro.

Sin embargo, existen otros conocimientos que solo los manejan aquellos artesanos que están familiarizados con los barros locales, con el ambiente y con las tradiciones propias de la comunidad. Se trata de conocimientos que en muchos casos incluyen la transmisión de saberes ancestrales, que se van heredando de generación en generación. La actividad cerámica ha sido muy limitada en Antofagasta de la Sierra en los últimos tiempos, y si bien la población local conoce los restos arqueológicos y sabe identificar los bancos de arcilla apropiada para modelar, no se continúan las técnicas artesanales.

Dentro de una serie de acciones tendientes a desarrollar un contexto propicio para la valoración de la zona como destino de turismo cultural, encaramos la recuperación de la memoria oral y la transmisión multidireccional de conocimientos con los antofagasteños interesados en la cerámica. El trabajo previo desarrollado por el equipo de ceramología del proyecto en el INAPL se basó en la revisión de material y bibliografía, la identificación de variables características de la microrregión y su procesamiento para la posterior puesta en valor. Paralelamente se visitaron posibles bancos de arcillas con los habitantes locales y se mantuvieron entrevistas informales con los potenciales alfareros y testigos de la presencia de ceramistas en la zona. De esta manera se llevó a cabo un programa de actividades participativo que permitió mantener un diálogo entre los pobladores y especialistas en cerámica desde distintas áreas: alfareros, arqueólogos y antropólogos. Como corolario de la propuesta se desarrolló un taller teórico-práctico en la localidad que propició el intercambio de saberes y experiencias. La incorporación de una profesora alfarera en el equipo permitió así mismo la realización de piezas recreando las variables detectadas y sumando el aporte de los participantes. Los objetivos de la actividad incluyen la promoción de la cerámica producida en Antofagasta de la Sierra, la recuperación de los conocimientos locales y la creación de una actividad productiva sustentable para la comunidad local, siendo esta representativa de la zona y una marca de identidad.

Palabras clave: artesanía, recuperación, saberes, tradición



EVALUACIÓN DEL USO DE ARCILLAS NATURALES COMO MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACIÓN DE PIEZAS CERÁMICAS

Joaquín Salduondo*^(a,b), Franco Matías Stabile^(a,c), Fernanda Cravero^(a)

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Camino Centenario y 506, M.B. Gonnet, Argentina.

^(b) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, 60 y 112, La Plata, Argentina.

^(c) Depto. de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP, 48 y 115, La Plata, Argentina.

*E-mail: j.salduondo@cetmic.unlp.edu.ar

En las inmediaciones de la localidad de Potrerillos, provincia de Mendoza, afloran sedimentitas de edad Triásica (252Ma - 201 Ma) pertenecientes al Grupo Uspallata formado por una secuencia volcanoclástica que se depositó en la Cuenca Cuyana. Se encuentra representado de base a techo por las formaciones Río Mendoza, Cerro de las Cabras, Potrerillos, Cacheuta y Río Blanco. La secuencia se encuentra conformada por sedimentos de origen aluvial, lacustre, fluvial y volcánico dentro de los cuales se encuentran bancos arcillosos con potencial cerámico principalmente en las formaciones basales y centrales.

Se seleccionaron tres muestras, una del tercio superior de la Formación Río Mendoza (P1), otra del mismo sector de la Formación Potrerillos (P2) y la tercera del sector basal de la Formación Cacheuta (P3) con el objetivo de evaluar su potencial como materia prima en la elaboración de piezas cerámicas. Las mismas fueron caracterizadas por difracción de rayos X (DRX), análisis térmico diferencial (ATD) y la determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad (límites de Atterberg).

Se conformaron barras de sección cuadrada de 1cm de lado por 8 cm de largo aproximadamente con contenidos de humedad cercanos a los límites plásticos de cada arcilla. Se midió en ellas la contracción y se evaluó la posible aparición de grietas luego del secado. Se realizó un ciclo de cocción de las barras secas a 1200° durante 2 horas con una velocidad de calentamiento de 5°/min para luego evaluar por medio de DRX las fases cristalinas desarrolladas. Los análisis mineralógicos arrojaron composiciones similares (Fig. 1) aunque los análisis semicuantitativos difieren notablemente en los porcentajes de cada fase mineral, fundamentalmente en los de esmectita, donde las muestras P2 Y P3 presentan 33% y 40% respectivamente, mientras que la muestra P1 presenta solamente un 8% de la misma. Estos valores se encuentran directamente relacionados a los valores obtenidos de los índices de plasticidad.

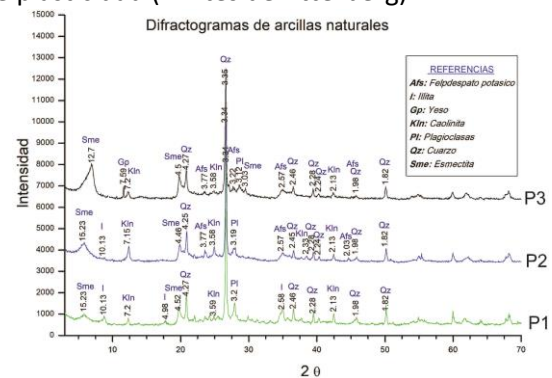


Figura 1: Difractogramas de arcillas naturales

Las muestras P2 y P3 fueron las que presentaron mayores valores de contracción y a su vez el mayor índice de plasticidad, mientras que la P1 fue la que presentó los valores más bajos. Luego de la cocción las muestras P1 y P2 no presentaron agrietamientos y se obtuvieron piezas completamente consolidadas mientras que la muestra P3 se deformó y se fundió parcialmente, fenómeno atribuible a los altos contenidos de esmectita de carácter sódico. Los análisis de DRX posteriores al proceso de cocción determinaron que se desarrollaron cristobalita, cuarzo, mullita, óxidos mixtos de hierro y aluminio y fase amorfa dependiendo de las composiciones iniciales de cada arcilla. En este sentido se observó un mayor contenido de cristobalita y fase amorfa, y un menor contenido de cuarzo, en proporción al contenido de esmectita de cada muestra.

Las muestras P2 y P3 fueron las que presentaron mayores valores de contracción y a su vez el mayor índice de plasticidad, mientras que la P1 fue la que presentó los valores más bajos. Luego de la cocción las muestras P1 y P2 no presentaron agrietamientos y se obtuvieron piezas completamente consolidadas mientras que la muestra P3 se deformó y se fundió parcialmente, fenómeno atribuible a los altos contenidos de esmectita de carácter sódico. Los análisis de DRX posteriores al proceso de cocción determinaron que se desarrollaron cristobalita, cuarzo, mullita, óxidos mixtos de hierro y aluminio y fase amorfa dependiendo de las composiciones iniciales de cada arcilla. En este sentido se observó un mayor contenido de cristobalita y fase amorfa, y un menor contenido de cuarzo, en proporción al contenido de esmectita de cada muestra.

Palabras clave: mineralogía, comportamiento térmico, plasticidad, Potrerillos.



ARTE Y POLÍTICA: UNA MIRADA COMPROMETIDA A TRAVÉS DE LA OBRA DE BEATRIZ ORDOÑEZ

M. Azul Sayanca

SIIP (Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado) de la Universidad Nacional de Cuyo. Alumna de la Facultad de artes y diseño UNCuyo.

*E-mail: azulsayanca@gmail.com

Beatriz Ordoñez es una artista polifacética que encuentra la inspiración en la realidad que la circunda, y de la cual se nutre para reflejar una militancia de pensamiento basado en los derechos humanos y la justicia social.

Artista cuya obra revela una perceptible sensibilidad, refleja una visión consciente y crítica del contexto social y político del momento en que se vive. Utiliza el arte como herramienta de comunicación, como elemento de visibilidad que permite interpelar al observador, confrontándolo y provocando una instancia de reflexión. Como manifiesta Nicolás Bourriaud [1]. El artista habita las circunstancias que el presente le ofrece para transformar el contexto de su vida (su relación con el mundo sensible o conceptual) en un universo duradero.

El eje fundante de su idiolecto estético es la cerámica, elemento primordial que actúa como núcleo en su rico lenguaje plástico, caracterizado tanto por el empleo de técnicas ancestrales (recurso utilizado con la explícita intención de reflejar de dónde venimos y quienes somos), como por el empleo de otros materiales y medios de expresión que complementan y potencian la relación dialógica entre lo formal y lo discursivo.

Es necesario señalar que no hemos encontrado desarrollos bibliográficos que enfoquen a este artista en profundidad, por lo que consideramos necesario visibilizar la trayectoria de esta artista mendocina. Este trabajo fue incorporado a la investigación Historia de la cerámica artística en Mendoza a partir de los años 1976 al 2001. Proyectos SIIP 2016-2018. ISBN 978-950-774-339-9. Los datos primarios y acopio documental referido a la artista es hoy fuente documental del Instituto de Historia del Arte de la Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo. Esta investigación se aborda desde la Teoría y Crítica del Arte, Semiótica de la imagen, Historia Social y Cultural. Se respalda mediante análisis cualitativo - entrevistas en profundidad y relevamiento documental del artista.



El hijo de las lágrimas, 1984

[1] BOURRIAUD, Nicolás. "Estética relacional". Buenos Aires, Argentina, Adriana Hidalgo editora. 2008, p. 12.

Palabras clave: escultura cerámica, arte y política, contemporáneo



LA INTERVENCIÓN ARTÍSTICA CERÁMICA COMO ARTE CALLEJERO PERDURABLE. APROPIACIÓN O RETERRITORIALIZACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN MENDOZA

Paula E. Valpreda ^(a), Marina Ramazzi ^(b)

^(a) Estudiante, artista investigadora, Proyecto Final, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo, 2019. Mendoza, Argentina.

^(b) Estudiante, artista investigadora, Taller Cerámico IV, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo, 2019. Mendoza, Argentina.

*E-mail: paulaevalpreda@gmail.com

El uso de la cerámica como forma exenta sobre muros de construcciones abandonadas sirve como vehículo de apropiación del espacio público contribuyendo a “contrarrestar la des-espiritualización de la urbe” tomando palabras de Celedón Bañados [1] pues su naturaleza perenne y frágil genera en los interactores-comunidad una incógnita contradictoria entre lo contemplativo y lo asible al incorporar otro tipo de materialidad al arte callejero.

El presente trabajo surge a partir de una consigna de las cátedras Taller Cerámico IV y Proyecto Final de la carrera Lic. en Cerámica Artística de la Facultad de Artes y Diseño.

Nuestra hipótesis nace a partir de la creencia de que el lenguaje específico de este material genera una empatía singular donde los interactores vivencian un recuerdo-momento ontológico, dando cuenta de su propia existencia.

Las prácticas artísticas urbanas generan espacios de comunicación en la sociedad. Al observar la dinámica entre práctica y actores, productores e interventores, nos interesa saber si este espacio es o no reflexivo. Es decir, si la práctica cumple su función inicial y las que se supongan a partir de ella, o si es un mero estado emotivo del productor. Frente a esto es necesario indagar en la receptividad. A través de este trabajo pretendemos sacar a la luz la existencia o no del vínculo ente transeúnte-arte urbano y productor. Pensamos que es importante recabar esta respuesta, porque depende de ello, si las producciones artísticas urbanas realmente completan el circuito comunicativo que surge a partir de su emplazamiento. Transformar el museo en calle significa tener en cuenta la receptividad de la obra tanto como la obra en sí.

Dadas las características de este estudio y la lógica rizomática de pensar el mundo actual, haremos un abordaje interdisciplinario. Desde la sociología abordaremos una construcción empírica fundada en la teoría de Pierre Bourdieu [2], utilizando para el mapeo entrevistas en profundidad y encuestas a los actores que conforman el escenario. Desde la filosofía elegimos mirar a través de la perspectiva de Byung-Chul Han [3], tomando la idea o el concepto de la pedagogía del mirar. Andrea Giunta [4] como referente de los estudios sobre la teoría del arte y sus aportes sobre las manifestaciones contemporáneas para producir y para comprender el arte.



[1] P. Celedón Bañados. Ernest Pignon-Ernest: El mural en el campo extendido. Una propuesta de lectura a sus murales seriados. Santiago de Chile: Escuela de Arte Universidad Católica de Chile, 2002.

[2] P. Bourdieu. Las reglas del arte. Génesis y estructura del campo literario. Barcelona, Anagrama, 1995.

[3] B. C. Han. La sociedad del cansancio. Barcelona, Herder, 2012.

[4] A. Giunta. ¿Cuándo empieza el arte contemporáneo? Buenos Aires, Siglo veintiuno editores, 2014.

Palabras clave: investigación artística cerámica, cerámica contemporánea, arte callejero, espacio público



PROPIEDADES FISCOQUÍMICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA CERÁMICA NEGRA DE TRASLASIERRA, CÓRDOBA, ARGENTINA

Agustina Paltrinieri^a, María F. Serra^{a,b}, María S. Conconi^{a,c}, Nicolás M. Rendtorff^{a,c}

^(a) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Camino Centenario y 506, Gonnet, Argentina.

^(b) Departamento de Plástica, Facultad de Bellas Artes, UNLP

^(c) Departamento de Química, Facultad de Exactas, UNLP

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

En el primer tramo del Camino del Peregrino (Ruta provincial 14, Córdoba, Argentina) se encuentran asentados trece talleres familiares abocados a la producción de alfarería conocida como *cerámica negra de Traslasierra* [figura 1]: principalmente piezas utilitarias realizadas con arcillas recolectadas del Río del Potrero, construidas por pellizco, chorizo o moldes, con un tratamiento superficial de bruñido, cocidas en hornos a leña de tiro directo y un posterior ahumado que le otorga el característico color negro. Los primeros 15 km del tramo entre Mina Clavero y Villa Venegas se conoce como el Camino de los Artesanos, recorrido fomentado como opción de turismo local. La cerámica negra de Traslasierra es distintiva de la región por su alto valor cultural, patrimonial, etnográfico y turístico. En 1965 el cineasta R. Gleyzer realizó el documental de investigación etnográfica *Ceramiqueros de Traslasierra* [1] en el que registra fragmentos del oficio heredado de grupos indígenas, y contados por sus protagonistas: gestos corporales, reflexiones que los artesanos comparten sobre su hacer cerámico y distintos momentos del proceso de producción de los objetos.



Figura 1: retrato familiar de Alcira López de López, en la casa-taller de Atilio López

El presente trabajo tiene como objetivo realizar otro tipo de registro documental de las cerámicas de Traslasierra, enfocado esta vez en su materialidad: nos proponemos caracterizar las propiedades fisicoquímicas y las prestaciones tecnológicas de dichas cerámicas. Para ello se estudió una muestra representativa de un cuenco mediano producido en uno de los talleres (cerámica Atilio López). Se propone analizar el material crudo y sinterizado mediante diversas técnicas de medición. Específicamente, la pasta cruda fue caracterizada mediante microscopía electrónica de barrido (MEB), espectrometría de dispersión de energía de rayos X (EDS), análisis mineralógico mediante difracción de rayos X; y el análisis textural del cerámico, mediante el método de inmersión, junto a un análisis colorimétrico. El comportamiento térmico y la sinterabilidad de la arcilla fueron estudiados por análisis termo gravimétrico diferencial (ATD-TG) complementado por un análisis dilatométrico. Estos estudios están previstos para una primer etapa, en una segunda etapa se realizarán ensayos mecánicos y rugosimétricos a los cerámicos.

Se espera que los resultados de este estudio constituyan un aporte para el conocimiento tecnológico de estas cerámicas populares de la Argentina, identificar algunos rasgos característicos de su materialidad que nos permitan elaborar un registro profundo de este plano de la producción cerámica de Traslasierra. Y establecer criterios de trazabilidad de estas producciones.

[1] Raymundo Gleyzer, *Ceramiqueros de Traslasierra*, 1965, [archivo de video] disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ldEFz1kZHqM>

Palabras clave: Cerámica negra, Traslasierra, propiedades tecnológicas



DISEÑO DE IMÁGENES GRÁFICAS PARA TÉCNICAS DE TRANSFERENCIA NO INDUSTRIALES, APLICADAS A LA PRODUCCIÓN DE PIEZAS DE JOYERÍA EN CERÁMICA

Rodrigo M. Barroso*, Adriana Bruce

Investigador SIIP, UNCuyo. Centro Universitario s/n Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina

*E-mail: rodrigom8barroso@gmail.com

El presente trabajo se inscribe dentro de *CERÁMICA CONTEMPORÁNEA. El Pensamiento y la Experiencia como nuevas estrategias artísticas-proyectuales hacia la vinculación con la cerámica local*, proyecto de investigación SIIP-UNCUYO 2019-2021, acreditado y financiado por la Secretaría de Investigación, Internacional y Posgrado de la UNCuyo (directora: Liliana Sammarco Fazio; codirectora: Clara Marquet). El mismo se centra en la investigación de técnicas de transferencia de imágenes por medios digitales en soportes cerámicos de tamaño reducido. Si bien existe abundante bibliografía referida a técnicas de estampación por medios alternativos a la serigrafía, nuestro desafío es su utilización en joyería de autor. Las técnicas proyectuales se hacen presentes tanto en el diseño de los objetos cerámicos, como en el acabado decorativo de piezas de loza (1040°C) y porcelana (1280°C).

“Desde siempre, en la cerámica artística, se han querido transferir imágenes ya impresas o textos a la arcilla cruda o bizcochada. El método más utilizado ha sido la serigrafía que, de hecho, da muy buenos resultados, a nivel industrial y artesanal. Pero también existen otros métodos artesanales, no utilizados por la industria, que permiten la transferencia de imágenes a la cerámica, con colorantes cerámicos, y que por lo tanto se constituyen en parte de la pieza cerámica.” [1] Se desarrollan en esta investigación tres técnicas:

a) Transferencia directa desde fotocopia al agua, basada en el principio litográfico de rechazo entre el agua y el aceite, utilizando pigmentos cerámicos mezclados con agua y se transfiere sobre arcilla en húmedo.

b) Fotocerámica, proceso de goma bicromatada directa. En palabras de Graciela Olio: “denominamos procesos de goma bicromatada directa a los procedimientos en los cuales el colorante cerámico (pigmentos, óxidos o esmaltes) está mezclado en la emulsión fotosensible. Por lo tanto, la misma emulsión ya está coloreada y se aplica directamente con el color sobre los soportes cerámicos”. [2]

c) Electrografía o *Copy-Art*, es una modalidad artística dentro de la disciplina del grabado que se inicia en los años 60 y consiste en la producción de obra gráfica a partir de la reproducción por fotocopias. Se transfieren las imágenes utilizando diluyentes como *thinner* sobre una superficie vitrificada y se fija en una cocción a 200°C; esta técnica no es cerámica, pero da buen resultado con finalidad decorativa.

El trabajo se focaliza en la aplicación de métodos del Diseño Gráfico como herramientas en la producción y edición de imágenes pixelares y vectoriales, buscando el límite de reducción de tamaño de puntos y líneas en los negativos. La optimización de estas técnicas permitirá conseguir imágenes legibles y lecturables, que incrementen el éxito de aplicación de las transferencias a materiales cerámicos.



[1] Olio G. 2012. Fotocerámica. <http://www.gracielaolio.com.ar/textos%20web/fotoceramica.pdf>

[2] Olio G. 2012. Transferencias Directas Desde Fotocopias. <http://www.gracielaolio.com.ar/textos%20web/transferencia.pdf>

Palabras clave: fotocerámica, joyería, transferencia, arte



CICLOS: UNIFORMITARISMOS PATAGÓNICOS

Gabriela A. Campillay *^(a), María, F. Serra^(b)

^(a) *Departamento de Artes Plásticas. Facultad de Bellas Artes. Universidad Nacional de La Plata (FBA-UNLP). Diag 78 N° 676, La Plata, Argentina.*

^(b) *Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. (CETMIC- CIC-CONICET). Cmo. Centenario y 506, M.Gonnet, Argentina.*

*E-mail: gabrica.4@gmail.com

El presente resumen es parte del plan de trabajo que se encuentra en progreso para realizar la tesis de grado de la Licenciatura en Artes Plásticas, orientación cerámica; en la Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata.

Dicho proyecto está centrado en reflexiones en torno a las expresiones geológicas y las materialidades que conforman los territorios patagónicos. Procesos de formación que devienen de escalas temporales que exceden las temporalidades humanas. El título que llevará la muestra, es tomado de un término desarrollado por la geología: Uniformitarismo, principio que reemplaza la teoría de catastrofismo, la cual explica que las formaciones geológicas han sido originadas por cambios abruptos, catastróficos; por el de uniformitarismo que sostiene que los procesos que han actuado en el pasado son los mismos del presente. En este sentido, prestar atención a las estructuras geológicas de los suelos actuales, pueden dar pautas para comprender e interpretar los sucesos del pasado [1].

CICLOS: UNIFORMITARISMOS PATAGÓNICOS intentará llevar al espectador reflexiones sobre las formaciones de los suelos del territorio de la región patagónica Argentina evidenciando su riqueza textural y poética. Dicha muestra será constituida íntegramente por minerales de dicha región, arcillas naturales de la región de San Carlos de Bariloche (Río Negro) y de Comodoro Rivadavia (Chubut), las mismas han sido estudiadas y caracterizadas con herramienta de análisis que permiten identificar su formación y propiedades.

En este resumen y dentro de este marco se caracterizarán las propiedades fisicoquímicas y morfológicas de los recursos naturales arriba mencionados. La metodología empleada constó de dos instancias, en la primera se analizaron y caracterizaron los materiales crudos mediante Difracción de Rayos X (DRX) para obtener información sobre las fases mineralógicas y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) para conocer la morfología de los minerales, a su vez se analizó el comportamiento de los minerales mediante un análisis térmico diferencial y termo-gravimetría (ATD-TG) durante el proceso de horneado y contracción al secado. Luego, cada arcilla fue horneada en un rango de temperatura comprendida entre los 900°C hasta los 1150°C, con intervalos de 50°C en horno eléctrico con atmósfera oxidante. Luego fueron caracterizadas mediante análisis organoléptico (textura y brillo) y colorímetro (Cie LAB). El conjunto de caracterizaciones propuesto y su correlación brindaron conocimiento sobre el origen de los minerales y su comportamiento durante los tratamientos térmicos.

La paleta de colores y texturas resultantes de la exploración y caracterización será expuesta como parte del proceso exploratorio de una instalación artística donde se desplieguen las expresiones de los territorios patagónicos sobre lo que trata esta tesis de grado que tendrá lugar en diciembre de 2019 en la ciudad de La Plata.

[1] Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., Tasa, D., & Científicas, A. T. (2005). *Ciencias de la Tierra*. Madrid: Pearson Educación.

Palabras clave: arcillas de la Patagonia, caracterización fisicoquímica



TÓPICOS ACTUALES DE LA CERÁMICA
LIBRO DE RESÚMENES DE LAS
4º JORNADAS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN EN CERÁMICA

Primera Edición: Octubre de 2019

Editores: Yamila Lagorio y Gisela G. Pelozo

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