

## Programa

### 1. DATOS GENERALES

GRUPO DE CARRERAS	Cerámica		
CARRERA	Licenciatura en Cerámica Industrial (Obligatoria) Licenciatura en Cerámica Artística (Optativa)		
PLAN DE ESTUDIOS ORD. N°	4/09 CS 9/09 CS		
ESPACIO CURRICULAR	Mineralogía y Petrología		
RÉGIMEN	Cuatrimestral	CURSO	
CARGA HORARIA TOTAL	70 horas	CARGA HORARIA SEMANAL	Presencial: 7 horas Virtual:
FORMATO CURRICULAR	Teórica Aplicada (Teórico-práctico)/Laboratorio/Práctica de campo supervisada		
AÑO ACADÉMICO	2021	CARÁCTER	Obligatorio (Lic. Cerámica Ind.) Optativo (Lic. Cerámica Artística)
CORRELATIVIDADES PARA EL CURSADO	Química General (cursada)		
CORRELATIVIDADES PARA LA EVALUACIÓN	---		
EQUIPO DE CÁTEDRA	Profesor Titular: Dra. María Florencia Márquez Zavalía		
HORARIOS DE CLASE	Jueves 14:00 a 17:00 – Viernes 15:00 a 17:00		
HORARIOS DE CONSULTA	Jueves 13:00 a 14:00 – Viernes 13:00 a 15:00		
MOVILIDAD ESTUDIANTIL	Si		

### 2. FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Mineralogía y Petrología es una materia del segundo año de la carrera de Licenciatura en Cerámica Industrial y se ofrece además como materia optativa para ser cursada durante el cuarto año de la carrera de Licenciatura en Cerámica Artística. En ambos casos, los alumnos ya cursaron durante el primer año la materia anual: Química General y poseen bases suficientes como para avanzar en el conocimiento de la estructura interna de los minerales y sus composiciones químicas, pilares fundamentales de la clasificación mineralógica. También habrán adquirido los conceptos que les permitirán entender los procesos de formación de minerales y rocas.

### 3. PROPÓSITOS / COMPETENCIAS

Se espera que el alumno, al aprobar la materia sea capaz de reconocer en muestras mesoscópicas y microscópicas los minerales petrográficos más frecuentes y de diferenciar entre los tres tipos principales de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias. Se hará especial hincapié en el reconocimiento de los materiales naturales de uso cerámico y en el conocimiento de sus propiedades y usos.

#### 4. CONTENIDOS (Ejes / Unidades)

EJE 1:	<p><b>Cristalografía morfológica</b></p> <p>I - <b>(1)</b> La mineralogía como ciencia: definiciones preliminares. Divisiones de la mineralogía y su relación con otras ciencias. <b>(2)</b> Concepto de mineral, definición y discusiones. Estado amorfo y estado cristalino. <b>(3)</b> Cristal: definición y elementos geométricos. <b>(4)</b> Simetría cristalina. Elementos y operaciones de simetría. Elementos de simetría de 1ra y 2da especie. Equivalencias de los elementos de simetría. <b>(5)</b> Simetría en los seres vivos. Simetría en el arte.</p> <p>II - <b>(6)</b> Formas cristalográficas. Formas abiertas y cerradas. Formas simples y combinadas. Simetría geométrica y simetría cristalográfica. <b>(7)</b> Ley de constancia de los ángulos diedros. Reglas de simetría y las 32 clases de simetría. <b>(8)</b> Ejes cristalográficos, los 7 sistemas cristalográficos. <b>(9)</b> Holoedría y meroedría. Símbolos de Hermann-Mauguin.</p> <p>III - <b>(10)</b> Relaciones axiales. Notaciones cristalográficas. Coeficientes de Weiss e índices de Miller. Ley cristalográfica de la racionalidad de los índices. <b>(11)</b> Asociaciones de cristales: agregados irregulares y agrupaciones de cristales según principios de simetría. Agrupaciones paralelas. <b>(12)</b> Maclas. Elementos, leyes y principales tipos de maclas. Epitaxias. <b>(13)</b> La estructura interna de los cristales. Retículos planos y espaciales. Celda elemental o celda unidad.</p>
EJE 2:	<p><b>Cristaloquímica</b></p> <p>IV - <b>(14)</b> Estructuras cristalinas. Estructuras homodésmicas y heterodésmicas. <b>(15)</b> Composición química de los minerales. Interpretación de los análisis químicos. La composición química y el contenido de la celda unidad. <b>(16)</b> Componentes y fases. Isomorfismo, soluciones sólidas, diadocia y desmezcla. Polimorfismo y politipismo. Diagramas de fase. <b>(17)</b> Nucleación, crecimiento e imperfecciones cristalinas.</p>
EJE 3:	<p><b>Cristalofísica</b></p> <p>V - <b>(18)</b> Propiedades físicas de los minerales. Forma y hábito. <b>(19)</b> Dureza y raya. Clivaje, partición, fractura y tenacidad. <b>(20)</b> Densidad y peso específico. Fusibilidad. <b>(21)</b> Color, brillo, diafanidad, iridiscencia, opalescencia, labradorescencia, contraste y asterismo. Luminiscencia. <b>(22)</b> Piezo y piroelectricidad. Magnetismo. Propiedades radioactivas. Propiedades organolépticas. Productos de alteración.</p>
EJE 4:	<p><b>Nociones de óptica mineral</b></p> <p>VI - <b>(23)</b> Naturaleza de la luz. Reflexión y refracción. Luz natural y luz polarizada. El microscopio de polarización. <b>(24)</b> Examen microscópico de minerales opacos. Principales propiedades. <b>(25)</b> Examen microscópico de minerales transparentes. Principales propiedades. Minerales isótropos y anisótropos. Minerales uniáxicos y biáxicos.</p>
EJE 5:	<p><b>Técnicas instrumentales</b></p> <p>VII - <b>(26)</b> Difracción de rayos X. Principales métodos. <b>(27)</b> Análisis térmico diferencial y análisis térmico gravimétrico. <b>(28)</b> Microscopía electrónica. Microsonda electrónica y microsonda iónica.</p>
EJE 6:	<p><b>Mineralogía sistemática</b></p> <p>VIII - <b>(29)</b> Concepto de especie y variedad en mineralogía. Nomenclatura mineralógica. <b>(30)</b> Clasificaciones mineralógicas. Ordenamiento químico-estructural de la sistemática actual. Diferentes clases de la sistemática mineral.</p>
EJE 7:	<p><b>Geoquímica y Petrología</b></p> <p>IX - <b>(31)</b> Geoquímica. Estructura interna de la tierra y composición química de la corteza terrestre. <b>(32)</b> La clasificación geoquímica de los elementos según Víctor Goldschmidt. <b>(33)</b> Ciclos geoquímicos: ciclo mayor y ciclo menor.</p>



	<p>X - <b>(34)</b> Rocas Ígneas: Cristalización y diferenciación magmática y sus paragénesis. <b>(35)</b> Rocas Metamórficas: Crecimiento, diferenciación y paragénesis metamórfica. <b>(36)</b> Rocas Sedimentarias: Asociaciones sedimentarias. <b>(37)</b> Yacimientos minerales y sus principales paragénesis.</p>
EJE 8:	<p><b>Minerales con aplicaciones cerámicas</b></p> <p>XI <b>(38)</b> Minerales con aplicaciones cerámicas. Definición y diferentes clasificaciones. <b>(39)</b> Principales materias primas en la industria cerámica: requisitos y tipos. Influencia de la calidad de la materia prima sobre el producto final. <b>(40)</b> Tipos de industrias cerámicas y materias primas minerales involucradas. Cerámica roja, cerámica blanca, revestimientos, cemento, vidrio, refractarios, abrasivos, materiales magnéticos.</p> <p>XII - <b>(41)</b> Silicatos. Nesosilicatos (Olivino, sillimanita y zircón). Inosilicatos (Espodumeno y wollastonita). <b>(42)</b> Filosilicatos: Arcillas: grupo de la caolinita, grupo de la illita, grupo de la esmectita, vermiculita y grupo de la paligorskita. <b>(43)</b> Tectosilicatos (Cuarzo, feldespatos potásicos, plagioclasas y feldespatoides). <b>(44)</b> Carbonatos (Calcita, magnesita y dolomita). <b>(45)</b> Otros minerales (apatita, bórax, baritina, cromita, fluorita, rutilo, pirolusita, grafito, diamante, monacita, halita, corindón y casiterita). Bauxita.</p> <p>XIII - <b>(46)</b> Diferentes tipos de yacimientos de los principales minerales con aplicaciones cerámicas (Arcillas, cuarzo y feldespatos). Ejemplos argentinos. <b>(47)</b> Normas de explotación minera que respondan a las exigencias actuales de preservación del medio ambiente.</p>
EJE 9:	<p><b>Programa de trabajos prácticos</b></p> <p><b>TP Nº 01:</b> Sistemas trimétricos: sistemas rómbico, monoclinico y triclinico. Reconocer los elementos de simetría, la clase de simetría, el sistema cristalográfico y las formas cristalográficas presentes en los modelos cristalográficos.</p> <p><b>TP Nº 02:</b> Sistemas dimétricos: sistemas hexagonal, trigonal y tetragonal. Reconocer los elementos de simetría, la clase de simetría, el sistema cristalográfico y las formas cristalográficas presentes en los modelos cristalográficos.</p> <p><b>TP Nº 03:</b> Sistema isométrico: sistema cúbico. Reconocer los elementos de simetría, la clase de simetría, el sistema cristalográfico y las formas cristalográficas presentes en los modelos cristalográficos.</p> <p>----- <b>Primer Parcial</b></p> <p><b>TP Nº 04:</b> Observación de las propiedades físicas de los minerales. <b>Clase I:</b> Elementos Nativos (azufre, cobre, oro, plata, mercurio, grafito). <b>Clase II:</b> Sulfuros y Sulfosales (arsenopirita, calcopirita, calcosina, cinabrio, esfalerita, galena, marcasita, molibdenita, piritita, pirrotina, rejalgar; enargita).</p> <p><b>TP Nº 05:</b> Nociones de óptica mineral: minerales opacos. <b>Clase III:</b> Haluros (fluorita, halita). <b>Clase IV:</b> Óxidos e Hidróxidos (casiterita, grupo de la columbita, corindón, cromita, cuprita, hematita, magnetita, pirolusita, rutilo; goethita).</p> <p><b>TP Nº 06:</b> Luminiscencia. <b>Clase V:</b> Carbonatos (aragonita, azurita, malaquita, calcita, rodocrosita, dolomita). <b>Clase VI:</b> Boratos: (bórax, colemanita, kernita, ulexita).</p> <p><b>TP Nº 07:</b> Nociones de óptica mineral: minerales transparentes. <b>Clase VII:</b> Sulfatos (alunita, anhidrita, baritina, celestina, yeso). <b>Clase VIII:</b> Fosfatos, arseniatos y vanadatos (ambligonita, litiofilita, montebrasita, turquesa, supergrupo de la apatita; vanadinita)</p> <p>----- <b>Segundo Parcial</b></p> <p><b>TP Nº 08:</b> <b>Clase IX:</b> Silicatos. Clasificación estructural. <i>Nesosilicatos</i> (andalucita, cianita, sillimanita, grupo del olivino: fayalita, forsterita; grupo del granate: almandino, grosularia; zircón). <i>Sorosilicatos</i> (epidoto).</p>



	<p><b>TP Nº 09:</b> <i>Ciclosilicatos</i> (berilo, cordierita, grupo de la turmalina: chorlo, elbaita). <i>Inosilicatos</i> (grupo del piroxeno: diópsido, espodumeno; grupo del anfíbol: actinolita, antofilita, ferrohornblenda, riebeckita (crocidolita), <b>temolita</b>; wollastonita).</p> <p><b>TP Nº 10:</b> Principales minerales con aplicaciones cerámicas. <i>Filosilicatos</i> (Arcillas: caolinita, montmorillonita, vermiculita, antigorita). Otros filosilicatos (talco, grupo de las micas: biotita, lepidolita, muscovita).</p> <p><b>TP Nº 11:</b> Principales minerales con aplicaciones cerámicas. <i>Tectosilicatos</i> (cuarzo, feldespatos potásicos: ortoclasa, microclino; plagioclasas: albita, anortita). Otros tectosilicatos (feldespatoides: leucita, nefelina).</p> <p><b>TP Nº 12:</b> Nociones de petrografía: reconocimiento de rocas al microscopio.</p> <p>----- <b>Tercer Parcial</b></p> <p><b>Viaje de Campo:</b> Se seleccionará un día lunes del mes de mayo o junio para realizar un viaje de campo que incluirá la visita a: (1) la planta de molienda de feldespato y cuarzo de PG La Toma, San Luis y (2) a un yacimiento pegmatítico de las Sierras de San Luis. Al final del cursado, los alumnos presentarán una monografía sobre el viaje. <i>Si existieran lugares vacantes en el transporte, se ofrecen a estudiantes de otras cátedras que tengan interés en participar para ofrecer la experiencia como "actividad extracurricular con valor académico".</i></p>
--	--

## 5. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El calendario académico de la Facultad de Artes y Diseño asigna 20 semanas de actividades académicas para los docentes durante el primer cuatrimestre del presente año, incluyendo mesas de exámenes y consultas.

El dictado de clases está distribuido en dos clases semanales (jueves de 14:00 a 17:00 y viernes de 15:00 a 17:00). Se establecerán tres horas adicionales como horarios de consulta (jueves de 13:00 a 14:00 y viernes de 13:00 a 15:00). Las clases tendrán modalidad teórico y teórico-práctica. En todo momento se buscará la participación activa del alumno ya sea haciendo o respondiendo preguntas o resolviendo problemas planteados en clase.

Al comienzo de algunos de los TP, con aviso previo, el alumno deberá responder un cuestionario (coloquio) escrito sobre los aspectos teóricos básicos del mismo, que se calificará como aprobado o insuficiente. Para la preparación del tema el alumno contará con material didáctico y podrá consultar, a pedido, la bibliografía específica. En caso de que el alumno obtenga un resultado insuficiente en el coloquio, deberá recuperarlo en fecha y horario previamente estipulados, durante los horarios de consulta (jueves de 13:00 a 14:00 y viernes de 13:00 a 15:00).

Durante el transcurso del dictado de la materia se tomarán tres exámenes parciales, al finalizar los TP 3, 7 y 12 respectivamente y para poder rendirlos deberá presentar la carpeta al día y tener los coloquios previos aprobados.

## 6. VIRTUALIDAD

Los alumnos recibirán en forma virtual todos los archivos pdf de las clases teóricas antes del dictado de cada uno de esos temas, así como algún material adicional (ej. modelos cristalográficos para armar en papel o cartulina).

Debido a la pandemia, este año 2021 se intentará dictar el 75% de la materia en forma virtual, pero serán necesarias algunas clases presenciales (5 ó 6) para que los alumnos tomen contacto físico con los minerales que previamente se presentarán con fotos sacadas de la web y muestras de mi colección personal que mostraré en las clases virtuales. De los tres parciales, se tiene pensada una solución para el primer parcial que podría ser virtual, pero el segundo y el tercero que involucran el reconocimiento y la descripción de dos minerales (40% del puntaje) deberían ser presenciales. Respecto a la monografía

sobre el viaje de campo (visita a un yacimiento de materas primas cerámicas y de una molienda de cuarzo y feldespatos) que se solicitaba, mientras la situación de pandemia se mantenga, ese viaje lamentablemente no podrá realizarse y por ende no se solicitará la monografía.

## 7. PRÁCTICAS SOCIO-EDUCATIVAS

Actividades extracurriculares de valor académico / Extensión (según corresponda)

**Viaje de Campo** (suspendido mientras la situación de pandemia se mantenga): Se seleccionará un día lunes del mes de mayo o junio para realizar un viaje de campo que incluirá la visita a: (1) la planta de molienda de feldespatos y cuarzo de PG La Toma, San Luis y (2) a un yacimiento pegmatítico de las Sierras de San Luis. Al final del cursado, los alumnos presentarán una monografía sobre el viaje. *Si existieran lugares vacantes en el transporte, se ofrecen a estudiantes de otras cátedras que tengan interés en participar para ofrecer la experiencia como "actividad extracurricular con valor académico".*

## 8. EVALUACIÓN

<b>Criterios de evaluación</b>	<p>Para promocionar la materia, los alumnos deberán tener aprobados los tres exámenes parciales con un promedio mínimo de 7, no pudiendo desaprobado ninguno de ellos. Al final del período lectivo, los alumnos tendrán oportunidad de recuperar sólo uno de los parciales.</p> <p>En síntesis, si el promedio de los tres parciales es:</p> <p>(a) &lt; 6 (seis) = carácter del alumno: libre ,</p> <p>(b) ≥ 6 (seis) pero &lt; 7 (siete) = carácter del alumno: regular,</p> <p>(c) ≥ 7 (siete) = carácter del alumno: promocional.</p> <p>8. Los alumnos libres tendrán la posibilidad de rendir un examen escrito y oral para aprobar la materia, siempre y cuando hayan cumplido con todas las condiciones de asistencia, TP, carpeta y monografía.</p>
<b>Acreditación</b>	<p><b>Sin examen final:</b> alumnos que promocionan la materia con una calificación mayor o igual a 7/10.</p> <p><b>Con examen final:</b> (a) alumnos que no promocionen y que obtengan una calificación entre 6 y 6,9/10.</p> <p>(b) alumnos que no promocionen y que obtengan una calificación menor de 6/10 se considerarán libres y tendrán la posibilidad de rendir un examen escrito y oral para aprobar la materia, siempre y cuando hayan cumplido con todas las condiciones de asistencia, TP, carpeta y monografía.</p>
<b>Criterios de acreditación</b>	<p>. Alumno promocional: calificación ≥ 7/10.</p> <p>. Alumno regular: calificación ≥ 6/10 pero &lt; 7/10.</p> <p>. Alumno libre: calificación &lt; 6/10.</p>

## 7. BIBLIOGRAFÍA (Según Normas APA)

(Disponible a pedido para ser consultada en la oficina de M. F. Márquez-Zavalía, en CCT Mendoza, CONICET)

Amoros, J.L. (1978). La gran aventura del cristal. Ed. UCM. 328 pp. Madrid.

Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C. y Gay, H. (1983). Especies Minerales de la República Argentina. SMN 528 pp. Bs As.

Anthony, J, Bideaux, R, Bladh, K & Nichols, M (1990). Handbook of Mineralogy, Volume I. Elements, Sulfides, Sulfosalts. Mineral Data Publishing. 588 pp. Tucson, AZ, USA

Azaroff, L.V. & Buerger, M. J. (1958). The powder method in X Ray Crystallography. Mc. Graw Hill Book Co. USA.

Back, M.E. & Mandarino, J.H. (2008). Fleischer's Glossary of Mineral Species 2008. Mineralogical Record Inc. 346 pp. AZ, USA.

Berry, L.G. y Mason, B. (1988), "Mineralogía", Ed. Aguilar. 674 pp. Madrid.

Blackburn, W. & Dennen, W. (1997). Encyclopedia of mineral names. Canadian Mineralogist Sp.Pub. 1. 360 pp, Canada.



- Bloss, D.F. (1970). Introducción a los métodos de la cristalografía óptica. Ed. Omega, S.A., Barcelona.
- Bloss, D.F. (1994). *Crytallography and crystal chemistry*. Mineralogical Society of America. 546 pp. Washington D.C., USA.
- Boldyrev, A.K. (1934). *Cristalografía*. Ed. Labor. Buenos Aires-
- Brodtkorb, M.K. de y Gay, H.D. (1994). *Las Especies Minerales de la República Argentina. Anexo 1981-1984*. INREMI, UNLP, Pub. 4. 114 pp. La Plata.
- Brodtkorb, M.K. de (2002). *Las Especies Minerales de la República Argentina. Tomo I. Elementos, Sulfuros y Sulfosales*. AMA. 159 pp. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. de (Ed.) (2006). *Las Especies Minerales de la República Argentina. Tomo II. Haluros, Óxidos e Hidróxidos, Carbatos, Boratos, Sulfatos y Fosfatos*. AMA. 440 pp. Buenos Aires.
- Brodtkorb, M.K. de (Ed.) (2006). *Las Especies Minerales de la República Argentina. Tomo III Silicatos*. AMA. 220pp. Bs As.
- Brush, G.J. & Penfield, S.L. (1926). *Manual of determinative mineralogy*. John Wiley & Sosn, Inc. 312 pp. New York, USA.
- Cullity, B.D. (1959). *Elements of X-ray diffraction*. Alison-Wesley Publ. Co. Inc. 514 pp. Massachusetts, USA.
- Craig, J.R. & Vaughan, D.J. (1994). *Ore microscopy & ore petrography*. 2<sup>nd</sup>. Ed. John Wiley & Sons Inc. 434 pp. NY, USA.
- Craig, J.R., Vaughan, D.J. & Skinner, B.J. (2001). *Resources of the earth. Origin, use and environmental impact*. 3<sup>rd</sup>. Ed. Prentice Hall. 520 pp. Ney Jersey, USA.
- Dana, E.S. & Ford, W.E. (1958). *A Textbook of Mineralogy*. 4<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons, Inc. 852 pp. New York, USA.
- De Fourestier, J. (1998). *Glossary of mineral synonymes*. Canadian Mineralogist Sp. Pub. 2. 436 pp. Ottawa, Canada.
- Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1964) *Rock Forming Minerals. Vol 1, Ortho- and Ring Silicates*. Wiley, 334 pp. NY, USA.
- Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1965) *Rock Forming Minerals. Volume 2, Chain Silicates*. Longmans, 379 pp. NY, USA.
- Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1966) *Rock Forming Minerals. Volume 3, Sheet Silicates*. Longmans, 270 pp. NY, USA.
- Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1965) *Rock Forming Minerals. Vol. 4, Framework Silicates*. Longmans, 435 pp. NY, USA.
- Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1962) *Rock Forming Minerals. Volume 5, Non-Silicates*. Longmans, 371 pp. NY, USA.
- Dyar, M.D. & Gunter, M.E. (2008). *Mineralogy and optical mineralogy*. Mineral Soc America. 708 + xxiv pp. + DVD. VA, USA.
- Ehlers, E.G. & Blatt, H. (1982). *Petrology igneous, sedimentary and metamorphic*. W. H. Freeman & Co. 732 pp. CA, USA.
- Fabregat, F.J. (1971). *Cristalografía geométrica*. UNAM. Textos universitarios. Mexico.
- Fiori, C., Fabbri, B. e Ravaglioli, A. (1989). *Materie prime ceramiche. Studi, ricerche e tecnologie in Italia*. Faenza Editrice. 322 pp. Faenza, Italia.
- Fleischer, M., Wilcox, R. & Matzko, J. (1984). *Microscopic determination of nonopaque minerals*. USGS Bull 1627. 453 pp, USA.
- Flint, E. (1966). *Principios de Cristalografía*. Ed. Paz, Moscú.
- Fron del, C (1962) *The System of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana. Volume 3, Silica Minerals*. John Wiley and Sons, Inc., New York, 7th edition, revised and enlarged, 334 pp. New York, USA.
- Frye, K. (1993). *Mineral Science*. Macmillan Publishing Company. 360 pp. New York. USA.
- Gay, H. D. (2006). *Recorriendo simetrías. Naturaleza y arte*. Academia Nac. Cs. Misc. 104. 34 pp. Cba, Argentina.
- González Bonorino, F. (1972). *Introducción a la geoquímica*. OEA. 140 pp. Washington, D.C., USA.
- González Bonorino, F. (1976). *Mineralogía óptica*. EUDEBA. 342 pp. Buenos Aires.
- Heinrich, E.Wm. (1960). *Petrografía microscópica*. Editorial Omega. 320 pp . Bercelona.
- Hurlbut, C.S. & Klein, C. (1977). *Manual of Mineralogy Dana's*. John Wiley & Sons, New York.
- Hurlbut, C.S. y Klein, C. (1985). *Manual de Mineralogía de Dana*. Ed. Reverté, Barcelona.
- Johannsen, A. (1969). *A descriptive petrography of igneous rocks. Vol. 1: Introduction, textures, calssifications and glossary*. The University of Chicago Press. 318 pp. Illinois, USA.
- Johannsen, A. (1969). *The quartz-bearing rocks*. The University of Chicago Press. 428 pp. Illinois, USA.
- Johannsen, A. (1970). *The intermediate rocks*. The University of Chicago Press. 360 pp. Illinois, USA.



- Johannsen, A. (1969). Part I: The feldspatoid rocks; Part II: The peridotites & perknites. Univ.CH Press. 523 pp. IL, USA.
- Kerr, P.F. (1965). Mineralogía óptica. 3ra. Ed. Mc Graw Hill Book Co. 434 pp. NY, USA.
- Kirsch, H. (1980). Mineralogía aplicada para ingenieros, técnicos y estudiantes. EUDEBA. 284 pp. Buenos Aires.
- Klein, C. & Hurlbut Jr., C.S. (1985). Manual of Mineralogy. 20<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons. 596 pp. New York, USA.
- Klockmann, F. y Ramdohr, P. (1961). Tratado de Mineralogía. 2da. Ed. Editorial Gustavo Gilli. 740 pp. Madrid.
- Klug, H. & Alexander L. (1974). X Ray diffraction procedures for polycrystalline & amorphous materials. Ed. J Wiley & So, NY, USA.
- Levin, E., McMurdie, H. & Hall, F. (1956). Phase diagrams for ceramists. Part I. Am. Ceramic Society, Inc. 286 pp. OH, USA.
- Levin, E. & McMurdie, H.F. (1959). Phase diagrams for ceramists. Part II. American Ceramic Society, Inc. 154 pp, OH, USA.
- Mari, E.A. (1998). Los materiales cerámicos. Librería y Editorial Alsina. 389 pp. + xix. Buenos Aires.
- Moorhouse, W.W. (1959). The study of rocks in thin section. Harper & Row, Publishers. 514 pp. New York, USA.
- Nickel, E.H. & Nichols, M.C. (1991). Mineral Reference Manual. Van Nostrand Reinhold. 250 pp. New York, USA.
- Nuffield, E.W. (1960). X-ray diffraction methods. John Wiley & Sons. 410 pp. NY, USA.
- Olsacher, J. (1946). Introducción a la Cristalografía. Universidad Nacional de Córdoba. 496 pp. Córdoba. Argentina
- Palache, C. Berman, H. & Frondel, C. (1944). The system of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana. 7<sup>th</sup> Edition Vol. I. Elements, sulfides, sulfosalts, oxides. John Wiley & Sons, Inc. 834 p. New York, USA.
- Palache, C. Berman, H. & Frondel, C. (1951). The system of Mineralogy of JD Dana and E Salisbury Dana. 7<sup>th</sup> Edition Vol. II. Halides, carbonates, sulfates, borates, fosfates, arsenates, tungstatos, etc. J Wiley & Sons, Inc. 1124 p. NY, USA.
- Phillips, P. C. (1972). Introducción a la Cristalografía. Ed. Paraninfo, Madrid.
- Phillips, P.C. (1971). An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, 4th Ed. London.
- Putnis, A. (1995). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, 458 + xx pp. London, UK.
- Ramdohr, P. und Strunz, H. (1978/1980). Lehrbuch del Mineralogie. 16. Auflage. F Enke Verlag. 876 + 55 + xi. Stuttgart.
- Rankama, K. y Sahama, G.T. (1964). Geoquímica. Ed. Aguilar. Madrid.
- Roberts, W.L., Rapp, G. And Weber, J. (1975), "Encyclopedia of Minerals", Ed. Van Nostrand Reinhold Co. 862pp. NY, USA.
- Strunz, H. (1982.). *Mineralogische Tabellen*, 8th ed., Akad. Verlags, Geest & Portig. 350 pp. Leipzig, Germany.
- Teruggi. M.E. (1950). Las rocas eruptivas al microscopio. Su sistemática y su nomenclatura. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Publ. Extensión Cultural y Didáctica Nro. 5. 402 pp. Buenos Aires.
- Turner, F.J. y Verhoogen, J. (1975) Petrología ígnea y metamórfica. Trad. 2da. Ed. Editorial Omega. 726 pp . Barcelona.
- Weiss, S. (1990). Das Grosse Lapis Mineralienverzeichnis. Alle Mineralien von A-Z und ihre Eigenschaften. Christian Weise Verlag GmbH. 304 p. München.
- Williams, H., Turner, F.J. & Guilbert, C.M. (1982). Petrography. An introduction to the study of rocks in thin section. W. H. Freeman and Company. 626 p. San Francisco, USA.
- Williams, H., Turner, F.J. & Guilbert, C.M. (1982). Petrografía. Introducción al estudio de las rocas en secciones delgadas. Compañía Editora Continental. 430 pp. Mexico.