



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS en  
el CONTEXTO DE PANDEMIA por Covid-19<sup>1</sup>**

**Año Lectivo: 2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**CARRERA/S: Analista Químico**

**PLAN DE ESTUDIOS: 2000. Versión 1**

**ASIGNATURA: Química Analítica Aplicada A                      CÓDIGO: 2202**

**MODALIDAD DE CURSADO: Virtual con TP de laboratorio presenciales (cuando sea permitido)**

**DOCENTE RESPONSABLE: Dr. Rodrigo Palacios (PAD, Semi-Ex) y Dra. Claudia Rivarola (PAD, Semi-Ex)**

**EQUIPO DOCENTE: Dr. Adrian Granero (AY1ra, Simple). Colaboradora: Dra. Sol Martínez**

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: tercer año, segundo cuatrimestre**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

Asignaturas aprobadas: Química Analítica "A" (2220)

Asignaturas regulares: Química Analítica "A" (2220) y Química Orgánica (2204)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**

**CARGA HORARIA TOTAL: 168 horas**

<b>Teóricas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Teóricas - Prácticas:</b>	<b>56. hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>112 hs</b>
------------------	----------------	-------------------	----------------	----------------------------------	---------------	---------------------	-------------------

**CARGA HORARIA SEMANAL: 12 horas**

<b>Teóricas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>.... hs</b>	<b>Teóricas - Prácticas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>8 hs</b>
------------------	----------------	-------------------	----------------	----------------------------------	-------------	---------------------	-------------

<sup>1</sup> Res. CS 120/2017 y Res. CD 049/2020



## A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Materia del sexto cuatrimestre del tercero y último año de la carrera.

Esta asignatura integra todos los conceptos y contenidos adquiridos durante la carrera para ser aplicados en sistemas o materiales concretos. El alumno cumple el rol de analista químico desarrollando y resolviendo situaciones problemáticas durante el transcurso de un análisis fisicoquímico planteado. La asignatura le brinda al alumno herramientas (conocimiento teórico-práctico, destreza, ética profesional) necesarias para su desenvolverse profesionalmente de modo individual y grupal.

## B. OBJETIVOS PROPUESTOS

### Principales:

Que los conocimientos adquiridos en Físico-Química, Química Orgánica, Química Analítica y Análisis Instrumental, sean aplicados al Análisis Físico-Químico de Materiales Complejos Orgánicos e Inorgánicos, como los destacados en el Programa Analítico.

### Específicos:

Que el alumno despierte su juicio crítico sobre técnicas pre-establecidas, tradicionales o instrumentales, analizando y justificando cada paso analítico, posibilidades de mejoras o innovaciones, o diseño de técnicas alternativas.

## C. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### C.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)

Errores - Muestreo y calidad – Agua – Aglomerantes - Fertilizantes – Suelos – Aleaciones ferrosas – Aleaciones no-ferrosas.

### C.2. Ejes temáticos o unidades

**TEMA 1:** Errores y tratamiento estadístico de datos experimentales. Tipos de Errores. Propagación. Funciones de Distribución. Grados de Libertad. Teorema del Límite Central. Error Standard de la Media. Intervalos de Confianza. Tests de Significación. Hipótesis de Nulidad. Criterio de “student”. ANOVA. Criterio de Fischer. Criterios de Normalidad: distribución de  $\chi^2$  y test de  $\chi^2$ . Criterios de Rechazos de Resultados: Test del Cociente (Q). Criterio de Chauvenet. Criterios de Barnett-Lewis y de Dixon. Glosario. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

**TEMA 2:** Calidad y Muestreo. Aseguramiento de Calidad. Planificación. Límites de Detección. Errores de tipo I y II. Control de Calidad interno. Control de Calidad externo. El Muestreo como llave de Calidad. Planificación. Tipos de Muestreo. Modelos de Extracción de la muestra. Tipos de Unidades de Muestreo. Sesgo y Varianzas. Estimación y separación de Varianzas. Muestreo en materiales granulares. Distribución Binomial. Estimación de Tamaño de Muestra. Muestreo Estratificado. Minimización del Costo o Varianza.



- TEMA 3:** Aguas. Generalidades. Clasificación. Aguas Potables. Criterios de Potabilidad. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis. Caracteres Organolépticos. Residuo. Conductancia Específica. Cloro. Cloruro. Fluoruros. Dureza. Alcalinidad. pH. Sulfatos. Determinación de Contaminantes: Amoníaco. Nitratos. Nitrito. Índice de Oxidabilidad. Fosfato. Arsénico. Plomo. Contaminantes orgánicos: industriales y agroquímicos. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log. Aguas para uso tecnológico. Índice de Langelier. Aguas para riego. Aguas servidas y bajo tratamiento: Materia Orgánica. Sólidos totales fijos y volátiles. Sólidos suspendidos fijos y volátiles. Demanda Química de Oxígeno. Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- TEMA 4:** Aglomerantes. Clasificación. Cales. Yesos. Morteros. Puzzolanas. Cementos. Materias Primas. Fabricación de Cementos. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Humedad. Calcinación. Residuo. Sílice. Óxidos. Calcio. Magnesio. Sodio. Potasio. Índice de Hidraulicidad. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.
- TEMA 5:** Fertilizantes. Condición Química de Suelos. Nutrientes. Características de los Fertilizantes. Índices. Fuentes del Nutriente. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Ensayos Cualitativos: Nitrógeno. Fósforo. Potasa. Ensayos Cuantitativos: Nitrógeno Nítrico. Nitrógeno Amoniacal. Nitrógeno Orgánico. Fósforo Total y Disponible. Potasio. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.
- TEMA 6:** Suelos. Extractos de saturación. Conductividad. Componentes solubles: Ca, Mg, Na, K. Fotometría de llama y métodos potenciométricos. Carbonato y Bicarbonato. Cloruro. Sulfato. Boro. Extractos de saturación para Capacidad de Intercambio Catiónico y Acidez Intercambiable. Disponibilidad de Cationes. pH en distintos medios acuosos. Materia Orgánica. N de Nitratos. Fósforo Extraíble en Fluoruro de Amonio. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.
- TEMA 7:** Aleaciones Ferrosas. Diagrama Fe-C. Tipos de Aceros. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Níquel. Cromo. Vanadio. Manganeso. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.
- TEMA 8:** Aleaciones No-Ferrosas. Bronces y Latones. Electrólisis. Sobrepotenciales. Electrólisis sin Control de Potencial (2 electrodos). Electrogravimetría. Cambios Corriente - Tiempo. Depolarizantes. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Sn, Pb, Cu, Zn. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

## D. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

### D.1. Actividades en modalidad virtual (modalidades alternativas a la presencialidad).

**CLASES TEÓRICAS:** Se dispondrá de clases video-grabadas donde se presentan los temas teóricos que puntualmente permiten resolver los problemas tipo de cada material complejo. Los correspondientes archivos estarán disponibles en la plataforma SIAL y/o como enlaces a youtube. Se realizarán clases virtuales sincrónicas (plataforma meet-jitsi SIAL) de ~2-4 hs por semana para discutir con los estudiantes el material teórico y responder dudas sobre la resolución de los ejercicios prácticos (problemas).



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**CLASES PRÁCTICAS:** Los estudiantes cuentan con series de problemas resueltos, como guía de aplicación. Los problemas más relevantes serán discutidos en clases virtuales sincrónicas (plataforma meet-jitsi SIAL) de ~2-4 hs.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** Se realizarán clases virtuales sincrónicas (plataforma meet-jitsi SIAL) de 2-4 hs por semana para discutir con los estudiantes el material de los trabajos prácticos de laboratorio (planteo de estrategias logísticas-organizativas, confección de guía de materiales, técnicas a utilizar, posibles inconvenientes y soluciones). Así mismo, para ciertos temas puntuales se dispondrá de videos donde se demuestran las técnicas de análisis. Los correspondientes archivos estarán disponibles en la plataforma SIAL y/o como enlaces a youtube

## D.2. Actividades en la presencialidad

**CLASES TEÓRICAS:** no aplica

**CLASES PRÁCTICAS:** no aplica

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** Se realizarán los siguientes Trabajos Prácticos de laboratorio: Aglomerantes, Fertilizantes y Suelos. Los mismos serán adaptados para ser realizados en un máximo de 4 semanas durante los horarios de cursado habituales de la materia (Martes: 8hs y Miércoles: 4hs).

## E. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

No aplica

## F. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS a realizar en la virtualidad y en la presencialidad

### F.1. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la virtualidad.

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1	Martes 25/8 (8h)	Teórico: Errores
1	Miércoles 26/8 (4hs)	Problemas: Errores.
2	Martes 1/9 (8h)	Teórico: Muestreo.
2	Miércoles 2/9 (4hs)	Problemas: Muestreo.
3	Martes 8/9 (8h)	Teórico: Agua.
3	Miércoles 9/9 (4hs)	Problemas: Agua.
4	Martes 15/9 (8h)	Trabajo Práctico N° 1: Agua. / Problemas Agua
4	Miércoles 16/9 (4hs)	Consulta.
5	Martes 22/9 (8h)	<b>PRIMER PARCIAL (Errores, Muestreo y Agua)</b>
5	Miércoles 23/9 (4hs)	Teórico: Aglomerantes.
6	Martes 29/9 (8h)	<b>Problemas:</b> Aglomerantes.
6	Miércoles 30/09 (4hs)	Trabajo Práctico N° 2: Aglomerantes
7	Martes 6/10 (8h)	Teórico: Fertilizantes
7	Miércoles 7/10 (4hs)	Problemas: Fertilizantes.
8	Martes 13/10 (8h)	Trabajo Práctico N° 3: Fertilizantes.



8	Miércoles 14/10 (4hs)	Teórico: Suelos.
9	Martes 20/10 (8h)	Problemas: Suelos.
9	Miércoles 21/10 (4hs)	Trabajo Práctico N° 4: Suelos.
10	Martes 27/10 (8h)	Consulta general
10	Miércoles 28/10 (4hs)	<b>SEGUNDO PARCIAL (Aglomerantes, Fertilizantes, Suelo)</b>
11	Martes 3/11 (8h)	Teórico-Problemas: Aleaciones ferrosas.
11	Miércoles 4/11 (4hs)	Trabajo Práctico N° 5: Aleaciones ferrosas.
12	Martes 10/11 (8h)	Teórico-Problemas: Aleaciones no ferrosas.
12	Miércoles 11/11 (4hs)	FERIADO DIA DE LA CIUDAD
13	Martes 17/11 (8h)	Trabajo Práctico N° 6: Aleaciones no ferrosas. / Repaso general.
13	Miércoles 18/11 (4hs)	<b>TERCER PARCIAL (Aleaciones ferrosas y no ferrosas)</b>
14	Martes 24/11 (8h)	Recuperatorios
14	Miércoles (4hs)	Recuperatorios

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

## F.2. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la presencialidad.

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1	Martes 8hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Aglomerantes,
1	Miércoles 4hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Aglomerantes
2	Martes 8hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Fertilizantes
2	Miércoles 4hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Fertilizante
3	Martes 8hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Fertilizante
3	Miércoles 4hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Suelos
4	Martes 8hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Suelos
4	Miércoles 4hs	Trabajo Práctico de laboratorio: Suelos

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

## G. BIBLIOGRAFÍA

**G.1. Bibliografía obligatoria y de consulta** (por lo menos algún material bibliográfico debe ser de edición 2012 o posterior).

- "Fundamentos de química analítica", D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, and S. R. Crouch. 9na. Ed. Cengage Learning Editores, S.A., México, 2015
- Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. C. Miller, J. N. Miller. Ed. Pearson. 2008.
- Quality Assurance in Analytical Chemistry, W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert, 2<sup>a</sup> Ed., Wiley-VCH. (2007).
- Agua y biosfera. GT Laboratorio S:R:L., Ed. Rosario. Argentina. (2006).
- Hidrogeoquímica y Análisis Multivariado en el Acuífero Freático de una cuenca de llanura al sur de Córdoba. A. Cabrera, M. Blarasin. UNRC. Comunicación Personal. (2000).
- Código Alimentario Nacional.
- Análisis Químico Cuantitativo. I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein., Ed. Nigar S.R.L, 6<sup>a</sup> Ed. (1972).



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- “El sistema Suelo-Planta”. Ing. Agr. Isabel Bernardo; Elena Bonadeo y Lic. Inés Moreno. Fac. Agronomía y Veterinaria. UNRC. Comunicación Personal. 1990.
- Fertilizar N° 24, Martin Philips, Setiembre 2001, INTA.
- Procesos Modernos de Fabricación de Aceros. O. Oviedo, N. Cotella, Metalurgia General y de Transformación, Fac. Ingeniería , UNRC, 2004.
- Análisis Instrumental, D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, 5ª Ed. 2001.
- Electrochemical Methods, A. J. Bard, L. R. Faulkner, J. Wiley & Sons, 1980.
- Applied Chemistry. A Textbook for Engineers and technologists, O.V. Roussak and H.D. Gesser. Second Edition. Springer, 2013. ISBN 978-1-4614-4261-5 ISBN 978-1-4614-4262-2 (eBook), DOI 10.1007/978-1-4614-4262-2.
- Foundations of Analytical Chemistry, A Teaching–Learning Approach. Miguel Valcárcel Cases, Ángela I. López-Lorente, Ma Ángeles López-Jiménez. Springer International Publishing AG 2018. ISBN 978-3-319-62871-4 ISBN 978-3-319-62872-1 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-62872-1

## **G.2. Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, otros.**

Clases video-grabadas. Los correspondientes archivos estarán disponibles en la plataforma SIAL y/o como enlaces a youtube.

## **H. DÍA Y HORARIOS DE CLASES VIRTUALES y PRESENCIALES**

Martes: de 8:30 h a 12:30 h y de 14:30 h a 18:30 h                      Miércoles de 8:30 h a – 12:30 h.

## **I. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS VIRTUALES y PRESENCIALES**

Se realizará una clase por semana de 2hs según necesidad, en horario acordado con los alumnos.

## **J. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN**

**La asignatura NO POSEE REGIMEN DE PROMOCION.**

### **CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

- 1- Aprobar el 80% de los T.P. Si se dispone de muestras sintéticas y/o estándar, se evalúa la exactitud.
- 2- Aprobar con 50% como mínimo, cada uno de los exámenes parciales escritos.
- 3- Recuperatorios: se puede recuperar una vez cada parcial.

### **EVALUACIÓN FINAL:**

La asignatura solo puede rendirse en condición REGULAR. En los turnos de exámenes, los alumnos regulares rinden examen oral. La nota resulta de ponderar sus parciales, calidad analítica de sus informes de laboratorio y el examen oral final.

## **K. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS**

Se realizarán tres (3) exámenes parciales. Los mismos evaluarán aspectos teórico-prácticos (ejercicios y laboratorios), serán enviados a los estudiantes por correo electrónico y deberán



*Universidad Nacional de Río Cuarto*  
*Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales*

ser devueltos por el mismo medio (fotos, escaneos) en el tiempo estipulado por el docente (aproximadamente 3hs). Alguno de los parciales podrá realizarse mediante coloquio oral virtual sincrónico (plataforma meet-jitsi SIAL).

Los estudiantes también serán evaluados por su participación y desempeño en las clases virtuales sincrónicas.

Los TP de laboratorios presenciales serán aprobados mediante la presentación y evaluación satisfactoria del correspondiente informe.

**Claudia R. Rivarola**

**Firma Profesor/a Responsable**

**Rodrigo E. Palacios**

**Firma Profesor/a Responsable**

**Firma Secretario/a Académico/a**