



2017 "Año de las Energías Renovables"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales  
Consejo Directivo  
Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)



POSADAS, 11 MAY 2017

**VISTO:** el expediente CUDAP: FCEQYN\_EXP-S01:0003365/2016 cuya carátula dice: "Causante: Dra. Claudia MENDEZ. Título: Programa de FISICOQUÍMICA IIc de la carrera Bioquímica."; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, a fojas 02 a 14 figura el Programa de la asignatura Físicoquímica IIc de la carrera Bioquímica.

**QUE**, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE**, la Comisión de Asuntos Académicos mediante el Despacho Nº 35/17 expresa: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura FISICOQUIMICA IIc. de la carrera de BIOQUIMICA, a cargo de la Dra. Ing. MENDEZ Claudia Marcela".)

**QUE**, el trámite se pone a consideración en la IIª Sesión Ordinaria del Consejo Directivo realizada el 26 de abril de 2017, aprobándose el despacho de la comisión.

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**


**ARTÍCULO 1º: APROBAR** para el período 2017/2020 el Programa de la asignatura **FISICOQUÍMICA IIc.** correspondiente a la carrera Bioquímica, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCION CD N°** 175-17

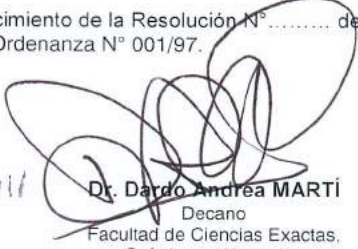
smc/f. MEE

  
Lic. Mirtha Ramona GANDIUGLIA  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Dr. José Luis HERRERA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° ..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

11 MAY 2017

  
Dr. Dardo Andrea MARTÍ  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

2017-2019

PROGRAMA DE: **FISICOQUÍMICA IIc**

CARRERA: **BIOQUÍMICA**

AÑO EN QUE SE DICTA: **3º**

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): 2007 CARGA HORARIA: 100

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA 34% PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA 66%

DEPARTAMENTO: **FISICOQUÍMICA**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Doctora Ing. MÉNDEZ Claudia Marcela**

CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Titular Dedicación Exclusiva**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) MÉNDEZ, Claudia	Prof. Titular Exclusiva (Semiex. a la asignatura)
2) ENSISA, Nelson	Jefe de Trabajos Prácticos Semiexclusiva
3) KOCIUBCZYK, Alex Iván	Auxiliar de Primera Simple
4) SURKAN, Sergio	Auxiliar de Primera Simple

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual		Cuatrimstre 1º X	Promocional
Cuatrimstral	X	Cuatrimstre 2º	Si

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
Fisicoquímica II	Bioquímica	2007
Fisicoquímica II	Farmacia	2007
Fisicoquímica II	Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos	2010

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-11

<p><b>CRONOGRAMA</b></p>	<p>Las actividades desarrolladas comprenden: a) clases teóricas - coloquiales de 2,5 horas. b) prácticos laboratorio de 2 hs de duración                  Se dictan 3(tres) clases teóricas - coloquiales por semana, además de 4 prácticos de laboratorio por ciclo.                  Las evaluaciones se realizan dentro de estos horarios.</p>	<p><b><u>Teoría - Coloquios</u></b>                  Tema I : 5(cinco) clases.                  Tema II : 5(cinco) clases.                  Tema III : 6(seis) clase.                  Tema IV : 6(seis) clase.                  Tema V : 6(seis) clases.                  Tema VI : 3(tres) clase                  Tema VII : 3(tres) clases                  Tema VIII : 2(dos) clases.</p> <p><b><u>Prácticos</u></b>                  Tema II : 1(una) clase.                  Tema III y IV : 1(una) clase.                  Tema VI : 1(una) clase.                  Tema VIII : 1(una) clase.</p>
--------------------------	---	--

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-2017

<p>FUNDAMENTACION</p>	<p>La Físicoquímica es una ciencia cuyo objetivo es el estudio de los procesos químicos y bioquímicos desde un punto de vista físico. La Físicoquímica aborda estos procesos a través de enfoques macroscópicos y microscópicos, estableciendo modelos y postulados que van a permitir predecir y explicar los fenómenos estudiados.</p> <p>La físicoquímica como ciencia basada en los conocimientos de física y química, permite la aplicación de los contenidos para comprender fenómenos, procesos y mecanismos estudiados por carreras como Farmacia y Bioquímica.</p> <p>Para el caso de la carrera de Farmacia, desde el diseño y la síntesis de los medicamentos o fármacos es necesario el conocimiento de los mecanismos físicoquímicos involucrados en el proceso; tanto como aquellos presentes en la absorción, distribución, biotransformación, acción y excreción en el organismo de los seres vivos. Así mismo, es necesario el estudio de las propiedades físicoquímicas tales como el tamaño molecular, la forma de la molécula, el grado de ionización y la solubilidad relativa en lípidos de las distintas formas ionizadas y no ionizadas de moléculas y membranas que influyen en el transporte de los fármacos.</p> <p>En la carrera de Bioquímica, los conceptos fundamentales de la físicoquímica son aplicados a la comprensión de la estructura y comportamientos de las moléculas biológicas en la célula y su relación con el entorno; así como en el manejo de la relación estructura función de las proteínas, preparando para el análisis de situaciones disfuncionales.</p> <p>El objetivo de los cursos de Físicoquímica comprende al estudio de las propiedades físicoquímicas, su determinación, y aplicación a otras áreas del conocimiento como lo son Biología, Bioquímica, Fisiología, Tecnología Farmacéutica, Farmacología, Bromatología, entre otros. Sin establecer límites como el estudio de la absorción de fármacos o el de los análisis clínicos, o las operaciones y procesos industriales.</p>
-----------------------	--

<p>OBJETIVOS</p>	<p>Esta asignatura tiene como objetivo principal proporcionarle al estudiante una base conceptual físicoquímica para el estudio de los fenómenos físicos y químicos de interés farmacéutico y bioquímicos. Estos conocimientos le permitirán el seguimiento, comprensión y aplicación a otras asignaturas más especializadas de la carrera, completando su formación.</p> <p>El estudiante desarrollará la capacidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, formular y resolver problemas en diferentes contextos, afianzando los conceptos teóricos básicos sobre equilibrio entre fases, cinética química, fenómenos de superficie,</li> </ul>
------------------	---

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

	<p>catálisis y coloides, y electroquímica de equilibrio y dinámica, realizando además trabajos prácticos de laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en forma independiente en el laboratorio, aplicando diferentes técnicas y tomando decisiones respecto de las mismas.</li> <li>- Aplicar el lenguaje técnico y participar en discusiones con opinión fundada intercambiando ideas.</li> </ul>
<p>CONTENIDOS MINIMOS (Según módulos)</p>	<p>a) <u>Módulo Equilibrio entre fases</u>                  La amplitud y la profundidad del programa corresponden al de la obra de Lewis y Randall. Los temas 1 y 2 constituyen un bloque dedicado al estudio de las propiedades físicas y fisicoquímicas de los sistemas objeto de estudio (soluciones líquidas de no-electrolitos).</p> <p>b) <u>Módulo Electroquímica</u>                  En los temas 3 y 4 se estudian sistemas que involucran soluciones líquidas de electrolitos, los fenómenos relacionados con el transporte de carga, conductividad y electrólisis, el equilibrio químico para aprovechar la energía química en trabajo eléctrico.</p> <p>c) <u>Módulo Cinética Química</u>                  La cinética química se trata en los temas 5 y 6, abordando el estudio de las velocidades de las reacciones químicas y la influencia de los factores concentración y temperatura entre otros. Se estudia la determinación de las ecuaciones fenomenológicas que describen las velocidades de las reacciones y luego se ingresa a la Cinética Molecular a través de la dependencia de la constante de velocidad con la temperatura, siendo estos estudios más profundos en sistemas gaseosos y más empíricos en sistemas líquidos.</p> <p>d) <u>Módulo Fenómenos de Superficie</u>                  Los temas 7 y 8 se enfocan en el estudio del fenómeno de adsorción y la cinética de las reacciones heterogéneas catalizadas. La interacción superficial de líquidos y el estado coloidal.</p>

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

CONTENIDOS POR UNIDAD

**Módulo Equilibrio entre Fases**

**TEMA 1**

Regla de las fases. Sistema líquido-gaseoso: Disoluciones de gases en líquidos. Coeficiente de absorción y solubilidad. Influencia de la presión. Ley de Henry. Desviación de la Ley de Henry. Solubilidad de gases en disoluciones acuosas. Sistema líquido-líquido: Líquidos binarios miscibles completamente. Medidas de presiones de vapor. Sistemas ideales. Desviaciones. Composición del líquido y del vapor. Destilación de mezclas binarias homogéneas: puntos de ebullición, mínimo y máximo. Líquidos parcialmente miscibles. Ley de distribución. Asociación y disociación del soluto. Extracción con un segundo disolvente.

**TEMA 2**

Termodinámica de las disoluciones de sustancias no electrolíticas. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales y no ideales. Actividad y coeficiente de actividad. Solutos de las disoluciones no ideales. Ecuación de GibbsDuhén y determinación de la actividad de solutos. Propiedades coligativas de las disoluciones: a) Descenso de la presión de vapor, b) Elevación del punto de ebullición, c) Descenso del punto de congelación, d) Presión osmótica: Fenómeno de la ósmosis. Ecuación de Morse y Van'tHoff. Osmolaridad. Determinación de masas moleculares con medidas de presión osmótica. Presión osmótica y volumen celular.

**Módulo Electroquímica**

**TEMA 3**

Naturaleza de los electrolitos en disolución. Conductividad eléctrica de las disoluciones. Conductividad específica. Conductividad en soluciones de electrolitos fuertes, intermedios y débiles. Ley de Kohlrausch, conductividad iónica equivalente. Teoría de Arrhenius para la disociación iónica. Factor  $i$  de Van'tHoff. Teoría de la atracción interiónica. Base de la teoría de Debye-Huckel y los electrolitos fuertes y débiles. Conclusiones y criterios de aplicación de la teoría de Arrhenius y Debye-Huckel. Ecuación de Debye-Huckel-Onsager. Electrólisis y proceso en los electrodos. Leyes de Faraday. Número de transporte. Movilidad iónica. Teoría de Grothus. Efectos

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

electroforético y de asimetría o relajación. Aplicaciones de las medidas de conductividad. Grado de disociación de los electrolitos débiles. Actividades iónicas. Ley límite de Debye-Huckel. Coeficiente de actividad media.

**TEMA 4**

Procesos electroquímicos. Ecuación de Nerst. Medida potenciométrica de la fem. Tipos de electrodo. Tabla de potenciales normales de reducción, significado. Pilas electroquímicas: convenio de signo, fem normales y potencial de electrodo. Dependencia de la fem de una pila con la concentración y actividad de los reactivos, determinación de las constantes de equilibrio y productos de solubilidad a partir de medidas de fem. Pilas de concentración en los electrodos. El puente salino. Dependencia de la fem de una pila con la temperatura. Bioelectroquímica.

**Módulo Cinética Química**

**TEMA 5**

Leyes fundamentales de la cinética química: velocidad de reacción. Orden de reacción y molecularidad. Ecuaciones cinéticas: su integración. Aplicación de reacciones reversibles, simultáneas y consecutivas. Reacción en sistemas dinámicos. Métodos para hallar el orden de reacción: de integración, diferencial, del tiempo medio, velocidades iniciales. Medidas de la velocidad de reacción. Dependencia con la temperatura: La ley de Arrhenius. Energía de activación y factor de frecuencia. Teoría cinética de las colisiones. Teoría absoluta: Factor de frecuencia, energía de activación y coeficientes de transmisión.

**TEMA 6**

Reacciones en fase líquida: Principios generales. Reacciones entre iones. Influencia del disolvente y de la fuerza iónica. Reacciones que influyen dipolos, constante dieléctrica y fuerza iónica. Velocidad de reacción y presión, volúmenes de activación. Catálisis: Criterios. Mecanismos generales de la acción catalítica. Catálisis homogéneas. Catálisis ácido-base específica y general. Mecanismo protolítico y prototrópico. Actividad catalítica y fuerza ácido-base. Funciones de acidez.

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

**Módulo Fenómenos de Superficie**

**TEMA 7**

Tensión superficial y energía libre de las gotas de pequeño tamaño de un líquido. Formulación termodinámica para interfases planas y curvas. Ascenso y descenso capilar. El estado coloidal: Propiedades generales de los sistemas coloidales. Propiedades ópticas de los soles. Soles hidrófagos. Propiedades eléctricas. Precipitación por electrólisis, regla de Ardí-Schultz. Potencial electrocinético. Propiedades de las sales liófilas. Electroforesis. Estabilidad de los soles liófilos, serie de Hofmeister. Equilibrio Donan. Propiedades de las sales. Aerosoles, emulsiones y geles. Micelas y microemulsiones.

**TEMA 8**

Absorción y Catálisis Heterogéneas: Actividad y selectividad. Catálisis y adsorción. Adsorción física. Isotherma de Frenluich. Isotherma de adsorción de Langmuir y valor de área superficial. Teoría de BET: Diversos tipos de Isotherma de adsorción. Quimisorción: Teoría de Langmuir y sus modificaciones. Heterogeneidad superficial. Interacción entre moléculas adsorbidas. Cinética de adsorción. Cinética de las reacciones catalíticas heterogéneas y su aplicación a ejemplos simples.



## ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

## TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

PRACTICO Nº	Objetivo	Método
1 CONDUCTIVIDAD	Medir la conductancia de diferentes electrolitos a varias concentraciones. Estudiar el comportamiento comparativo de electrolitos débiles y fuertes en solución.	Medidas de conductividad a través de un conductímetro.
2 ELECTRÓLISIS y POTENCIAL DE MEMBRANA	Separar componentes de un electrolito por reducción y oxidación a sus especies neutras, aplicando las leyes de Faraday. Llevar a cabo un estudio comparativo del poder oxidante de varios pares redox. Construcción de pilas galvánicas preparadas con distintos pares redox.	Métodos Gravimétrico, volumétrico y valoraciones redox; medidas de voltaje y corriente eléctrica. Cálculo de FEM
3 CINÉTICA DE REACCIÓN DE SEGUNDO ORDEN	Determinar la cinética de segundo orden para el proceso de saponificación de un éster (acetato de etilo) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Valorar mediante alcalimetría la concentración del OHNa en función del tiempo.
4 ADSORCIÓN	Obtención de los parámetros que caracterizan la isoterma de adsorción del ácido acético s/ carbón activado. Determinar la isoterma de adsorción del ácido acético s/ carbón activado.	Por titulaciones se mide la concentración de ácido acético no adsorbido. Valoración de ácido acético no adsorbido

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº

175-17

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

El programa se desarrolla a través de clases teórica-coloquiales y prácticas de laboratorio.

En las clases teórica-coloquiales el estudiante entra en contacto con los conceptos científicos-técnicos provistos en el programa para cada clase. El docente presenta cada tema mediante la combinación entre clase expositiva y aprendizaje situado (Aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación), el tema propuesto para la clase parte de los conceptos básicos esenciales y los desarrollos matemáticos fundamentales, terminando con un resumen integrador donde se establecen las relaciones entre los contenidos de la asignatura y enuncia la bibliografía sugerida.

Posteriormente plantean los problemas propuestos en la guía de coloquios donde el docente mediante la resolución de problemas modelo despliega las herramientas necesarias para la resolución: principios básicos, desarrollo de formulaciones matemáticas, manejo de tablas y manuales, explicitando los fundamentos empleados y metodología de resolución, sugiriendo formas de presentación de resultados y su análisis. Se permite a cada estudiante, plantear sus dificultades de aprendizaje y/o dudas sobre el tema, se elaboran las respuestas mediante el trabajo colaborativo de estudiantes y docentes.

Se adopta el enfoque didáctico del aprendizaje basado en problemas, este promueve una forma de aprendizaje centrado en la actividad del estudiante y el trabajo colaborativo situado en contextos reales, desarrollando capacidades reflexivas y críticas; demandando del docente tutor, modos distintos de intervención en la enseñanza.

En las clases de laboratorio y con la guía del JTP, se conforman grupos de alrededor de cinco alumnos, que desarrollan las actividades que se proponen en las correspondientes guías, aplicando los conceptos teóricos, previamente tratados en las clases teórico coloquiales y se elabora un informe del trabajo realizado.

Los docentes de la asignatura dispondrán de horarios de consultas donde los alumnos pueden recurrir con las dudas que presenten sobre los diversos temas del programa.

175-17

ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación se realiza bajo dos modalidades, pudiendo el alumno optar por alguna de ellas, en ambos casos debe cumplir con las correlatividades que exige el plan de estudios.

A) Promoción, para poder acceder a esta modalidad el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

A.1) Tener las condiciones para aprobar la asignatura de acuerdo al régimen de correlatividades del plan de estudio.

A.2) Aprobar los cuatro parciales están subdivididos en:

1) dos parciales de resolución de problemas o casos de estudio

2) dos parciales teóricos, breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante; y posteriormente responder a preguntas integradoras

Primer parcial: temas 1 a 4; segundo parcial: temas 5 a 8.

Tendrán la posibilidad de recuperar cada uno de los parciales de resolución de problemas y un parcial de teoría.

La calificación final será el promedio de las calificaciones obtenidas en los parciales.

B) Examen final, que consta de dos partes, a saber:

B.1) Examen escrito: consiste en la resolución por parte del estudiante, trabajando en forma individual, de problemas o casos de estudio

B.2) Examen oral: consistente en una breve exposición oral sobre un tema del programa a elección del estudiante y posteriormente responder a preguntas integradoras.

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17

REGLAMENTO DE CÁTEDRA

**Alumno Regular es aquel que :**

- Presenta los informes de los trabajos prácticos programados para el curso.
- Obtiene, en los exámenes parciales, una calificación de 50 puntos en una escala 0 – 100.

**Alumno Libre es aquel que:**

No cumple con la condición de alumno regular.

**Modalidad de Aprobación:**

a. Promoción:

- Presentación de los informes de los trabajos prácticos programados para el curso (que se eligen en cada curso en función de los avances en el aprendizaje).
- Exposición de estudio de casos y debate en plenario.
- Obtener, en los exámenes parciales, una calificación de 70 puntos en una escala 0 – 100.

b. Examen final: constará de una instancia escrita y una parte oral

b.1. Alumno Regular:

- Aprobar el examen escrito
- Una vez aprobada la instancia escrita, deberá aprobar el examen oral.

b.2. Alumno Libre:

- Obtener, en el examen escrito, una calificación de 60 puntos en una escala 0 – 100, en cada problema propuesto.
- Una vez aprobada instancia anterior, deberá resolver un problema adicional relacionado con el trabajo en laboratorio.
- Una vez aprobada la instancia escrita, deberá obtener, en el examen oral.

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº

<p>BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química Física. Atkins y de Paula. Ed. Panamericana 2008</li> <li>• Fisicoquímica. Levine. Volumen II. McGraw-Hill. 2004.</li> <li>• Fisicoquímica. Castellan. Addison Wesley Iberoamericana. 1987</li> <li>• Fisicoquímica para Biólogos. Morris.Reverté, 1982.</li> <li>• Fisicoquímica para Farmacia y Biología. Sanz Pedrero. Masson. 1992.</li> <li>• Tratado de Química Física. Glasstone. Aguilar. 1976</li> <li>• Química Física. Barrow. Tomo II. Reverté. 1968.</li> <li>• Laidler, Keith J. Cinética de Reacciones. Tomo I y II. Alhambra. 1971</li> </ul>
---------------------------------	--

<p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA</p>	<p>PhysicalChemistry. Monk. 2004.              PhysicalChemistryforthelifesciences, Atkins – Paula, 2011.</p>
------------------------------------	---

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 175-17.

----- VISTO, el programa presentado por la Profesora Dra Claudia Marcela Méndez de la Asignatura: Físicoquímica IIC. correspondiente a la Carrera: Bioquímica y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Ítem considerado	observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	El programa se adecúa correctamente al plan de estudio de la carrera de Bioquímica (2007) y el porcentaje de práctica exigido
Equipo de cátedra	Suficiente
Fundamentación	Consistente
Objetivos	Adecuados al plan de estudios
Contenidos mínimos y por unidad	Adecuados a los objetivos planteados
Estrategias de aprendizaje	Adecuadas
Sistema de evaluación	Correctos
Reglamento de cátedra	Adecuado y suficientemente explicado
Bibliografía	Adecuada

Este Consejo Departamental APRUEBA el presente Programa, que consta de 12 Fojas, a los 15 días del mes de Noviembre de 2016.

*[Signature]*  
 DR. MIRIAM RAMÓN GARCÍA  
 Secretaria del Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales - UNaM

*[Signature]*  
 DR. JOSÉ LUIS HERRERA  
 PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 Miriam Gladys  
 Csjo. Nota

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL  
*[Signature]*  
 TERNOWSKI, Carmen E.

*[Signature]*  
 Firmas y Aclaración

*[Signature]*  
 Cecilia Ledezma