


EXP-UNC: 24428/2008

Universidad Nacional

de

Córdoba
República Argentina
Córdoba, **17 FEB 2009**

VISTO las presentes actuaciones, relacionadas con el Convenio de Colaboración Específica –Protocolo de Trabajo- propuesto celebrar por la Facultad de Matemática, Astronomía y Física con el Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, en el marco del Convenio Marco celebrado en mayo del año 1994 y aprobado por la Ley Provincial N° 8371, que tendrá por objeto el dictado en forma conjunta con la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales del Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos, dirigidos a profesionales graduados en las áreas de la ingeniería, física y la medicina; atento lo informado a fs. 15 por la Subsecretaría de Posgrado de la Secretaría de Asuntos Académicos, a fs. 16 por la Secretaría de Planificación y Gestión Institucional, lo dictaminado por la Dirección de Asuntos Jurídicos bajo el nro. 41794, y lo dispuesto por las RHCS nros. 344/99 y 458/03,

LA Rectora de la Universidad Nacional de Córdoba

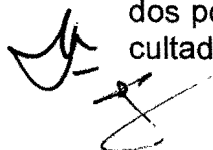
RESUELVE

ARTÍCULO 1.- Aprobar el Convenio de Colaboración Específica – Protocolo de Trabajo- de que se trata, obrante a fs. 2/12, que en fotocopia forma parte integrante de la presente resolución y, autorizar al señor Decano de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física, a suscribirlo en representación de esta Universidad.

ARTÍCULO 2.- Instruir a la Facultad de origen para que, previo a la firma del instrumento pertinente, dé cumplimiento a lo indicado por la Secretaría de Planificación y Gestión Institucional en su informe de fs. 16 – párrafos 2° y 4°.

ARTÍCULO 3.- Las Facultades involucradas en el presente Convenio de Colaboración Específica deberán por medio de sus respectivos Honorables Consejos Directivos evaluar académicamente el dictado del Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos.

ARTÍCULO 4.- Establecer que los gastos emergentes del Convenio Específico que por esta resolución se aprueban y que deban ser afrontados por esta Universidad, deberán ser imputados a los recursos de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física.





Universidad Nacional
EXP-UNC: 24428/2008 de
Córdoba
República Argentina

ARTÍCULO 4.- Comuníquese y dése cuenta al H. Consejo Superior.

rior.

Mgter. JHON BORETTO
SECRETARIO GENERAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Dra. SILVIA CAROLINA SCOTTO
RECTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

RESOLUCIÓN NRO: 85

Convenio de Colaboración Específica
-Protocolo de Trabajo-
entre el Ministerio de Salud de la Provincia
y la Universidad Nacional de Córdoba-Facultad de Matemática, Astronomía y
Física (FAMAF)

Entre, por una parte, el Ministerio de Salud, representado en este acto por su titular, Dr. Oscar Félix González, con domicilio en Av. Vélez Sársfield 2311, Córdoba, en adelante "el MINISTERIO"; y, por la otra, la Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física, representada en este acto por el Decano de dicha unidad académica, Prof. Dr. Daniel Barraco, según autorización conferida por Resolución Rectoral N° , con domicilio en Av. Haya de la Torre s/n - 2° Piso - Pabellón Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba, en adelante "la UNIVERSIDAD", celebran el presente protocolo de trabajo, en el marco del Convenio aprobado por ley 8.371; las cláusulas "Primera" y "Cuarta" de la Carta de Intención firmada por el Gobernador de la Provincia de Córdoba y la señora Rectora de la U.N.C. en fecha cinco de agosto de 2008, protocolizado en el Registro respectivo como Convenio 79; los artículos 59 y 147 de la Constitución Provincial, artículos 11 -incisos 1, 4, 5-; 26 -incisos 1, 3, 5, 25 y concordantes- del Decreto 2174/07, ratificado por la ley 9.454; artículo 5, inciso "c" de la ley 9133; conforme a las cláusulas que a continuación se detallan:

PRIMERA: El presente tiene por objeto instrumentar el dictado del "Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos", dirigido a profesionales graduados en las áreas de la ingeniería, la física y la medicina, y dictado conjuntamente por las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y de Matemáticas, Astronomía y Física, con arreglo al programa que como Anexo forma parte integrante del presente.

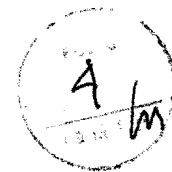
SEGUNDA: En este marco, el Ministerio se compromete a transferir a la Universidad, previa realización del trámite que administrativamente corresponda, fondos por un total de pesos ocho mil quinientos (\$ 8.500).

TERCERA: Con los fondos transferidos, la Universidad deberá sufragar gastos de honorarios docentes, de organización, etcétera, devengados por la realización del curso.

CUARTA: Supletoriamente, rigen a todos los efectos del presente las cláusulas del convenio marco aprobado por ley 8.371. Asimismo, las partes se reservan el derecho de completar este instrumento mediante addenda que pudiere ser necesario suscribir en virtud de requerimientos administrativos, académicos, operativos, o de otra índole.

QUINTA: Las partes de común acuerdo se someten, en caso de conflicto en la interpretación y/o aplicación de las disposiciones del presente Protocolo de Trabajo, como así también de todas las obligaciones emergentes del mismo, a los Tribunales Ordinarios de la Ciudad de Córdoba, renunciando a cualquier otro fuero de excepción que pudiere corresponderles

Con lo que, previa lectura y ratificación, se da por finalizado el acto, suscribiéndose en prueba de conformidad dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la ciudad de Córdoba, a del mes de dos mil ocho.



Anexo

Programa del Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos

Entidades organizadoras
Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
y Matemática, Astronomía y Física
de la U.N.C.
Ministerios de Salud
y Ciencia y Tecnología
del Gobierno de la Provincia de Córdoba

Fecha de inicio:

Fecha de finalización:

Docentes:

Sede de dictado de las clases:

Módulo 1: Teórico

•Revisión Matemática

•Nociones de Estructura Atómica y Nuclear.

Átomo. Unidad de masa atómica. Átomo gramo. Molécula gramo. Partículas subatómicas. Composición del núcleo. Número de masa. Nucleido. Isótopos. Isóbaros. Isómeros. Elemento. Estabilidad nuclear y distribución de los núcleos estables. Tabla de nucleidos.

•Desintegración Radiactiva

Diferentes modos de desintegración radiactiva. Desintegración alfa, beta y gamma. Transición isomérica. Electrones de conversión interna. Captura electrónica. Desintegración por neutrones. Radioisótopos naturales. Esquemas de desintegración.

•Leyes de desintegración Radiactiva

Velocidad de desintegración. Constante de desintegración radiactiva. Período de semidesintegración. Vida media. Unidades de actividad: Becquerel, múltiplos y submúltiplos, equivalencias. Cálculo de la actividad de una fuente en función del tiempo. Métodos gráficos. Utilización de tablas. Concentración de actividad. Actividad específica.

•Generadores

Mezcla de nucleidos activos con relación genética entre sí. Cálculo de actividades de madre e hija. Equilibrio transitorio. Equilibrio secular. Casos de no equilibrio.

Método gráfico. Empleo de tablas. Generadores. Familias radiactivas naturales.

•Propiedades e interacción de las radiaciones con la materia

Interacción de partículas cargadas con la materia. Colisiones elásticas e inelásticas. Alcance. Ionización específica. Propiedades de las partículas alfa y beta y su interacción con la materia. Retrodispersión. Radiación de frenamiento. Ionización. Absorción de la radiación beta. Coeficientes de absorción. Interacción de la radiación gamma con la materia. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton y Formación de pares. Coeficientes de atenuación lineal. Coeficientes de atenuación máscicos. Semiespesor.

•Estadística de las mediciones radiactivas

Tipos de error. Errores estadísticos. Probabilidad. Media aritmética. Desviación standard. Desviación standard relativa. Coeficiente de variación. Distribución de frecuencias. Distribución de Poisson y Distribución Normal. Información de los resultados. Confianza que merecen los resultados. Desviación standard de la observación. Desviación standard de la actividad. Desviación standard de la actividad neta. Máxima precisión en la determinación de la actividad neta de una fuente. Significado de la diferencia de dos medios. Factores de mérito. Prueba del Chi cuadrado.

•Detección y Medición de las Radiaciones

Detectores. Fundamento de los detectores gaseosos. Cámara de ionización. Contadores proporcionales. Detectores Geiger Muller. Detectores de centelleo. Equipos asociados. Multicanal. Eficiencia de la medición.

Activímetros: Principio de funcionamiento. Control de calidad: precisión, exactitud, estabilidad, linealidad y sensibilidad.

•Radiofármacos

Definición y usos de los radiofármacos. Radioisótopos más utilizados en Medicina Nuclear. Moléculas marcadas, estudios metabólicos, dinámicos y otros. Agentes diagnósticos marcados con isótopos de período de semidesintegración corto: producción, especificaciones, controles. Farmacopea.

Forma física y administración de los radiofármacos. Mecanismos de localización de los radiofármacos.

Radiofármacos en terapia. Radionucleídos terapéuticos. Propiedades de los radiofármacos terapéuticos. Criterios de Selección.

•Dosimetría de fuentes externas e internas

Dosimetría de fuentes externas: Conceptos básicos. Definición de dosis y tasa de dosis. Unidades . Intensidad de un haz de fotones. Atenuación de un haz de fotones: coeficiente de atenuación lineal. Coeficiente de absorción. Absorción de dosis en un medio irradiado en un haz de fotones. Equilibrio electrónico. Relación entre la intensidad de un haz de fotones y la dosis absorbida en un medio en

condiciones de equilibrio electrónico. Definición de exposición y tasa de exposición. Unidades. Definición de kerma y tasa de kerma. Unidades. Relación entre exposición, kerma en aire y dosis. Kerma en aire (Exposición) producida por una fuente gamma puntual: ley de la inversa del cuadrado de la distancia. Tasa de dosis y dosis absorbida en función del tiempo. Dosimetría de fuentes internas: Introducción a la metodología MIRD. Cálculo de tasa dosis absorbida. Energía promedio. Fracción absorbida. Fracción específica absorbida. Uso de tablas. Dosis promedio por unidad de actividad acumulada, factor S. Actividad acumulada (método analítico, integración numérica). Concepto Cálculo. Unidades en ambos sistemas: SI - MIRD. Biodistribución, ejemplos para un mismo radionucleído unido a distintos radiofármacos.

•Instrumentación para dosimetría con fines sanitarios
Dosímetros. Principales características de cada uno. Calibración de dosímetros. Factor de calibración. Dosímetros empleados en radiofísica sanitaria: Detectores gaseosos, filmes monitores y dosímetros termo luminiscentes.

•Protección Radiológica

Conceptos Generales

Dosis absorbida. Factores de ponderación de la radiación. Dosis equivalente. Factores de ponderación de los tejidos. Dosis efectiva. Dosis efectiva comprometida. Dosis colectiva. Unidades.

Efectos biológicos de la radiación

Interacción de la radiaciones ionizantes con la materia viva. Acción directa e indirecta. Concepto de Eficiencia Biológica Relativa. Efectos sobre el ADN. Mutagénesis, clastogénesis y muerte celular. Mecanismos de reparación. Efectos sobre otras moléculas. Caracterización de los efectos de la radiación a distintos niveles de organización de la materia viva. Efectos estocásticos: cáncer y efectos hereditarios. Estudios epidemiológicos. Efectos determinísticos: tempranos y tardíos. Síndrome Agudo por Radiación (SAR). Irradiación in útero. Irradiación en niños. Efecto de la tasa de dosis en los distintos tipos de efectos biológicos. Efectos de la radiación ionizante a nivel celular. Efectos tempranos de la irradiación de los órganos hematopoyéticos, del tracto gastrointestinal y del sistema nervioso central. Síndrome agudo de radiación. Irradiación del pulmón. Irradiación de la piel. Radiaciones ionizantes, corpusculares, electromagnética. Consideraciones sobre dosis, exposiciones, absorción, EBR. Efectos químicos. Efectos bioquímicos. Efectos citológicos, histológicos, fisiológicos. Conceptos generales de dosimetría biológica. Utilización de distintos parámetros en materiales biológicos: biofísicos, bioquímicos, citogenéticos, etc. Irradiación externa y contaminación interna: posibilidades y restricciones. La Dosimetría Biológica en distintos escenarios de sobreexposición y evaluación: individual y a gran escala, a todo el cuerpo y localizada, inmediata y retrospectiva.

Criterios básicos de protección radiológica

Objetivos de la protección radiológica. Justificación de la práctica. Optimización de la protección. Limitación de dosis individuales. Límites primarios, secundarios y derivados. Límite anual de incorporación. Criterios para exposiciones potenciales.

Aspectos operacionales de la protección radiológica

Monitoraje de la exposición ocupacional, individual y de área, para irradiación externa y para contaminación interna. Dosímetros personales y de área para la irradiación externa. Determinación de la contaminación interna por mediciones in vivo y por análisis de excretas. Muestreos de aire y de superficie. Instrumentación adecuada para el control ocupacional. Planes de monitoreo. Descontaminación de materiales y equipos. Sistemas de protección de la irradiación externa. Cálculo de blindajes. Sistemas de protección de la contaminación interna. Ventilación. Cajas de guantes y celdas calientes. Nociones de diseño de instalaciones. Gestión de residuos de material radiactivo en servicios de Medicina Nuclear.

Control de exposiciones médicas y protección del paciente. Análisis de situaciones incidentales y accidentales. Lecciones aprendidas.

Aspectos regulatorios

Autoridad Regulatoria. Norma Básica de Seguridad Radiológica. Autorizaciones y licencias. Normas legales para el uso de radionucleídos y radiaciones ionizantes (excepto Rayos X). Responsabilidad del poseedor de la licencia. Criterios para exposiciones potenciales. Nociones de transporte seguro de material radiactivo. Gestión de residuos radiactivos: Fundamentos de seguridad de Residuos Radiactivos. Responsabilidades de las distintas partes intervinientes. Definiciones. Criterios y "buena práctica" de seguridad radiológica aplicables a la gestión de RR. Procesos y operaciones usuales. Aspectos regulatorios: Norma AR- 8.2.4 Caso particular de los residuos generados en medicina nuclear e investigación.

Cultura de la Seguridad

Definición conceptual. Factores. Compromisos a nivel de Políticas, de los Gerentes e Individuos; Características de cada uno de ellos. Calidad aplicada a la protección radiológica. Alcances del sistema de calidad que exigen las normas de la ARN. Implementación de sistema de calidad. Programa de Garantía de Calidad del equipamiento y Manual de Gestión de Calidad.

•Instrumentación en Medicina Nuclear

a-Colimadores.

Generalidades. Colimadores convergentes y divergentes. Pin Hole. Curvas de isomedición. Criterios de elección de colimadores. Sensibilidad y resolución. Factores que influyen en la sensibilidad y resolución. Radiación colimada, dispersa y de penetración.

b-Cámara de Centelleo

Principios básicos. Componentes. Circuitos de posición, sincronizadores de tiempo y correctores de la uniformidad. Dispositivos para la formación de las imágenes. Resolución espacial. Resolución en energías. Respuesta a un campo uniforme. Linealidad espacial. Distorsión. Sensibilidad planar. Tiempo muerto. Condiciones generales para la operación. Control de calidad. Fantomas.

c-Tomografía computada por emisión de fotones simples (SPECT)

Principios básicos. Procesamiento de datos. Cuantificación. Desarrollo de trazadores.

d-Tomografía computada por emisión de positrones (PET)

Aspectos generales. Control de calidad. Fundamentos teóricos para la cuantificación.

e-Computación en Medicina Nuclear

Principios básicos. Cámara de Centelleo. Componentes analógicos. Conversión analógica digital. Procesamiento de datos. Formación de imágenes. Características generales. Resolución espacial. Resolución temporal. Acumulación de datos : exactitud. Consideraciones operacionales.

•Radioterapia Metabólica

Modelos biocinéticos específicos. Modelos para radiofármacos buscadores de hueso. Otros mecanismos de acción de distintos radiofármacos. Cálculo de dosis para el caso de radionucleídos utilizados en radioterapia metabólica. Incerteza en la determinación de la dosis absorbida. Tratamiento con Y 90, Samario 153, P32, I131, etc. Protección radiológica para profesionales y pacientes. Recomendaciones.

•Aplicaciones Bioquímicas de los Radionucleidos

1. Trazadores. Moléculas marcadas. Autoradiólisis. Nomenclatura de compuestos marcados.

Autoradiografía. Fluorografía. Contadores de centelleo líquido.

2. Aplicaciones de los radionucleidos para el estudio de la biosíntesis lipídica.

3. Inmunoanálisis:

3.1. Respuesta inmune. Tipos de anticuerpos. Obtención.

3.2. Anticuerpos: Estructuras de anticuerpos. Métodos de purificación. Constante de afinidad (teoría y cálculo). Especificidad (definición y ejemplos bibliográficos). Inmunidad cruzada (definición y ejemplo de aplicación).

3.3. Diseño básico de inmunoensayos. Características de inmunoensayos que emplean distintos tipos de marcadores. Seleccionar el formato de ensayo más adecuado para cada aplicación analítica.

4. Receptores I. Caracterización de receptores. Constante de disociación y concentración de sitios de unión.

Receptores II. Análisis de datos. Cálculos utilizando software adecuado.

Módulo 2: Trabajos Prácticos

1. Aspectos Operativos de la Protección Radiológica

Investigadores y Bioquímicos

Laboratorio radioquímico: reconocimiento de los materiales más comúnmente utilizados. Precauciones en el laboratorio radioquímico: Manejo de soluciones radiactivas. Precauciones propia del trabajo con materiales radiactivos. Medidas de seguridad convencional y radiológicas. Reconocimiento de las instalaciones en un laboratorio radioquímico. Preparación del área de trabajo. Transporte de soluciones. Blindajes, rótulos, registro. Apertura y sellado de frascos. Transvase de soluciones radiactivas con diferentes dispositivos: pipetas comunes y automáticas, jeringas. Preparación de soluciones, diluciones. Medidas en caso de contaminación. Monitoreo previo y posterior a los trabajos. Manejo de Residuos luego del trabajo.

Preparación de fuentes activas. Preparación de fuentes radiactivas: Técnicas diversas. Lavado y clasificación del material contaminado. Detectores Portátiles.

Laboratorios Fríos y Calientes: aspectos constructivos, materiales a utilizar, distribución del laboratorio, manipulación de fuentes, armado de blindajes, etiquetado de muestras, carteles indicativos, descontaminación.

Instrumentos de control: uso, calibración, registro.

Médicos

Estimación de la dosis efectiva a partir de magnitudes operacionales.

Cálculo de dosis equivalente en órganos.

Intervención en emergencias: Exposiciones provocadas por accidentes, lesiones radiocombinadas, fracturas, quemaduras, quemado-irradiado, quemaduras por radiación beta.

Residuos Radiactivos: manipulación, decaimiento, acondicionamiento, segregación, almacenamiento, señalización, identificación con tarjetas para residuos radiactivos. Residuos Biológicos.

Transporte: Molibdeno 99, Tecnecio 99m, compuestos del I^{131} . Norma AR 10.16.1.

Preparación de un bulto Tipo A. Índice de Transporte: cálculos. Etiquetado.

Sistemas de medición, registro y evaluación de las exposiciones (detectores, dosímetros), demostraciones y manejo de distintos tipos. Intercomparación dosimétrica.

Técnicas básicas de Protección Radiológica: distancia, tiempo, blindaje. Cálculos.

Seguridad Radiológica en las instalaciones: blindaje, ventilación, piletas, acabado de superficies.

Requisitos mínimos para un laboratorio. Descontaminación de superficie, utilización de diferentes sustancias.



2. Estadística de las mediciones radiactivas

Medición de actividad de una muestra radiactiva y del fondo. Tratamiento estadístico de series de mediciones de la misma muestra. Cálculo de estimadores estadísticos.

Cálculo de la Media, Varianza y Desviación Estándar. Comparación con modelos estadísticos: Poisson y Gauss. Test Chi-cuadrado.

3. Detector Geiger Muller

Curva característica de un contador Geiger Muller. Cálculo de la pendiente. Determinación de la tensión de trabajo. Determinación de la máxima actividad sin cometer error por coincidencia.

Cálculos de Actividad, decaimiento radiactivo, determinación de la masa de un radionucleido.

Determinación de constantes de desintegración y período de sustancias radiactivas.

Cálculo de la Edad por el método del carbono 14.

Cálculo Dosimetría Externa.

4. Interacción de la Radiación con la Materia

Absorción de rayos gamma por la materia, coeficiente de absorción en plomo. Comprobación de la ley inversa del cuadrado de la distancia con rayos gamma. Absorción de partículas cargadas en distintos materiales. Retrodispersión de partículas cargadas. Geometría. Eficiencia.

Determinación de espesores de plomo. Cálculos de Blindaje por distintos métodos. Cálculo Dosimetría Interna.

5. Determinación del Alcance máximo de la Radiación beta en aluminio.

Medir el alcance en Aluminio y determinar la energía máxima de las partículas beta de un emisor beta puro. Determinar el espesor de semiabsorción y el coeficiente másico de absorción en aluminio.

Cálculos de Blindaje para radiación beta. Confinamiento. Blindajes para preparados radiactivos.

6. Medición de la Radiación Gamma con un detector de centelleo de INa (TI)

Utilización del multicanal. Realización del espectro diferencial de un nucleído emisor gamma simple.

Observación del espectro a distintas tensiones de trabajo y a distintas ganancias. Calibración en energías.

Determinar la resolución en energías para cuatro energías distintas y variando la tensión y ganancia. Influencia del medio que rodea a una fuente en el espectro obtenido. Determinar la actividad absoluta de una fuente activa por comparación con un patrón calibrado. Determinación de la máxima actividad medible sin cometer error por coincidencia empleando un juego de fuentes activas proporcionales. Preparación de las mismas.

M/la

7. Contador de Centelleo Líquido

Método operativo con un equipo de centello líquido.

Corrección por "quenching" por distintos métodos.

Medición de muestras.

8. Calibradores de Dosis de Radio nucleidos (Activímetros)

Prueba de la precisión y exactitud de dos o más escalas o diales. Prueba de linealidad de la escala de ^{99m}Tc . Prueba de fondo. Verificación de la reproducibilidad de la escala del ^{99m}Tc durante varios días usando una fuente de ^{137}Cs . Influencia de la geometría y del volumen. Se comparará la precisión y exactitud de distintos activímetros.

9. Colimadores

Determinación de la sensibilidad, resolución y linealidad de colimadores. Confección de curvas de isomedición.

10. Coincidencia Gamma-Gamma

Utilización de un equipo NIM con módulo de coincidencia gamma-gamma y detectores de centelleo para el estudio de la coincidencia temporal de la radiación gamma de 511 Kev generada en la aniquilación de los positrones producidos en una fuente de ^{22}Na . Estudio de la distribución angular de los fotones emitidos, como forma de comprender los principios de funcionamiento de PET.

11. Cámara Gamma: Plana y Rotatoria

Control de calidad. Prueba de uniformidad de campo intrínseca y del sistema. Prueba de resolución espacial intrínseca y del sistema. Prueba de la sensibilidad planar. Centro de rotación. Determinación del tiempo muerto. Prueba de la tasa de conteo máximo. Detectabilidad del sistema.

12. Identificación de una fuente radiactiva

Identificación de un nucleído con esquema de desintegración simple, mediante la determinación de su energía beta máxima y la energía de su radiación gamma.


13. Utilización de Radionucleidos en el laboratorio clínico y de investigación

Seminario 1. Aplicaciones de los radionucleidos en el laboratorio clínico y de investigación: Western Blot. Northern Blot. Southern Blot. Proliferación celular utilizando Timidina- ^3H . Marcación metabólica. Utilización de ^{14}C como método de datación. Radionucleidos utilizados en el laboratorio

TP 1: Fundamento de IRMA. Protocolo. Comparación RIA-IRMA. RIA de T3 y T4. IRMA de TSH. Evaluación de resultados. Control de calidad de técnicas radioinmunométricas. Errores que afectan estos ensayos. Exactitud, precisión, control de calidad interno, intra-ensayos, entre ensayos. Control de calidad externo. Perfil de imprecisión.

TP 2. Receptores I. Caracterización de receptores. Constante de disociación y concentración de sitios de unión. Análisis de datos. Cálculos utilizando software adecuado.

U.N.C. FAMAF
FECHA: 24 / 11 / 2008
: 14 hs.
FIRMA: _____


Lic. CELESTE M. SANCHEZ
Mesa de Entradas y Salidas

Son 12 folios.

