

**Carrera:** Especialización en Ingeniería Clínica

**Curso de Posgrado:** **INFORMÁTICA MÉDICA**

**Carga Horaria** <sup>1</sup>: 45 horas. Duración de 8 semanas.

**Docente/s a cargo:** Dr. Bioing. Fernando Sasseti

**Docentes invitados:**

- Bioing. Pedro Pablo Escobar
- Bioing. Carlos Scotta
- Bioing. Ingrid Spessotti
- Bioing. Francisco Moyano Casco
- Esp. Bioing. Germán Hirigoyen

**Semestre:** 2º

**Año:** 2021

**Contenidos mínimos**

*Informática Médica:* Hardware y Software en atención sanitaria. Redes. Sistemas de Información en Salud. Historia Clínica Electrónica.

*Gestión de Imágenes en Salud:* Estándares Informáticos de Imágenes en salud: digitalización, almacenamiento, búsqueda y transmisión. Sistemas de información radiológica. Sistemas de asistencia al diagnóstico. Introducción al procesamiento de imágenes médicas.

*Telemedicina:* Fundamentos y estado actual. Codificación de información. Aplicaciones Telemédicas. Tecnologías Móviles Aplicadas a la salud.

*Estándares y Seguridad:* Estándares de información en salud. Documentos clínicos. Interconexión de sistemas. Seguridad y privacidad de la información. Aspectos Legales.

**Modalidad** <sup>2</sup>: Curso teórico-práctico, Virtual

**Carácter** <sup>3</sup>: Posgrado.

1: Carga horaria: la cantidad de horas reloj presenciales y horas estimadas de actividades semipresenciales. 2: Curso

teórico: curso donde se desarrolla en forma expositiva una temática propia de la disciplina

Curso teórico-práctico: curso que articula la modalidad del curso teórico con una actividad de la práctica con relación a la temática de estudio.

Lo teórico y lo práctico se dan simultáneamente en forma interrelacionada.

3: Carácter: posgrado, capacitación, profundización o actualización.

Programa Analítico: foja 2.

Bibliografía: foja 2

**Unidad de presentación** (sólo para los alumnos que realizan su primer curso):

Presentación de la carrera y responsables. Ingeniería Clínica: campo de acción, relevancia y contenidos de la especialización. Matriculación y ambientación al campus virtual.

**Unidad 1:**

Informática médica. Introducción. Hardware y software en atención sanitaria. Redes e informática médica. Sistemas de información en salud: de Laboratorio, Radiología, Hospitalarios, Clínicos (nomencladores de enfermedades y diagnósticos).

Estándares informáticos de imágenes en salud. DICOM: digitalización de imágenes, formatos de almacenamiento, búsqueda de información, PACS, protocolos de transmisión. HIS. Estándar HL7. Estándar de arquitectura de documentos clínicos electrónicos (CDA) y su integración con el estándar HL7.

**Unidad 2:**

Sistemas de información radiológica. Workflow, sistemas de listas de trabajo. Diseño de arquitecturas de RIS. Sistemas de asistencia a la confección de informes de diagnóstico. Sistemas de asistencia y de soporte al diagnóstico (CADS). Aplicaciones de asistencia al diagnóstico por imágenes. Modalidades de imágenes médicas. Introducción al procesamiento de imágenes médicas. Integración con RIS y PACS. Historia clínica electrónica. Central, distribuida y colaborativa.

**Unidad 3:**

Seguridad y privacidad de la información. Cifrado y codificación de la información, intercambio y uso de datos privados. Firma digital. Infraestructuras de llave pública y de manejo de privilegios (PKI y PMI). Sistemas biométricos. Aspectos legales.

**Unidad 4:**

Telemedicina. Fundamentos y estado actual. Codificación de audio, video, etc. Teleradiología. Aplicaciones telemédicas y requisitos particulares para cada aplicación. Tecnologías móviles aplicadas a la salud. Tecnologías de la comunicación de uso habitual aplicadas a la medicina. Transmisión y almacenamiento de datos médicos sobre redes públicas. Estado actual de aplicaciones telemédicas sobre dispositivos móviles.

**Unidad complementaria:**

Experiencias institucionales con GNU Health. Introducción a GNU Health. Procesos de Gestión y Atención Sanitaria. Procesos de Gestión y Atención Sanitaria en efectores del segundo y tercer nivel de atención de la salud.

**Bibliografía**

- Computer-Aided Diagnosis: From Image Understanding to Integrated Assistance, InformationTech. in Biomedicine. Przelaskowski, A. Springer. 2008.
- Digital Image and Communications in Medicine (DICOM). Pianykh, O. Springer. 2008.
- Digital Image Processing for Medical Applications. Dougherty, G. Cambridge University Press. 2009.
- Insight into Images. Principles and Practice for Segmentation, Registration and Image Analysis. Yoo, T. A K Peters, Ltd. 2004.
- Introduction to Picture Archive and Communication Systems. Hood, M. Scott, H. Journal of Radiology Nursing. 2006.
- Short Messaging System. Featherly, K. SAGE Publications. 2002.
- Biomedical Informatics. Computer Applications in Health Care and Biomedicine. Hannah K. Ball M. Springer. 2006.
- The CDA TM book. Boone K. Springer. 2011.
- Biomedical Informatics. Shortliffe E.; Cimino J., (Eds.) 3rd, ed. Springer. 2006.
- Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED (Health Information Technology Standards). Benson T. Springer. 2012.
- Medical Records And the Law. Roach W. Jones & Bartlett. 2006.

**Objetivos Generales:**

Este curso apunta a actualizar a los profesionales en el campo de la informática médica que es un área en constante evolución y crecimiento. Se brindarán los fundamentos y aplicaciones de los sistemas informáticos en el área clínica, tales como: historia clínica electrónica, sistemas de asistencia al diagnóstico, introducción al procesamiento de imágenes médicas, telemedicina, etc. También se abordarán los aspectos relacionados a la seguridad y privacidad de la información médica, estándares y aspectos regulatorios.

**Objetivos Particulares:**

Al finalizar del cursado el alumno deberá estar capacitado para:

- Conocer los sistemas de información hospitalaria y todo aquello vinculado a su utilización.
- Utilizar la informática en el procesamiento de imágenes médicas y vinculación intermodalidades.
- Abordar las herramientas y métodos para las diferentes fases de un proyecto de informática médica en instituciones
- Desarrollar hábitos y estrategias para la actualización en los diversos campos del conocimiento en Telemedicina
- Comprender los nuevos conceptos, ventajas e inconvenientes de implementación de Historia clínica electrónicas, así como también redes específicas como PACS, LIS, etc.
- Interactuar con sistemas PACS basados en fuentes abiertas.
- Presentar experiencias vinculadas con el despliegue de un sistema de información en salud en organizaciones de salud.
- Poner en práctica los conocimientos desarrollados en el curso empleando el sistema de información GNU Health.

**Duración y carga horaria**

El curso está planificado para completarse en 45 horas. Tendrá actividades teóricas y prácticas (disponibles en la plataforma Moodle de la Fac. de Ing. de la UNER -FIUNER-) y se llevarán adelante video conferencias semanales (de aproximadamente 1,5 horas de duración), con los docentes responsables del curso y los docentes invitados.

**Metodología de Trabajo**

El curso se dictará completo en modalidad virtual, haciendo uso de la plataforma Moodle. En la misma, se dejarán disponibles (en forma semanal), el material de teoría y las actividades prácticas a realizar, que permanecerán disponibles hasta el cierre del curso. Además, los días viernes a las 19hs., habrá clases por videoconferencia con los docentes del curso.

Para aquellos alumnos que estén realizando su primer curso con esta modalidad, se plantearán algunas actividades suplementarias (que se especifican en la unidad de presentación), que les llevarán un par de horas adicionales de dedicación.

**Estrategias pedagógicas y comunicacionales**

El curso estará alojado en su totalidad en el campus de la FIUNER. Se dividirá en módulos coincidentes con las unidades temáticas del programa, más un espacio de presentación inicial que tendrá por objetivo dar a conocer a los docentes, contenidos, plan de trabajo, formas e instancias de evaluación. Contendrá, además, un foro de presentación de los alumnos cursantes y un foro de "novedades".

Cada módulo tendrá una estructura común:

- Material para los contenidos teóricos del tema. El mismo se presentará en un libro de Moodle, (hipertexto que se puede navegar accediendo a enlaces a videos, páginas, web, ...).
- Actividades: se presentarán tareas a realizar para la fijación/refuerzo y autoevaluación de los contenidos teóricos mediante la realización de cuestionarios en moodle. Además, se propondrán otras actividades (enunciadas en el listado de actividades a continuación), para que los estudiantes reflexionen críticamente y hagan desarrollen su criterio profesional. Las instancias de "cierre" y discusión grupal de las mismas se realizarán mediante los foros y en las video conferencias sincrónicas semanales.
- Foro: para consultas y/o debates sobre los contenidos del módulo. Se propiciará el debate mediante la presentación de ideas/conceptos y/o cuestionamientos a los alumnos sobre la temática abordada.

Material de lectura no obligatoria, pero de interés para la profundización del tema.

Los días viernes a las 19hs., habrá clases por videoconferencia con el docente responsable del curso y los docentes invitados. Las mismas serán grabadas (para aquellos que por algún motivo no hayan podido asistir a la misma en forma sincrónica) y quedarán a disposición de los alumnos por un tiempo el canal de You Tube de la especialización (al que sólo se podrá acceder mediante un enlace compartido por la docente responsable).

### **Listado de Actividades Prácticas**

Actividad Nº 1: Estándar DICOM, Validación manualmente de Tags DICOM. Interpretación de Tags DICOM. Utilización de PACS de fuentes abiertas dcm4chee con el objetivo de: Mostrar el contenido de un archivo DICOM, Anonimización de estudios observados. Visualización de Imágenes de archivos DICOM.

Actividad Nº 2: Dcm4chee\_Conformance\_Statement, Probar la conformance del servidor en cuanto al soporte de brindar distintas modalidades de estudios. Verificación de conexión al servidor. Consultas de estudios. Servicios Storage SCP. Transferencia y envío de estudios. Instalación de un PACS.

Actividad Nº 3: Instalación de servidor PACS, Instalación de servidor PACS basado en dcm4chee, y HSQL como servidor de base de datos. Verificación web del servidor, nombrar el servidor, verificación de funcionamiento según la actividad N°2.

Actividad Nº 4: Procesamiento digital de imágenes médicas. Aplicación de técnicas de realce y restauración. Segmentación de imágenes médicas. Introducción al análisis automático.

Actividad Nº 5: Coloquio/taller HL7: Análisis de estándar, relación con DICOM, comunicación con otros sistemas de información.

Actividad Nº 6: GNU Health. Instalación de cliente y uso del servidor de pruebas de la FIUNER. Recorrido por los módulos. Interfaz de usuario y de administración.

Actividad Nº 7: GNU Health. Simular casos de uso del sistema en una organización de salud.

### **Trabajo Práctico Integrador:**

Los estudiantes deberán realizar un trabajo práctico integrador, solos o en grupos de hasta 4 personas, haciendo uso de herramientas colaborativas (Google Docs, etc.).

Utilización del Estándar DICOM y digitalización de un servicio de radiología: basado en datos de un servicio de radiología hospitalario, el estudiante deberá proponer la implementación de un PACS completo basado en lo aplicado en prácticos anteriores.

Este trabajo deberá concluir con un informe escrito.

Las actividades serán supervisadas por el responsable del curso y el docente colaborador. El trabajo práctico integrador (como ya se mencionó), se aprobará con la elaboración de un informe escrito, que podrá ser individual o grupal.

### Modalidad de evaluación (criterios para la acreditación)

El curso será evaluado en forma continua mediante cuestionarios y actividades. Estos consistirán en cuestionarios que serán alojados en la plataforma Moodle y que indagarán sobre aspectos básicos del tema abordado. No tendrá limitaciones en tiempo de ejecución y tendrán 3 intentos para realizarlos, guardándose la mejor calificación obtenida. El mismo deberá ser finalizado previo a la ejecución de la actividad presencial (si la hubiera). La realización de los cuestionarios con un promedio no inferior al 60% será requisito para la obtención del certificado final en calidad de "asistente".

Se evaluará además la realización de las actividades propuestas que serán de carácter obligatorio y personal, algunas de las cuáles pueden resolverse vía foro de discusión. El trabajo final integrador, de carácter grupal, deberá ser subido a la plataforma y será evaluado por el docente del curso. La realización de la actividad y la obtención de una nota no inferior a 60%, junto con un promedio no inferior al 60% en los cuestionarios, será requisito para la obtención del certificado final en calidad de "aprobado".

**Recuperación:** Se coordinará con el docente a cargo una instancia de recuperación del Trabajo Práctico Integrador si fuera necesario para reforzar los puntos críticos o la reformulación del proyecto. Esta instancia deberá ser dentro de los 20 días posteriores a la presentación original.

### Cronograma del Curso:

Fecha	Instancia S=Semana	Hs	Unidad	Docentes	Detalle de actividades VC = videoconferencia
Del 09/08 al 15/08	S1	2	Familiarización con el esp. virtual	Bioing. E. Preisz Bioing. R. M. Weisz	Familiarización con el espacio virtual (sólo para los que están tomando su primer curso en esta modalidad)
		4	Unidad 1 Introducción a la	Bioing. Pedro Escobar	Guía de estudio N°1: Tema Informática Médica + Actividades vía Moodle
	Jueves 13/08	1,5	informática médica	Bioing. Pedro Escobar	VC: Pedro Escobar - 19hs.
Del 16/08 al 22/08	S2	4	Unidad 1	Bioing. Pedro Escobar	Guía de estudio N°2: Tema Estándares + Actividades vía Moodle
	Jueves 19/08	1,5	Estándares informáticos de imágenes y datos en salud	Bioing. Pedro Escobar	VC: P. Escobar- 19hs.
Del 23/08 al 29/08	S3	4	Unidad 2	Bioing. Pedro Escobar	Guía de estudio N°3: Tema Sistemas de información + Actividades vía Moodle
	Jueves 26/08	1,5	Sistemas de información radiológica	Bioing. G. Hirigoyen	VC: P. Escobar - 19hs.
Del 30/08 al 05/09	S4	4	Unidad 2	Bioing. Pedro Escobar	Guía de estudio N° 4: Tema HCE + Actividades vía Moodle
	Viernes 03/09	1,5	Historia Clínica Electrónica Unidad complementaria Introducción a GNU Health	Bioing. Fernando Sasseti y equipo	VC: Sasseti, Spessotti, Scotta, Moyano Casco - 19hs.
	S5	4	Unidad 3 Seguridad y	Bioing. Pedro Escobar	Guía de estudio N° 5: Tema Seguridad y Biometría + Actividades vía Moodle

Del 06/09 al 12/09	Jueves 09/09	1,5	privacidad de la información Biometría y protección de datos	Bioing. Pedro Escobar	VC: P. Escobar - 19hs.
Del 13/09 al 19/09	S6	4	Unidad complementaria	Bioing. Fernando Sasseti yequipo	Guía de estudio N° 6: Tema Biometría + Actividades vía Moodle
	Viernes 17/09	1,5	Procesos de Gestión y Atención Sanitaria	Bioing. Fernando Sasseti yequipo	VC: Sasseti, Spessotti, Scotta, Moyano Casco - 19hs.
Del 20/09 al 26/09	S7	4	Unidad complementaria	Bioing. Fernando Sasseti yequipo	Guía de estudio N° 7: Tema Telemedicina + Actividades vía Moodle
	Viernes 24/09	1,5	Procesos de Gestión y Atención Sanitaria en efectores del segundo y tercer nivel de atención de la salud		VC: Sasseti, Spessotti, Scotta, Moyano Casco - 19hs.
Del 27/09 al 03/10	S8	5	Unidad 4	Bioing. Pedro Escobar	Guía de estudio N°8: Tema Telemedicina y Tecnologías móviles + Actividades vía Moodle
	Jueves 30/09	1,5	Telemedicina, fundamentos y aplicaciones	Bioing. Pedro Escobar	VC: P. Escobar - 19hs.
			Tecnologías móviles aplicadas a salud	Bioing. F. Sasseti	

### Equipo docente y funciones:

*Responsable académico: Dr. Bioing. Fernando Sasseti*

- Asegurar el cumplimiento del cronograma, la disponibilidad del material de estudio y las actividades planificadas
- Asegurar el seguimiento personalizado y continuo de las actividades no presenciales y pre-presenciales
- Supervisar el equilibrio entre los contenidos y actividades de los distintos temas
- Colaborar con los docentes en la elaboración de las guías de estudio, configurar y activar las actividades en la plataforma
- Colaborar con los profesores, en la elaboración de las actividades/recursos que se ponga a disposición de los alumnos
- Poner a disposición de los alumnos el material desarrollado en las actividades presenciales y a las cuales no hayan podido asistir los alumnos
- Elaborar las tareas de evaluación, para el seguimiento continuo de los alumnos, en la plataforma.

*Docentes invitados: Bioings. Pedro Pablo Escobar, Carlos Scotta, Ingrid Spessotti, Francisco Moyano Casco y Germán Hirigoyen.*

- Preparar las clases y/o contenidos de los temas a su cargo con la colaboración /asistencia del profesor a cargo de la coordinación, proveyendo del material teórico que contendrá la plataforma Moodle.
- Colaborar con los responsables académicos en la elaboración de las herramientas para el trabajo con el contenido y/o evaluaciones de los temas en la plataforma Moodle.

- Responder a las preguntas específicas al tema realizadas por los alumnos mediante los foros de discusión instrumentados para tal fin. Estos se mantendrán abiertos durante el tiempo para el cual se establezca por cronograma corresponde al dictado del módulo.
- Preparar, dirigir y realizar las clases presenciales (teóricas y/o prácticas) de los temas para los cuales fue designado.  
Evaluar los informes de las actividades prácticas presentados por los alumnos (correspondientes a la temática a desarrollada por el docente).

**Infraestructura necesaria:**

Apertura de curso en plataforma Moodle.

Los alumnos deberán contar con computadoras que tengan como mínimo 4 GB de memoria RAM yespacio para almacenamiento.