

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura:**

Fundamentos de la Seguridad Informática

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

Dr. Ing. Gustavo Betarte, Profesor Titular (Gr. 5), InCo.

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

Dr. Ing. Juan Diego Campo, Profesor Adjunto, InCo

Msc. Ing Felipe Zipitría, Profesor Adjunto, InCo

Ing. Alejandro Blanco, Profesor adjunto, InCo.

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

**Programa(s) de posgrado:**

Maestría y Doctorado del Área Informática del Pedeciba

**Instituto o unidad:**

Instituto de Computación

**Departamento o área:**

---

**Horas Presenciales:** 110

**Nº de Créditos:** 12

**Público objetivo:**

Estudiantes avanzados de Ingeniería en Computación.

**Cupos:**

No hay cupos para estudiantes de posgrado.

---

**Objetivos:**

Capacitar al estudiante para:

1. Asimilar la seguridad informática como un conjunto de metodologías.
2. Analizar la seguridad de una red o sistema informático, identificando los puntos débiles de la misma para su protección.

3. Conocer los principales ataques de los que puede ser objeto un sistema informático, así como los posibles métodos de protección, detección y políticas de seguridad que permitan evitar el daño al sistema o minimizar su repercusión.
4. Entender el funcionamiento de diferentes protocolos criptográficos que se utilizan en la actualidad.  
Conocer los sistemas de autenticación más importantes identificando sus características

---

**Conocimientos previos exigidos:** Programación avanzada. Conceptos básicos de Bases de Datos. Sistemas Operativos y Redes de Computadoras.

**Conocimientos previos recomendados:** Matemática Discreta. Lógica.

---

### Metodología de enseñanza:

Descripción de la metodología:

Presentación de conceptos teóricos fundamentales en clases presenciales, con frecuencia de dos dictados de 2 horas por semana. Realización de 4 laboratorios donde se experimenta con técnicas y herramientas que permiten introducir al estudiante a prácticas básicas de seguridad defensiva y ofensiva. Los laboratorios son complementados con clases de discusión de aplicación práctica de los conceptos enseñados.

Detalle de horas:

- Horas clase (teórico):48
- Horas clase (práctico):16
- Horas clase (laboratorio):40
- Horas consulta:
- Horas evaluación:6
  - Subtotal horas presenciales:110
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos:40
- Horas proyecto final/monografía:
  - Total de horas de dedicación del estudiante:180

---

### Forma de evaluación:

La asignatura se evaluará por medio de dos parciales y trabajos de laboratorio. El nivel mínimo de suficiencia en los trabajos de laboratorio es eliminatorio, ya que esta parte del trabajo del curso no puede ser evaluada mediante exámenes. Por otra parte, dependiendo de las condiciones de dictado del curso, el trabajo de laboratorio se evalúa según las opciones aprobado/no aprobado, o con puntaje diferenciado en el caso de aprobación. En este último caso, el puntaje del laboratorio se integraría al puntaje total del curso, prorrateándose en los de las pruebas parciales.

En todos los casos de los resultados obtenidos surgen dos posibilidades:

1. Exoneración del curso
2. Insuficiencia en el curso; el estudiante reprueba el curso

Se presenta a continuación el esquema de evaluación del curso

**Exoneración.** El estudiante debe cumplir los siguientes requisitos:

1. llegar al nivel mínimo y en cada uno de los trabajos de laboratorio, y
2. reunir al menos el 60% del puntaje de parciales,

3. obtener al menos el 25% en cada prueba parcial
4. Presentación de trabajo final (preparación y presentación de artículos científicos)

**Insuficiencia.** El estudiante no obtiene los puntajes de ninguna de las franjas anteriores.

---

### **Temario:**

#### Módulo 1. Bases y motivación

Introducción. Motivación, definiciones y objetivos de la seguridad informática. Motivación. Ejemplos históricos. Ejemplos actuales. Quién precisa seguridad informática. Definición de seguridad informática. Objetivos. Propiedades de seguridad: confidencialidad (secreto), disponibilidad, integridad, autenticación, no repudio. Motivación y herramientas del atacante. Principios de seguridad informática.

#### Módulo 2. Criptografía Aplicada

Introducción a la Criptografía. Definiciones. Criptografía moderna. Algoritmo público, clave secreta. Objetivos de un algoritmo. Tipos de ataques a los que debe ser inmune un algoritmo. Cifrado perfecto. "One time pads". Clasificaciones: Cifrados de clave simétrica, de clave pública, en bloque, en flujo. Encadenamiento de algoritmos en bloques. Otras funciones criptográficas. Hashes. Diffie-Hellman. Gestión de claves. Firma electrónica. Ejemplo de protocolos: SL. Importancia de los números aleatorios en criptografía. Infraestructura de clave pública (PKI). Certificados digitales. Ejemplo: X.509. Protocolos criptográficos.

#### Módulo 3. Seguridad de Sistemas

Identificación, Autenticación: mecanismos tradicionalmente utilizados en los sistemas operativos comunes, y ganar una noción razonable de los nuevos mecanismos que ya se están implementando (y que se implementan hace tiempo en sistemas especializados en seguridad). Métodos de Autenticación. Algoritmos y protocolos de autenticación. Políticas de seguridad y mecanismos de control de acceso. Modelos de políticas de seguridad: Bell - La Padula. BIBA. Clark-Wilson. Chinese Wall. Modelos de control de acceso: IBAC (Identity Based Access Control). DAC (Discretionary Access Control). MAC (Mandatory Access Control). RBAC (Role Based Access Control). Mecanismos de control de acceso: ACL, Control de acceso centralizado (AAA), RADIUS, TACACS, Single Sign-On. Seguridad en Windows. Seguridad en Unix.

#### Módulo 4. Seguridad en Redes TCP/IP

Introducción a la seguridad en redes TCP/IP. Problemas en las distintas capas del modelo OSI simplificado. Seguridad por debajo de la capa 3. Seguridad física. Seguridad en los protocolos de capa 2 y capa MAC. Ataques a estos protocolos. Redes inalámbricas. (IN)Seguridad en capa 3 y 4. Ataques a los protocolos IP, TCP, UDP, ICMP. Qué provee IPSec y qué no. Seguridad en los protocolos de aplicación. Servicios de infraestructura críticos: DNS. Ataques a las aplicaciones. Seguridad de la infraestructura. Ataques a la infraestructura. (IN)Seguridad en los protocolos de ruteo. Herramientas para la seguridad en redes TCP/IP: Firewalls, VPNs, IDS, Honeypots. El estado de la seguridad en Internet: DDoS, Ataques "Man in the middle", Ataques a las aplicaciones. Botnets, Canales encubiertos, Ataques "sociales". El factor humano. Phishing, etc.

#### Módulo 5. Seguridad en las Aplicaciones

Errores en los programas y defensas: Ataques al Stack, Bugs en el formato de los strings, Ataques de Timing, Defensas contra estos ataques. Diseño de código seguro: Diseño modular, Herramientas para hacer código seguro, Verificadores de modelos. Manejando código inseguro: Sandboxing, Máquinas virtuales. Seguridad en los browsers: Cookies, Privacidad y multitudes, Java Script, Java Applets y ActiveX. Secure Coding.

#### Módulo 6. Seguridad en Bases de Datos

Bases de datos Relacionales: claves, reglas de integridad. Control de acceso: el modelo de seguridad de SQL, privilegios, vistas como control de acceso. Bases estadísticas: seguridad, agregación e inferencia, ataques, contramedidas. Integración con el SO. Privacidad.

---

**Bibliografía:**

Computer Security, Dieter Gollman, Wiley Computing Publishing, 2nd. Edition, 2006.

Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Ross J. Anderson, Wiley Computing Publishing, 2001. ISBN: 0-471-38922-6.

Practical Unix & Internet Security, S. Garfinkel, G. Spafford & A. Schwartz, Ed. O'Reilly, 3rd Edition.

National Security Agency, Central Security Service, <http://www.nsa.gov>.

SANS (SysAdmin, Audit, Network Security) Institute, <http://www.sans.org>.

Building Internet Firewalls, E. D. Zwicky, S. Cooper, & B. Chapman, Ed. O'Reilly, 2nd Edition.

Linux Firewalls, R. Ziegler, Ed. New Riders, 2nd Edition.

---