



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

## Programa de Curso - Bases de Datos IIC2413 2° semestre 2024

Profesores:	Eduardo Bustos, <a href="mailto:eb@uc.cl">eb@uc.cl</a> (Sección 1) Christian Álvarez, <a href="mailto:cal@uc.cl">cal@uc.cl</a> (Sección 2)
Ayudante Coordinador:	Lucas Fernández, <a href="mailto:lucas.fernandez@uc.cl">lucas.fernandez@uc.cl</a>
Ayudante SubCoordinadora de Proyecto:	Martina Molina, <a href="mailto:martina.molina@uc.cl">martina.molina@uc.cl</a>
Ayudante SubCoordinador de Cátedra:	Vicente San Martín, <a href="mailto:vjsm@uc.cl">vjsm@uc.cl</a>
Ayudante de SABD:	Martín Andrighetti, <a href="mailto:martin.andrighetti@uc.cl">martin.andrighetti@uc.cl</a>
Ayudantes de Bienestar:	Catalina Court <a href="mailto:catalina.court@uc.cl">catalina.court@uc.cl</a> Claudia González <a href="mailto:cagonzalez24@uc.cl">cagonzalez24@uc.cl</a>
Clases:	Miércoles módulo 5 y 6 en Sala A5 (Sección 1) Sala A7 (Sección 2)
Ayudantías de Proyecto:	Viernes módulo 5 en Sala A5 (Sección 1) Sala A7 (Sección 2)
Recursos:	Canvas (entrega de Ies, Informes y Examen, avisos, notas) Servidores Ubuntu + SABD PostgreSQL Google Colaboratory + Jupyter Notebook para talleres GitHub (Repositorio, Issues/Discussions)

## Presentación

Las bases de datos forman parte del núcleo del desarrollo de aplicaciones comerciales modernas, y son indispensables para cualquier aplicación que requiera almacenar grandes volúmenes de datos, actualizarlos y consultarlos de manera eficiente. El propósito de este curso es introducir al alumno en el diseño y uso de los sistemas de bases de datos, con énfasis en el modelo relacional pero sin dejar de lado otros modelos modernos.

## Objetivo General

El objetivo general es que al finalizar el curso el estudiante aprenda la teoría detrás del modelo relacional, incluyendo el lenguaje SQL (hoy estándar para consultar bases de datos relaciones) y su uso aplicado en la construcción de aplicaciones en PHP (lenguaje de programación más utilizado en este contexto). Sepa aplicar esta teoría al diseño y uso de bases de datos relacionales. Además, conocerá como interpretar y consultar bases de datos NoSQL. Al final del curso, el alumno podrá diseñar y manejar una base de datos relacional en un ambiente real. También conocerá los modelos teóricos usados en el estudio de las bases de datos, podrá analizar y comparar distintos esquemas y consultas de acuerdo a su utilidad práctica, e interpretar las ventajas y desventajas de los modelos de datos relacionales en comparación con modelos NoSQL.

## Temario

1. Introducción
  - Importancia de las bases de datos.
  - Sistemas de bases de datos versus almacenamiento ad-hoc.
  - Arquitectura básica de los sistemas de bases de datos.
  - Modelos de datos.
2. El Álgebra Relacional.
3. Modelamiento (diseño).
  - Creación de Tablas.
  - Diagramas Entidad/Relación.
  - Desde el diagrama E/R a esquemas relacionales.
4. SQL
  - Conceptos básicos.
  - SQL básico.
  - Outerjoins y valores nulos.
5. Dependencias
  - Llaves.
  - Formas Normales.
  - Anomalías.
6. Lógica en la base de datos
  - Vistas.
  - Triggers.
  - Stored Procedures.
7. Transacciones
  - Concepto ACID.
  - Recuperación ante fallas.
8. Fundamentos técnicos
  - Sistemas operativos.
  - Organización de la memoria.
  - Organización de almacenamiento secundario.
  - Tablas de Hash.
  - Árboles B+.
9. Índices
  - Tablas de Hash.
  - Árboles B+.
10. Evaluación de consultas
11. ORM, Framework Text Search and Retrieval
  - ORM.
  - Information retrieval/text search.
12. Otros modelos de bases de datos

- NoSQL.
- MongoDB.

### 13. Privacidad de la información

- K-Anonimato.
- L-Diversidad.

### 14. Data Science

### 15. PHP y Web

- Lenguaje de programación PHP para su uso en Web
- Programación básica de web

## Metodología

Las instancias pedagógicas de este curso se dividen en clases expositivas (W5 y/o W6), talleres prácticos sobre la materia de la clase (W6), ayudantías del proyecto (V5) y un proyecto semestral. Las ayudantías son complementarias al proyecto. Tanto los ayudantes como los profesores recibirán consultas referentes a las evaluaciones en clase o mediante issues/discussions de GitHub.

## Evaluación

El curso tiene dos componentes, el primero es teórico consistente en 2 interrogaciones y examen; el segundo es práctico consistente en un proyecto semestral en 4 etapas, cada una de 2 a 3 semanas de duración aproximadamente. Para aprobar el curso, tanto la parte teórico como la práctica, deben ser aprobadas en forma independiente.

### Fechas de evaluaciones teóricas (Interrogaciones y Examen)

Evaluación	Fecha
Interrogación 1	lunes 30 septiembre (17:30)
Interrogación 2	miércoles 20 noviembre (17:30)
Examen	jueves 12 diciembre (13:30)

Las Interrogaciones y el examen serán realizadas en forma presencial y la entrega es física y digital, para lo cual al finalizar la evaluación se dará 10 minutos para que los estudiantes digitalicen sus respuestas usando sus teléfonos celulares y las suban a Canvas. Las correcciones se realizan en formato digital, quedando el soporte físico solo como respaldo. Es de responsabilidad de los estudiantes contar con los recursos necesarios para esta acción (Teléfono, tablet, espacio disponible en Canvas) y comprobar que el formato fue grabado correctamente.

### Penalización por entrega digital errónea

En caso de que un estudiante no entregue la evaluación en formato digital o el archivo tenga fallas, se expone a una penalización de 0,5 puntos en la nota de la misma.

### Inasistencia a evaluación

El estudiante puede ausentarse a una (1) interrogación durante el semestre, sin necesidad de justificar dicha inasistencia. Esta interrogación será reemplazada por la nota del examen.

La ausencia a una segunda interrogación significa automáticamente un 1.0 en ella, salvo en casos excepcionales autorizados por la Dirección de Pregrado.

Toda justificación de inasistencia (Representación de la UC o Chile, Religioso, Salud, Tope de evaluaciones o Fuerza Mayor) debe ser dirigida a la DiPre a través de sus procedimientos establecidos (*Siding > ProcesosPregrado > Solicitudes > Justificar Inasistencia*).

La justificación de la ausencia al examen debe ser dirigida a la DiPre y en caso de ser aceptada se calificará al estudiante con nota P.

## Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una aplicación web mínima usando la metodología y herramientas vistas en clases. El lenguaje de programación es PHP y el Sistema de Administración de Bases de Datos es Postgresql. El proyecto consta de una etapa individual y 3 etapas en grupo con una duración aproximada de 2 a 3 semanas (ver fechas más adelante). **Es de suma importancia que los estudiantes comiencen a trabajar en el proyecto en cuanto se entregue el enunciado.**

Solo se permite el uso de PHP, shell scripts, Postgresql y la librería de PHP para acceso a las Bases de Datos. Cada entrega consiste en un informe, los respectivos códigos (PHP) y base de datos poblada en el servidor designado.

## Fechas de evaluaciones prácticas (proyecto)

Etapas	Fecha Enunciado	Fecha entrega
Inscripción de grupos		jueves 22 Agosto
PE0 PHP (individual)	viernes 9 Agosto	domingo 25 Agosto 23:59
PE1 Modelo E/R	lunes 26 Agosto	domingo 15 Septiembre 23:59
PE2 Carga + Queries	lunes 23 Septiembre	domingo 13 Octubre 23:59
PE3 Transacciones + Lógica en BD + integración	lunes 28 Octubre	domingo 17 Noviembre 23:59

## Penalización por atraso

En el caso de atraso en la entrega de las etapas, la nota disminuirá en 1 punto diario hasta un máximo de 3 días. Posterior a esa fecha se evaluará con nota 1.0

## Grupos

El proyecto se realiza en grupos de 3 personas, los que pueden formarse en forma voluntaria entre estudiantes de diferentes secciones. Las personas que no hayan inscrito el grupo en la fecha indicada, se les asignará un grupo de la misma sección dentro de lo posible.

De existir dificultades para constituir un grupo o de disconformidad con éste, se deben dirigir a la subcoordinadora del proyecto para que sea solucionado.

## Coevaluación

La nota del proyecto ( $\overline{P_m}$ ) es individual y se calcula a base de la nota grupal de la entrega ponderada por la coevaluación de los miembros del grupo. La coevaluación consiste en el puntaje que cada miembro le asigna a sus compañeros tomando en cuenta solo 3 dimensiones en una escala de 1 a 5 donde 1 es la menor y 5 la mayor. La coevaluación se realiza junto con cada entrega. Si algún miembro del grupo no realiza la evaluación, se asume que asigna puntaje 5 a sus compañeros de grupo. La coevaluación se dará a conocer solo una vez que se entregue la etapa final. Es deber y responsabilidad de cada grupo informar a los miembros la conformidad o disconformidad con el trabajo realizado durante cada etapa. Las dimensiones a evaluar son:

Dimensión	Descripción
Compromiso	Compromiso del estudiante con el trabajo grupal
Aporte	Cantidad de trabajo efectivo útil para el proyecto
Interacción	Disponibilidad y participación en las decisiones del grupo

El efecto de la coevaluación en la nota individual se muestra en la siguiente tabla:

Promedio coevaluación	efecto
< 2	nota de entrega =1
< 3	nota de entrega =3,9
< 4	nota de entrega -1 punto
4 o +	$\overline{P_m} = \overline{P}$

## Condiciones para Aprobación

### Nota de cátedra

El promedio  $\overline{C}$  de las evaluaciones de cátedra ( $I_1, I_2, Examen$ ) se calcula según

$$\overline{C} = (I_1 + I_2 + 3 \cdot Examen)/5$$

### Nota de proyecto

El promedio individual  $\overline{P_m}$  del Proyecto ( $E_0, E_1, E_2, E_3$ ) se calcula según

$$\overline{P_m} = (0,1 \cdot E_0 + 0,2 \cdot E_1 + 0,4 \cdot E_2 + 0,3 \cdot E_3) \cdot co-evaluacion$$

### Eximición

La nota de presentación a examen ( $NP$ ) se calculará como:  $NP = (0,5 \cdot \overline{P_m} + 0,5 \cdot (I_1 + I_2)/2)$

Se eximirán los estudiantes que cumplan todas las siguientes condiciones

- Haber rendido todas las evaluaciones
- Todas las evaluaciones con nota mayor o igual a 3.95 ( $\forall i, j I_i \geq 3,95 \wedge P_m E_j \geq 3,95$ )
- $NP \geq 5,3$

### Nota final

La nota final ( $NF$ ) se calcula como  $NF = 0,7 \cdot NP + 0,3 \cdot Examen$

El curso se aprueba si, y solo si, todas las siguientes condiciones se cumplen:

- Promedio de las evaluaciones de cátedra es mayor o igual a 3.95 ( $\overline{C} \geq 3,95$ ),
- Promedio del proyecto incluyendo coevaluación es mayor o igual a 3.95 ( $\overline{P_m} \geq 3,95$ ) y
- Nota final mayor o igual a 3.95 ( $NF \geq 3,95$ ).

En caso de no aprobar, la nota final del curso se calculará como  $\min\{NF, 3,9\}$ .

## Bibliografía y material complementario

- Apuntes de clase y ayudantías.
- Recursos de Internet entregados en clase y ayudantía.
- Material complementario disponible en <https://github.com/IIC2413/Syllabus-2024-2> y Canvas.
- Database Management Systems, 3rd edition, de Raghu Ramakrishnan y Johannes Gehrke.

## Programación de actividades

#	L	M	W	J	V	S	D
1	5 AGOSTO	6	7 Cl1 Intro y modelo relacional, Ay1 PHP	8	9 Ay2 Ubuntu + Resolución Dudas, Enunciado PE0 PHP	10	11
2	12	13	14 Cl2 AR, T2 AR	15	16	17	18
3	19	20	21 Cl3 Modelo E/R I, T3 Modelo E/R I	22	23	24	25 Entrega PE0
4	26 Enunciado PE1 Modelo E/R + esquema	27	28 Cl4 modelo E/R II, T4 Modelo E/R II	29	30 Ay3 Esquema + Modelo E/R	31	1 SEPT
5	2	3	4 Cl5 SQL I, T5 SQL I	5	6 Ay4 SQL + IC	7	8
6	9	10	11 Cl6 SQL II, T6 SQL II	12	13 Ay5 Carga y Limpieza de Datos	14	15 Entrega PE1
R	16	17	18	19	20	21	22
7	23 Enunciado PE2 Carga de datos + Queries	24	25 Cl7 Dependencias, Anomalías, F Normales, Llaves	26	27 Ay6 Web + SQL	28	29
8	30 I1	1 OCT	2 Cl8 Lógica en la BD, Triggers, vistas y SP, T7 Formas Normales	3	4	5	6
9	7	8	9 Cl9 Transacciones y recuperación ante fallas, T8 Logging	10	11 Ay7 Tx, SP, View, Trigger	12	13 Entrega PE2
10	14	15	16 Cl10: Fundamentos de S.O. y almacenamiento	17	18	19	20
11	21	22	23 Cl11: Fundamento de EEDD e Indices	24	25 Ay8: Integración	26	27
12	28 Enunciado PE3 Transacciones e integración	29	30 Cl12: Evaluación de consultas T9 Índices	31	1 NOV	2	3
13	4	5	6 Cl13 ORM, Information retrieval/text search, Cl15: Privacidad de la información	7	8	9	10
14	11	12	13 Cl14: NoSql y MongoDB, T10 MongoDB	14	15	16	17 Entrega PE3
15	18	19	20 I2	21	22	23	24
16	25	26	27 Cl16 Data Science T11 data science	28	29 FIN CLASES	30	1 DIC
17	2	3	4	5	6	7	8
18	9	10	11	12 Examen	13	14	15

# **POLÍTICA DE INTEGRIDAD ACADÉMICA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN**

Los/as estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile deben mantener un comportamiento acorde a la Declaración de Principios de la Universidad. En particular, se espera que mantengan altos estándares de honestidad académica. Cualquier acto deshonesto o fraude académico está prohibido; los/as estudiantes que incurran en este tipo de acciones se exponen a un Procedimiento Sumario. Es responsabilidad de cada estudiante conocer y respetar el documento sobre Integridad Académica publicado por la Dirección de Docencia de la Escuela de Ingeniería.

Específicamente, para los cursos del Departamento de Ciencia de la Computación, rige obligatoriamente la siguiente política de integridad académica. Todo trabajo presentado por un/a estudiante para los efectos de la evaluación de un curso debe ser hecho individualmente por el/la estudiante, sin apoyo en material de terceros. Por “trabajo” se entiende en general las interrogaciones escritas, las tareas de programación u otras, los trabajos de laboratorio, los proyectos, el examen, entre otros.

En particular, si un/a estudiante copia un trabajo, o si a un/a estudiante se le prueba que compró o intentó comprar un trabajo, obtendrá nota final 1.1 en el curso y se solicitará a la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería que no le permita retirar el curso de la carga académica semestral.

Por “copia” se entiende incluir en el trabajo presentado como propio, partes hechas por otra persona. En caso que corresponda a “copia” a otros estudiantes, la sanción anterior se aplicará a todos los involucrados. En todos los casos, se informará a la Dirección de Pregrado de la Escuela de Ingeniería para que tome sanciones adicionales si lo estima conveniente.

También se entiende por copia extraer contenido sin modificarlo sustancialmente desde fuentes digitales como Wikipedia o mediante el uso de asistentes inteligentes como ChatGPT o Copilot. Se entiende que una modificación sustancial involucra el análisis crítico de la información extraída y en consecuencia todas las modificaciones y mejoras que de este análisis se desprendan. Cualquiera sea el caso, el uso de fuentes bibliográficas, digitales o asistentes debe declararse de forma explícita, y debe indicarse cómo el/la estudiante mejoró la información extraída para cumplir con los objetivos de la actividad evaluativa.

Obviamente, está permitido usar material disponible públicamente, por ejemplo, libros o contenidos tomados de Internet, siempre y cuando se incluya la referencia correspondiente.

Lo anterior se entiende como complemento al Reglamento del Estudiante de la Pontificia Universidad Católica de Chile (<https://registrosacademicos.uc.cl/reglamentos/estudiantiles/>). Por ello, es posible pedir a la Universidad la aplicación de sanciones adicionales especificadas en dicho reglamento.

## **COMPROMISO DE CÓDIGO DE HONOR**

Este curso suscribe el Código de Honor establecido por la Universidad, el que es vinculante. Todo trabajo evaluado en este curso debe ser propio. En caso que exista colaboración permitida con otros/as estudiantes, el trabajo deberá referenciar y atribuir correctamente dicha contribución a quien corresponda. Como estudiante es un debe conocer el Código de Honor (<https://www.uc.cl/codigo-de-honor/>).