UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

educación continua

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

LABORATORIO DE VIBRACIONES Y ROTODINÁMICA



CURSO

ANÁLISIS DE VIBRACIONES ISO 18436-2 CAT I

LABORATORIO DE VIBRACIONES Y ROTODINÁMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

01 / INTRODUCCIÓN

Curso abierto: Análisis de Vibraciones

ISO 18436-2 Categoría I

INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Vibraciones y Rotodinámica del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de La Frontera, en el marco de su misión de vinculación con el medio, pone a disposición un curso formación especializada, dirigido a profesionales y técnicos que deseen iniciarse en el monitoreo y diagnóstico de maquinaria mediante técnicas de análisis de vibraciones, permitiendo optar a la certificación como **Analista de Vibraciones Categoría I** otorgada por la Universidad de La Frontera, conforme a la norma ISO 18436-2.

LABORATORIO DE VIBRACIONES Y ROTODINÁMICA

ASPECTOS GENERALES DEL CURSO

- **Modalidad:** 100% presencial, complementada con recursos didácticos en sala y apoyo mediante el Campus Virtual de Educación Continua de la Universidad de La Frontera.
- **Sede:** Campus Andrés Bello, Universidad de La Frontera, Temuco.
- **Duración:** 32 horas distribuidas en cuatro días continuos de jornada completa.
- **Recursos de aprendizaje:** material de estudio impreso y digital, recursos didácticos en sala como: instrumentación y bancos de ensayo para demostraciones y actividades prácticas.
- **Entidad responsable de la certificación:** Universidad de La Frontera, en su calidad de Organismo Técnico de Capacitación (OTEC), mediante la División de Educación Continua. El proceso considera los requisitos definidos por la ISO 18436-1, ISO 18436-2 e ISO 18436-3.
- **Requisitos de aprobación:** asistencia al 75% de las clases presenciales y obtención de al menos un 70% de respuestas correctas en el examen final individual, conforme a las bases técnicas.
- **Requisito de experiencia para la certificación:** acreditación mediante certificado laboral de un mínimo de seis meses en el área de mantenimiento o afines.
- **Vigencia de la certificación:** cinco años desde su emisión.

02 / COMPETENCIAS

Perfil de ingreso y aprendizajes esperados

PÚBLICO OBJETIVO

Este curso está dirigido a técnicos, operadores, mantenedores, supervisores, ingenieros y profesionales vinculados principalmente al área de mantenimiento, interesados en certificarse, así como a personas que deseen iniciarse formalmente en el análisis de vibraciones mecánicas.

OBJETIVO GENERAL

Capacitar a los participantes en el análisis de vibraciones mecánicas conforme a la norma ISO 18436-2 Categoría I, entregándoles los fundamentos y mejorando habilidades necesarias para realizar mediciones confiables, reconocer cambios en el comportamiento vibratorio de maquinaria rotatoria y apoyar estrategias de monitoreo de condición y mantenimiento predictivo en entornos industriales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito el curso, los participantes deberán ser capaces de:

[RA1] Conocer de los principios básicos de la vibración mecánica que permitan configurar la medición de señales vibratorias, operar equipos de medición portátiles en rutas de inspección preprogramadas, así como adquirir datos desde sensores montados de forma permanente, asegurando mediciones confiables para el monitoreo de condición basado en vibraciones.

[RA2] Realizar mediciones en condiciones de operación uniformes, siguiendo procedimientos predefinidos, registrando adecuadamente la información obtenida, e identificando variaciones en los valores característicos de vibración con respecto a niveles de alerta preestablecidos y reconociendo condiciones anómalas en máquinas rotatorias comunes.

[RA3] Reconocer los alcances y límites de su competencia como analista de vibraciones Categoría I, identificando situaciones que deben ser derivadas a personal con mayor nivel de certificación.

03 / PROGRAMA

Contenidos del curso

Este curso es el nivel de entrada de un programa de certificación compuesto por 4 categorías, cuyos contenidos y carga horaria están estructurados conforme a lo establecido en la norma ISO 18436-2.

Los contenidos establecidos para la **Categoría I** son los siguientes:

N°	UNIDAD Y CONTENIDOS	HORAS
01	**Principios de vibraciones mecánicas** Movimiento armónico simple. Amplitud, frecuencia, período y fase: significado físico y unidades de medida. Desplazamiento, velocidad y aceleración: significado físico y unidades de medida. Amplitud pico, pico a pico y RMS. Relaciones básicas entre magnitudes vibratorias. Vibración compleja y representación de señales en los dominios del tiempo y frecuencia. Conceptos introductorios de frecuencia natural y resonancia. Ejercicios de identificación de parámetros y conversión de unidades.	[6h]
02	**Adquisición de datos** Componentes de la cadena de medición: etapa transductora, etapa de acondicionamiento y etapa de medición. Tipos de sensores y aplicaciones habituales. Métodos de montaje y sus efectos sobre la calidad de la medición. Identificación de puntos y direcciones de medida conforme a procedimientos establecidos. Operación de recolectores portátiles y adquisición desde sensores instalados permanentemente. Uso de rutas de medición predefinidas. Registro de condiciones operacionales. Repetibilidad e identificación de errores de adquisición, almacenamiento y transferencia de datos.	[6h]
03	**Procesamiento de señales vibratorias** Introducción a la Transformada Rápida de Fourier (FFT) y su aplicación en la representación espectral de vibraciones. Reconocimiento de la terminología básica del analizador: frecuencia máxima, número de líneas y tiempo de adquisición. Identificación de los ejes, unidades y componentes principales de espectros. Reconocimiento de formas de onda simples y su relación con su representación espectral, mediante ejemplos guiados.	[2h]
04	**Monitoreo de la condición de máquinas** Introducción al monitoreo de condición basado en vibraciones. Estrategias de mantenimiento. Normas ISO aplicables. Comparación de valores globales y tendencias con referencias y niveles de alerta preestablecidos. Reconocimiento de condiciones básicas de falla mediante indicadores previamente definidos. Comunicación de desviaciones y observaciones visuales de la condición del equipo.	[2h]

03 / PROGRAMA

CONTENIDOS DEL CURSO – CONTINUACIÓN

N°	UNIDAD Y CONTENIDOS	HORAS
05	**Análisis de fallas** Reconocimiento de patrones vibratorios típicos mediante ejemplos y casos guiados. Patrones básicos asociados a desbalanceo, desalineamiento, solturas mecánicas, distorsiones de carcasa y resonancia. Relación básica entre velocidad de rotación y componentes espectrales. Diferencia entre identificar una desviación y establecer un diagnóstico. Situaciones que deben comunicarse a personal de mayor categoría.	[4h]
06	**Acciones correctivas** Conocimiento de acciones básicas de mantenimiento frente a problemas de vibración: balanceo, alineamiento, ajuste de elementos de fijación y corrección de problemas de montaje. Fundamentos del balanceo de rotores rígidos. Importancia de las mediciones anteriores y posteriores a una intervención. Condiciones básicas de seguridad. Alcances de la participación del personal de Categoría I y necesidad de dirección técnica para el análisis y la definición de acciones correctivas.	[2h]
07	**Conocimiento de equipos** Principios básicos de funcionamiento de transmisiones por correas y engranajes, rodamientos, motores eléctricos y turbomáquinas. Identificación de componentes, velocidades de operación y puntos habituales de medición. Influencia de las condiciones de funcionamiento sobre la vibración.	[6h]
08	**Ensayos de aceptación** Propósito de los ensayos de aceptación de maquinaria nueva, instalada o intervenida. Condiciones de acceso y seguridad. Aplicación de procedimientos básicos predefinidos: identificación del equipo, puntos y direcciones de medición, y condiciones operacionales. Adquisición, verificación de repetibilidad y registro de datos. Comparación con criterios previamente establecidos y comunicación de desviaciones al responsable del ensayo. Alcances y límites de actuación del personal de Categoría I bajo dirección técnica.	[2h]
09	**Examen final** 60 preguntas. Puntaje mínimo de aprobación: 70%.	[2h]
	Duración total	[32h]

04 / EQUIPO DOCENTE

Relatores del curso

El curso es impartido de manera colegiada por dos relatores adscritos al Laboratorio de Vibraciones y Rotodinámica de la Universidad de La Frontera. Esta modalidad permite integrar distintas perspectivas y experiencias prácticas, fortaleciendo el enfoque aplicado del programa. A continuación, se presenta una reseña de la trayectoria académica y profesional de cada relator.

Dr. Jorge González Salazar



Jorge González Salazar es Ingeniero Civil Mecánico por la Universidad de Concepción, donde también obtuvo los grados de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Mecánica y Magíster en Ingeniería Industrial. Posteriormente, obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad Técnica de Dinamarca. Actualmente, se desempeña como académico con jornada completa y Director del Laboratorio de Vibraciones y Rotodinámica.

En el ámbito de la docencia, ha sido profesor responsable de las asignaturas Análisis de Sistemas Dinámicos, Mantenimiento Predictivo, Dinámica de Rotores, Mecatrónica y Proyecto Mecánico, además de supervisar diversos Trabajos de Titulación y Tesis de Magíster.

En su trayectoria como investigador, ha desarrollado estudios en el análisis y control de vibraciones, rotodinámica, dinámica estructural, mantenimiento predictivo y monitoreo de máquinas, con especialización en descansos activos.

En cuanto a su vinculación con la industria, cuenta con 20 años de experiencia en los sectores de servicios de ingeniería relacionados con minería, energía y celulosa, destacando su labor como Jefe de Mantención Sintomática en Celulosa Arauco y Constitución S.A. Asimismo, ha participado como relator en diversas versiones del curso Análisis de Vibraciones ISO 18436-2 impartidos a través de Educación Continua de la Universidad de La Frontera.

PROFILES

04 / EQUIPO DOCENTE

Relatores del curso

Dr. Ricardo Alzugaray Franz

Ricardo Alzugaray Franz es Ingeniero Civil Mecánico por la Universidad de Concepción, donde también obtuvo el grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Mecánica. Posteriormente, obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad Politécnica de Madrid. Actualmente, es académico con jornada completa en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de La Frontera.

En el ámbito docente, ha sido profesor responsable de las asignaturas Resistencia de Materiales, Mecánica de Sólidos, Teoría de Máquinas y Proyecto Mecánico, además de la supervisión de diversas actividades de titulación. Cuenta con la certificación IGIP como Educador Internacional de Ingeniería, lo que respalda su formación en metodologías pedagógicas aplicadas a la enseñanza de ingeniería.

En el área de investigación, se especializa en medición, procesamiento y análisis de señales, con especial interés en vibroacústica. Su trabajo incluye la aplicación de vibraciones mecánicas como técnica de mantenimiento predictivo para la monitorización de máquinas, y la aplicación de la emisión acústica como variable descriptora en operaciones de mecanizado.

En cuanto a su vinculación con la industria, cuenta con más de 15 años prestando servicios de ingeniería. Asimismo, ha participado como relator en diversas versiones del curso Análisis de Vibraciones ISO 18436-2 impartido a través de Educación Continua de la Universidad de La Frontera, así como en programas cerrados desarrollados para empresas como CMPC y Codelco.



PROFILES

05 / METODOLOGÍA

Modelo de enseñanza-aprendizaje

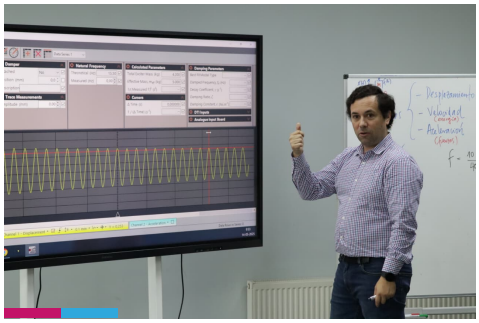
El proceso formativo se sustenta en un enfoque de aprendizaje orientado al desarrollo de competencias. Se considera la experiencia previa de los participantes para vincular los contenidos con situaciones de monitoreo de condición y mantenimiento de maquinaria.

El curso integra explicaciones conceptuales, demostraciones y actividades de aplicación, con una complejidad progresiva y una profundidad acorde con la categoría de formación:

- **Clases expositivas interactivas:** presentación de contenidos organizados de manera lógica, apoyada en ejemplos y demostraciones. Se promueve la participación mediante preguntas y discusión de situaciones relacionadas con la experiencia laboral de los participantes.

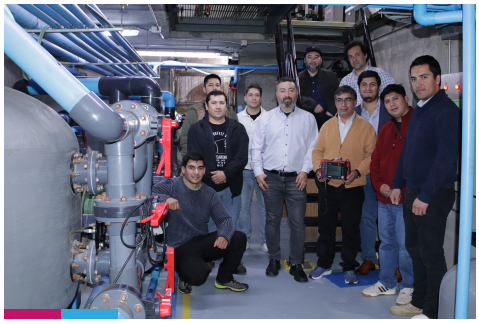
- **Ejercicios prácticos y análisis de casos:** actividades guiadas de medición, procesamiento e interpretación de señales vibratorias. Se podrán utilizar casos reales o simulados para aplicar los conocimientos y discutir los resultados dentro del alcance de cada categoría. Los relatores proporcionarán retroalimentación para identificar errores, aclarar conceptos y mejorar el desempeño.

- **Evaluación del aprendizaje:** mediante la evaluación diagnóstica inicial, el seguimiento durante el curso y la aplicación de un examen final. Los instrumentos de evaluación estarán vinculados con los resultados de aprendizaje y con los conocimientos y competencias correspondientes a cada categoría según lo establecido en la norma ISO 18436-2.



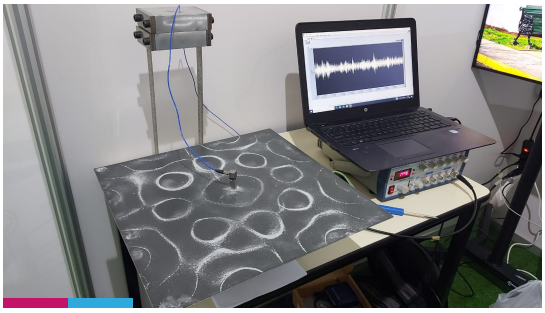




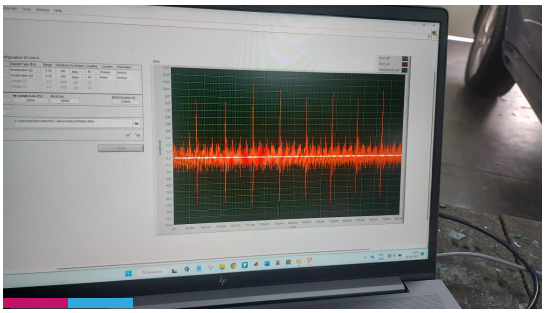


05 / METODOLOGÍA

Medios de apoyo didáctico









Para apoyar el desarrollo de los contenidos y las actividades prácticas, se dispondrá de los siguientes recursos, adecuados al alcance de cada categoría:

- **Material de trabajo impreso:** Cada participante recibirá una carpeta de apuntes con los contenidos del curso, organizada por unidades, con los contenidos del curso, complementada con figuras, ejemplos y ejercicios. Para cada unidad, se incluirán referencias bibliográficas y normativas pertinentes para profundizar el estudio.

- **Campus virtual:** Corresponde a la plataforma institucional de Educación Continua de la Universidad de La Frontera, la que funcionará como repositorio del curso y permitirá acceder a apuntes y recursos digitales complementarios. Contará con foros de consultas y un canal de comunicación entre los participantes y los relatores para resolver dudas y difundir avisos.

- **Instrumentación y elementos de laboratorio:** Se utilizarán equipos de medición de vibraciones, sensores, accesorios de montaje, cables y bancos de ensayos para demostraciones y actividades prácticas. Estos recursos facilitarán la comprensión de los contenidos y su aplicación práctica.

06 / ADMISIÓN

Requisitos de admisión y certificación

Para obtener la certificación como Analista de Vibraciones Categoría I, los participantes deberán cumplir los requisitos de experiencia, documentación, evaluación y asistencia que se indican a continuación.

EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA

Para optar a la certificación, es necesario demostrar una **experiencia mínima de 6 meses** en el área de mantenimiento o afines, la cual debe ser comprobable mediante un documento emitido por un empleador o entidad competente que acredite el nivel de experiencia requerido.

DOCUMENTACIÓN PARA LA INSCRIPCIÓN

- Formulario de registro del curso debidamente completado (enlace).
- Copia de la cédula de identidad por ambos lados.
- Certificado de título profesional, técnico o de enseñanza media.
- Certificado de experiencia mínima de 6 meses en el área de mantenimiento o afines, para certificación conforme a ISO 18436-2.

EVALUACIÓN Y REQUISITOS DE APROBACIÓN

- **Examen final:** El curso culmina con un examen compuesto por 60 preguntas, con una duración de 2 horas. Para aprobar, se debe obtener un puntaje mínimo del 70% de respuestas correctas.
- **Examen de repetición:** Los participantes que no alcancen la calificación mínima en el examen final, podrán rendir un examen de repetición, cuya fecha será determinada por el encargado del curso. Esta instancia se considera única y definitiva.
- **Requisito de asistencia:** Para optar a la aprobación y certificación del curso requiere una asistencia mínima del 75% a las clases presenciales.

07 / CERTIFICADOS Y DIPLOMAS

Certificados y diplomas

Los participantes que acrediten los requisitos de formación, experiencia y evaluación aplicables recibirán:


UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Constancia

Por cuanto Don

Nombre Apellido Apellido

ha participado en el curso

Análisis de Vibraciones ISO 18436-2 Cat I

Dictado por

Laboratorio de Vibraciones y Rotodinámica

Temuco, Mayo de 2025

JEFE DE DIVISIÓN
EDUCACIÓN CONTINUA

DR. JORGE GONZÁLEZ SALAZAR
DIRECTOR DEL PROGRAMA

Constancia física de participación, firmada por el director del curso.


UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Por cuanto Don

Ha cumplido satisfactoriamente los requisitos para obtener el

Curso Análisis de Vibraciones ISO 18436-2 Cat I

Organizado por **DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA**, de la Universidad de La Frontera impartido desde 20 de Enero de 2026 hasta el 23 de Enero de 2026, en la ciudad de Temuco, con un total de 32 horas.

Ha sido calificado con nota , en la escala de notas de 1,0 a 7,0.

Se otorga el presente diploma en la ciudad de Temuco, a 15 de Julio de 2026

Fecha de emisión 15 de Julio de 2026
Este certificado puede ser verificado en certificados.ufro.cl
Datos de Verificación:
Folio:
RUT:

Directora de Vinculación con el Medio
PAULA ASTUDILLO DIAZ

Vicerrector Académico
EDUARDO CISTERNAS JARA

Diploma de aprobación del curso de Análisis de Vibraciones Categoría I, digital y verificable otorgado por la Universidad de La Frontera.


UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
Temuco - Chile
Secretaría General

N° FCE-108

CERTIFICADO DE CURSO

Cédula Nacional de Identidad **19.149.302-8**

El Secretario General de la Universidad de La Frontera, Certifica que Don(ña)

aprobó el Curso **"Análisis de Vibraciones ISO 18436-2 Cat I"**

con un total de 32 horas, autorizado por la Resolución Interna **N°177** de fecha **22 de Octubre de 2025** y modificada por Resolución Interna **N° 14** de fecha **20 de Enero de 2026**, con Nota Final equivalente a **Aprobado**.

JUAN CARLOS GUAJARDO PUGA
Secretario General

Temuco, 15 de Julio de 2026.

Fecha de emisión 15 de Julio de 2026
Este certificado puede ser verificado en certificados.ufro.cl
Datos de Verificación:
Código de verificación:
RUT:

Escala de Conceptos
Aprobado 4.00-4.50; Distinción 4.51-5.50; Distinción Máxima 5.51-6.50; Distinción Unánime 6.51-7.00

Certificado de Analista de Vibraciones conforme a ISO 18436-2 Categoría I, digital y verificable otorgado por la Universidad de La Frontera.


UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

LABORATORIO DE VIBRACIONES Y ROTODINÁMICA

Analista de Vibraciones
Categoría I, ISO 18436-2

Nombre: Nombre Apellido Apellido
RUT: XX.XXX.XXX-X
Código de verificación: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX
Fecha de expiración: Mayo de 2030

Credencial física de Analista de Vibraciones, con identificación de la categoría certificada y vigencia.

09 / PROGRAMACIÓN

Cronograma

El cronograma mostrado a continuación presenta la distribución de las 32 horas del curso en cuatro jornadas, indicando la secuencia de las unidades temáticas y evaluación final.

Hora	Bloque	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:30 – 10:20	1	U1	U2	U5	U7
	2	U1	U2	U5	U7
10:20 – 10:40	Pausa/Café				
10:40 - 12:30	3	U1	U2	U5	U7
	4	U1	U2	U5	U7
12:30 – 13:30	Almuerzo (libre)				
13:30 – 15:20	5	U1	U3	U6	U8
	6	U1	U3	U6	U8
15:20 – 15:40	Pausa/Café				
15:40 – 17:30	7	U2	U4	U7	Examen
	8	U2	U4	U7	Examen

09 / CONDICIONES COMERCIALES

MEDIOS DE PAGO Y PLAZOS DE INSCRIPCIÓN

- El pago del arancel podrá realizarse mediante **transferencia electrónica o Webpay**, utilizando tarjetas de débito o crédito.
- El **período de inscripción anticipada** finalizará tres semanas antes del inicio del curso.
- El **período de inscripción regular** finalizará un día hábil antes del inicio del curso.
- Para formalizar la inscripción, deberá completarse el proceso de registro, presentar la documentación requerida y pagar la totalidad del arancel correspondiente.

DESCUENTOS Y BENEFICIOS

Se otorgarán descuentos sobre el valor del arancel a quienes cumplan las siguientes condiciones:

- **Vínculo con la Universidad de La Frontera (15%):** aplicable a estudiantes, funcionarios y titulados de la Universidad, previa presentación de un certificado de alumno regular, documento que acredite el vínculo laboral o certificado de título, según corresponda.
- **Pertenencia a Pueblos Originarios (15%):** aplicable a personas que acrediten dicha condición mediante el certificado correspondiente emitido por CONADI.
- **Inscripción grupal de empresas (10%):** aplicable a cada participante cuando una misma empresa inscriba al menos a dos personas en el curso.
- **Pago anticipado (5% adicional):** aplicable a quienes paguen la totalidad del arancel al menos tres semanas antes del inicio del curso.

Los descuentos no son acumulables entre sí, con excepción del beneficio por pago anticipado, que podrá combinarse con uno de los demás descuentos.

PROGRAMACIÓN, CANCELACIÓN Y REEMBOLSOS

- La organización se reserva el derecho de reprogramar o cancelar el curso si no se alcanza el número mínimo de participantes inscritos o por causas de fuerza mayor debidamente justificadas.
- Las modificaciones de programación serán comunicadas con al menos 15 días de anticipación a la fecha prevista de inicio, salvo situaciones de fuerza mayor que impidan cumplir dicho plazo.
- En caso de cancelación por parte de la organización, los participantes podrán solicitar el reembolso íntegro de los pagos realizados o, alternativamente, utilizarlos para una próxima edición del curso.

08 / CONTACTO

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Laboratorio de Vibraciones y Rotodinámica

Departamento de Ingeniería Mecánica

Universidad de La Frontera

Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco

Correo electrónico: vibraciones@ufrontera.cl

Teléfono: +56 45 2325971


UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
TEMUCO · CHILE
UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS