



"2025 – Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina"

*Ministerio de Capital Humana  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

**CÓRDOBA, 13 de mayo de 2025**

**VISTO**, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, de aprobación de la Planificación de la asignatura "MEDICIONES Y ENSAYOS", de la Carrera Ingeniería Mecánica, Plan 2023, Ordenanza N° 1901; y

**CONSIDERANDO**

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de docentes y estudiantes.

Que, evaluada la Planificación por la Comisión de Enseñanza, ésta propone su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA  
en su Segunda Reunión Ordinaria del día 13/05/2025  
RESUELVE**

**ARTICULO 1º: APROBAR** la Planificación de la asignatura "MEDICIONES Y ENSAYOS" de la Carrera Ingeniería Mecánica, Plan 2023, Ordenanza N° 1901, que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de treinta y un (31) fojas. -


**ARTICULO 2º: DEROGAR** la Resolución de Consejo Directivo N° 1118/24, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

**ARTICULO 3º:** Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

**RESOLUCIÓN N°: 900/25**

Intervino
G.A.D

  
Ing. HÉCTOR R. MACAÑO  
Decano

  
Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretario Académico

## Carrera: Ingeniería Mecánica

Asignatura: Mediciones y Ensayos

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

### 1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	3	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	4 hs	Carga Horaria total (hs. reloj):	96 hs
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	0

### 2. Presentación, Fundamentación

La Asignatura contribuye a la formación y desarrollo profesional del Ingeniero Mecánico en cuanto a:

- ✓ Los conocimientos técnicos relativos a dicha profesión
- ✓ Su capacidad para trabajar en equipo multidisciplinario, interactuando en todos los posibles niveles del ejercicio profesional.
- ✓ Comunicarse eficazmente con participación proactiva.
- ✓ Desempeñarse con principios éticos en el ejercicio de su profesión, asumiendo responsabilidades sociales y profesionales.
- ✓ Capacidad para actuar creativamente en proyectos con criterios de máxima calidad, competitividad y sustentabilidad.

Capacidad para actuar en planos directivos, dentro de las organizaciones y la sociedad.

### 3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
<b>Competencias genéricas tecnológicas (CG):</b>	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica.	Bajo
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de ingeniería mecánica.	Alto
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
<b>Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)</b>	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Bajo
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Medio
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Bajo
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
<b>Competencias Específicas de la carrera</b>	
C.E.1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.2.2 Realizar la gestión del mantenimiento con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta

C.E.2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
CE5.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas., respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.	Alto
CE5.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad.	Alto
CE5.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las mismas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado	Alto
CE6.1. Comprender sobre sistemas robóticos, de automatización y control, incluyendo la programación (software) y los dispositivos físicos (hardware), aplicados a la Ingeniería Mecánica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.	No aporta
CE7.1. Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con el ejercicio de la ingeniería, analizando variables micro y macro económicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta
CE8.1 Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos empleados en los sistemas mecánicos, aplicando	Alto

metodológicas asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas tanto nacionales como internacionales.	
CE9.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados a la ingeniería mecánica respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes.	Alto
CE10.1: Realizar estudios de impacto ambiental vinculados al área de la ingeniería mecánica, respetando los marcos normativos vigentes tanto nacionales como internacionales.	No aporta
C.E11.1: Desarrollar la gestión organizacional de los procesos destinados a la producción de componentes, equipos, maquinarias y sistemas mecánicos, aplicando metodologías relacionadas a la gestión de los procesos industriales.	No aporta

#### 4. Contenidos Mínimos

- Mediciones Físicas y Mecánicas. Fundamentos.
- Mediciones de parámetros cinemáticos, dinámicos, térmicos, ambientales, sonoros y másicos.
- Comunicación entre Instrumentos de Medición y microcontroladores.
- Ensayos destructivos estáticos
  - Tracción.
  - Compresión.
  - Corte y Torsión.
  - Flexión y doblado.
  - Embutido.
  - Dureza.
- Ensayos destructivos de duración
  - Fluencia lenta.
  - Impacto.
  - Fatiga.
- Ensayos no destructivos
  - Líquidos penetrantes.
  - Partículas magnetizables.
  - Por inducción electromagnética y corrientes parásitas.
  - Ultrasonido.

## 5. Objetivos establecidos en el DC

- Aplicar las técnicas de medición de las magnitudes que controlan los sistemas mecánicos y los procesos productivos.
- Desarrollar procesos de medición para verificar magnitudes no rutinarias.
- Evaluar las propiedades de los materiales a través de ensayos.
- Seleccionar los ensayos adecuados.
- Aplicar técnicas estadísticas para la evaluación de las mediciones realizadas

## 6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Adquirir los conocimientos de mediciones y su aplicación, en los procesos industriales, con el fin de asegurar los parámetros del mismo.
RA2	Reconocer los parámetros necesarios a medir en un proceso industrial aplicando los conocimientos de mediciones; con el fin de seleccionar el método de monitoreo más efectivo para poder controlar, evaluar sus resultados y hacerlos más eficientes.
RA3	Evaluar el sistema de mediciones de una industria, a través de un sistema de calibraciones y confirmaciones de instrumentos y equipos, con el fin de asegurar la exactitud y trazabilidad de las mediciones.
RA4	Desarrollar los conocimientos que permitan gestionar la competencia técnica de un laboratorio de ensayos, respetando las Normas Nacionales e Internacionales, con el fin de crear las condiciones que permitan mediciones confiables.
RA5	Aportar conocimientos de mediciones y ensayos en grupos de ingeniería interdisciplinario con el fin de seleccionar correctamente los puntos de control cuantitativos en diferentes proyectos y lograr una mejora continua.
	Escriba el RA.

**7. Relación de los RA y las competencias**

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	OE5.1	CE5.2	OE5.3	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE11.1
RA1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA2	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-
RA3	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-
RA4	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-
RA5	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Relación de los RA y las competencias Genéricas**

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	-	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-
RA2	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-
RA3	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-
RA4	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-
RA5	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-

Carrera: Ingeniería Mecánica

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretaría Académica



## 8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:  
Materiales Metalicos  
Fisica II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:  
Materiales Metalicos  
Quimica General  
Análisis Matemático I  
Fisica I  
Física II

## 9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:  
Metrología e Ingenieria de Calidad  
Optimización de Diseño Mecanico (Electiva)  
Proyecto Final  
Proceso de Manufactura (Electiva)  
Metodologia de la Investigacion (Electiva)  
World Class Manufacturing In Situ (Electiva)  
Gestion Emprendedora (Electiva)  
Gestion Ambiental (Electiva)  
Logistica (Electiva)  
Gestion de Proyectos (Electiva)

## 10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

--

**1° UNIDAD TEMÁTICA: TEORÍA DE ERRORES – PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA**

Tipos de errores.  
Error absoluto y relativo de una medición.  
Error o desviación relativa.  
Histograma, propagación de errores.

Carga horaria: 4 horas reloj

**2° UNIDAD TEMÁTICA : MEDIDA DE LA PRESIÓN – MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

Concepto físico de presión, unidades.  
Diagrama de presiones absolutas y relativas.  
Aparatos para medir presiones.  
Manómetro de tubo Bourdon.  
Calibración de manómetros.

Carga horaria: 6 horas reloj

**3° UNIDAD TEMÁTICA : MEDIDA DE VELOCIDAD**

Generalidad, unidades.  
Cuenta vueltas.  
Taquímetros mecánicos y electrónicos.  
Estroboscopio.

Carga horaria: 5 horas reloj

**4° UNIDAD TEMÁTICA : MEDICIÓN DE TEMPERATURAS**

Puntos fijos o de referencia y escalas termométricas.  
Termómetros a columna.  
Termómetros bimetálicos.  
Termómetros de resistencia.  
Pirómetros eléctricos o termoeléctricos.  
Circuitos con termopares.  
Pirómetros ópticos.

Carga horaria: 8 horas reloj

**5° UNIDAD TEMÁTICA : MEDIDAS DE CAUDALES – MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

Generalidades, unidades.

Ecuación.  
Tubo de Pitot.  
Determinación del consumo de un líquido por medición volumétrica.  
Tubo Venturi

Carga horaria: 6 horas reloj

**6° UNIDAD TEMÁTICA : MEDICIÓN DE POTENCIA**

Generalidades, conceptos físicos de trabajo y de potencia. Ecuación.  
Dinamómetros hidráulicos, descripción.  
Dinamómetros eléctricos, descripción.  
Medición de momentos, cuplas y potencia. Factor de corrección.  
Medición de consumos (combustible, aceite, aire).

Carga horaria: 8 horas reloj

**7° UNIDAD TEMÁTICA : MEDICIÓN DE VISCOSIDAD**

Viscosidad absoluta o dinámica.  
Viscosidad cinemática.  
Viscosidad Engler.  
Viscosidad Saybolt.  
Temperaturas de ensayo.  
Equivalencias entre las viscosidades cinemáticas Engler y Saybolt.  
Índice de viscosidad.  
Números S.A.E.

Carga horaria: 6 horas reloj

**8° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYOS DE TRACCIÓN ESTÁTICA**

Deformaciones elásticas y plásticas.  
Límites elásticos – reales – prácticos y convencionales.  
Diagramas de carga y deformaciones.  
Diagramas convencionales y reales.  
Probetas para tracción, ley de semejanza, ley de similitud.  
Capacidad de trabajo de deformación.  
Módulo de elasticidad longitudinal.  
Coeficiente de Poisson

Carga horaria: 5 horas reloj

**9° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYOS DE COMPRESIÓN**

Definición.  
Diagramas de cargas – deformación de materiales dúctiles y frágiles.  
Probetas de compresión de metales.  
Tensión de rotura, tensiones tangenciales.

Carga horaria: 3 horas reloj

**10° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYOS DE FLEXIÓN**

Definiciones, flexión práctica, flexión pura.  
Distribución de esfuerzos en secciones transversales.  
Resistencia a la flexión, Ecuación de Navier.  
Probetas normalizadas.  
Cálculo de flecha.  
Módulo de elasticidad a la flexión.

Carga horaria: horas reloj

**11° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYOS DE TORSIÓN**

Generalidades – representación. Tensión  
Cálculo de resistencia a la torsión – Navier  
Diagrama – momento torsor – ángulo de torsión  
Probetas – fractura frágil  
Módulo de elasticidad a la torsión

Carga horaria: 3 horas reloj

**12° UNIDAD TEMÁTICA : DUREZA**

Conceptos generales.  
Cálculo de dureza Brinell.  
Ensayos comparables – constante de ensayo.  
Penetradores – cargas – tiempos.  
Valores de dureza característicos.  
Dureza Rockwell – Condiciones de ensayos.  
Cargas, penetradores, escalas.  
Máquinas – dial indicador – método superficial.  
Dureza Vickers – penetradores.  
Deducción valor de dureza Vickers.  
Relación con dureza Brinell.  
Micro dureza Vicker.

Carga horaria: 6 horas reloj

**13° UNIDAD TEMÁTICA : EFECTO CREEP**

Generalidades – probetas.  
Aparato para ensayo.  
Probetas – marcha de ensayo.  
Interpretación de las curvas de ensayos.

Carga horaria: 2 horas reloj

**14° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYOS TECNOLÓGICOS**

Plegado – embutido de chapas.  
Ensayos de punto de soldadura (resistencia).  
Alambres para resortes – tubos.  
Tornillos – tracción oblicua.

Carga horaria: 2 horas reloj

**15° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYO DE FATIGA**

Generalidades – mecanismo de la fatiga – concentración de tensiones.  
Deformación elástica y plástica de los metales.  
Clasificación de los esfuerzos.  
Maquinas de ensayos -aspectos de las fracturas.  
Curva de Wholer – diagrama Smith Goodman – curva de Gerber.  
Influencias de diversos factores – estado superficial – velocidad variación esfuerzos – corrosión.

Carga horaria: 3 horas reloj

**16° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYO DE CHOQUE O IMPACTO**

Generalidades – clasificación de los ensayos.  
Flexion por choque – método Chapy – método Izod.  
Condiciones de ensayo – fractura.  
Influencia de diversos factores.  
Temperatura de ensayo  
Velocidad de impacto  
Triaxialidad – temperatura de revenido.

Carga horaria: 3 horas reloj

**17° UNIDAD TEMÁTICA : ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

Macrografia con RX – generación de los rayos – naturaleza – detección – acción fisiológica.  
Radiometalografia – técnica de aplicación  
Ultrasonido – generalidades – representación esquemática de la propagación de ondas longitudinales.  
Fundamento del método de inspección – técnicas de examen.  
Equipos utilizados.  
Particulas magnéticas  
Equipos utilizados – interpretación de los resultados.  
Magnetización – particulas – liquidos – desmagnetización  
Liquidos penetrantes – métodos de aplicación.  
Limpieza – revelado – inspección.

Carga horaria: 4 horas reloj

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura	
Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	21

Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	35
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

**Bibliografía Obligatoria:**

- ✓ Antonio Gonzales Arias – Alfredo C.A. Palazon. Ensayos Industriales de materiales.
- ✓ Carlos Gonzales Arias. Laboratorio de Ensayos Industriales
- ✓ Vicente Gazzineo – Laboratorio de Ensayos de Maquinas y Motores

**Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:**

- ✓ Methods de dureza y sus aplicaciones.  
<https://www.youtube.com/watch?v=h-1FAssP7pk&list=WL&index=3&t=419s>
- ✓ Dureza UCI  
<https://www.youtube.com/watch?v=f12ZUcdztTs&list=WL&index=4&t=8s>
- ✓ Methods de dureza y sus aplicaciones Dureza en campo de acuerdo a API1104  
<https://www.youtube.com/watch?v=iYasFjSonK8&list=WL&index=2>
- ✓ Fatiga test  
<https://www.youtube.com/watch?v=LhUclxBUV E&list=WL&index=58&t=2s>
- ✓ Como Instalar un Manómetro  
<https://www.youtube.com/watch?v=prYeVBMMyf5k>
- ✓ Como funciona un Manómetro - Muelle tubular vs. Sistema de membrana  
<https://www.youtube.com/watch?v=CEk8y7gY2qU&t=1s>
- ✓ Como funcionan los Termopares  
<https://www.youtube.com/watch?v=6AS0njLzbrE&t=3s>
- ✓ Termómetro Bimetálicas vs. Termómetro de gas  
<https://www.youtube.com/watch?v=e5JAnw9ODCO>

**11. Metodología de enseñanza**

Las clases son interactivo entre Profesores y estudiantes, con análisis y desarrollo de los conceptos teóricos y sus aplicaciones prácticas.

En todos los casos, los Profesores utilizan medios audiovisuales (proyección de imágenes y videos) para el desarrollo de los temas, análisis de casos, ejemplos de conceptos teóricos o prácticos y la presentación de los Trabajos Prácticos.

Las metodologías utilizadas dependen de los temas desarrollados y comprenden:

- Presentaciones
- Resolución de Ejercicios
- Practicas en Laboratorio
- Operación de Instrumentos, Equipos y Máquinas especificios de Laboratorios de ensayos de materiales y Banco de Ensayo de Motores
- Desarrollo de actividades en equipos de trabajo
- Desarrollos con presentaciones escritas (Trabajos Prácticos)

### 12. Recomendaciones para el estudio

La Cátedra recomienda a los estudiantes que cursan la Materia las siguientes cuestiones para lograr un mejor rendimiento en el proceso de aprendizaje:

- 1.- Asistir regularmente a las clases: áulicas y laboratorio fundamentalmente cuando se desarrollan los Ensayos pautados.
- 2.- Participar activamente en el desarrollo de las clases.
- 3.- Involucrarse con los temas desarrollados haciendo conocer la propia experiencia.
- 4.- Comprender todo aquello que se desarrolla en esos ámbitos. En caso de generarse dudas, plantearlo abiertamente a la Cátedra.
- 5.- No temer cometer errores o equivocarse en el planteo de las cuestiones que sean pertinentes a los temas desarrollados.
- 6.- Participar activamente en los grupos de trabajos.

### 13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

#### 1- EVALUACIONES DIAGNÓSTICAS:

Al inicio de cada clase, los docentes interactúan con los estudiantes, a fin de entender el nivel y calidad de conocimientos (en general) del curso respecto a la temática a desarrollar. El procedimiento incluye preguntas al curso, orientaciones conceptuales, eventuales casos, incentivando a los estudiantes a expresar sus conocimientos y experiencias respecto esa temática.

2- EVALUACIONES FORMATIVAS:

Incluye 2 metodologías:

- a- Trabajos Prácticos con desarrollos de ejercicios y problemas realizados individualmente y por grupo.
- b- Trabajos de Laboratorios

3- EVALUACIONES SUMATIVAS:

7 Exámenes Parciales integradores que evalúan conocimientos teóricos y aplicaciones prácticas.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	UTN N°1 TEORÍA DE ERRORES. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	<p>Lección magistral participativa: Escucha activa y toma de notas. Respuesta a pregunta del docente sobre posibles opciones de resolución de casos.</p> <p>- Resolución de Ejercicios: Se presentan casos elaborados para el momento y algunos de la vida real sobre mediciones realizadas y calibraciones de instrumentos, para que el alumno resuelva en forma grupal y durante la clase presencial.</p> <p>- Resolución de Problemas: Se presenta un problema de selección de sensores o sistema de medición de una cierta</p>	<p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación diagnóstica de contenidos previos.</li> <li>- Trabajo práctico sobre los contenidos trabajados.</li> </ul> <p><b>Criterios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza de forma correcta la teoría de errores para determinar la eficiencia de una medición.</li> <li>- Utiliza adecuadamente los conocimientos de estadística para elaborar un procedimiento de calibración de sensores.</li> </ul>	<p><b>Presenciales</b></p> <p>Teórico/práctico: 3hs</p> <p>Horas de Actividades prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación experimental: 0hs</li> <li>- Resolución de problemas: 3hs</li> <li>- Desarrollo de proyectos: 0hs</li> </ul> <p><b>Horas extra-áulicas: 11hs</b></p>

		<p>magnitud para una aplicación especial y de acuerdo con los conocimientos de errores de medición, se debe seleccionar el adecuado teniendo en cuenta aspectos como eficiencia, costos, etc.</p> <p>- Presentaciones escritas: De las actividades anteriores, el estudiante realiza un informe grupal y lo presenta al docente, para luego recibir devoluciones por grupo en forma oral y escrita por parte del docente.</p>		
RA2	<p>UTN° 1: MEDICION Y ERRORES Metrología, generalidades. Magnitud. Medida, clasificación. Unidades, el metro y su evolución. El Sistema Internacional de unidades, tipos de unidades. La metrología legal en la Argentina, Ley 19511, SIMELA, INTI. Errores en los resultados de la medición, clasificación, cálculo, incertidumbre de medición. Causa de los errores. Normalización pertinente.</p>	<p>Lección magistral participativa: Escucha activa y toma de notas. Respuesta a preguntas del docente sobre posibles opciones de resolución de casos.</p>	<p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación teórica práctica sobre lo visto en clase.</li> <li>- Trabajo práctico sobre los contenidos trabajados.</li> </ul> <p><b>Criterios</b></p>	<p><b>Presenciales</b></p> <p>Teórico/práctico: 15hs</p> <p>Horas de Actividades prácticas:</p>

<p>UTN 2º MEDIDA DE LA PRESIÓN – MECÁNICA DE LOS FLUIDOS</p> <p>Concepto físico de presión, unidades.</p> <p>Diagrama de presiones absolutas y relativas.</p> <p>Aparatos para medir presiones.</p> <p>Manómetro de tubo Bourdon.</p> <p>Calibración de manómetros.</p> <p>UTN 3º MEDIDA DE VELOCIDAD</p> <p>Generalidad, unidades.</p> <p>Cuenta vueltas.</p> <p>Taquímetros mecánicos y electrónicos.</p> <p>Estroboscopio.</p> <p>UTN 4º MEDICIÓN DE TEMPERATURAS</p> <p>Puntos fijos o de referencia y escalas termométricas.</p> <p>Termómetros a columna.</p> <p>Termómetros bimetalicos.</p> <p>Termómetros de resistencia.</p>	<p>- Resolución de Ejercicios: Se presentan mediciones realizadas en laboratorio para que el estudiante determine errores de medición.</p> <p>- Laboratorio: En el laboratorio de la carrera se realizan diferentes mediciones de presión y temperatura con diversos instrumentos y de diferentes fenómenos.</p> <p>Se realizan ensayos de potencia de motor en el laboratorio del departamento de ingeniería mecánica.</p> <p>- Presentaciones escritas: Utilizando las mediciones realizadas en laboratorio se elaboran informes grupales en los que se determinan errores de medición. A partir de eso se valora cuál es el método más apropiado para medir cada fenómeno.</p>	<p>-Reconoce adecuadamente cuáles son los errores en las mediciones.</p> <p>- Determina con buen criterio cuál es el método de medición más adecuado para cada fenómeno.</p> <p>- Determina los errores de forma correcta.</p> <p>- Logra determinar con buen criterio si los resultados de las mediciones realizadas son correctos y acordes al orden de magnitud que se está midiendo.</p> <p>- Maneja diferentes unidades de medida y sus conversiones.</p>	<p>- Formación experimental: 8hs</p> <p>- Resolución de problemas: 15hs</p> <p>- Desarrollo de proyectos: 0hs</p> <p><b>Horas extra-áulicas: 26hs</b></p>
--	---	--	---

Ing. ROBERTO M. M...  
Secretaría Académica

Carrera: Ingeniería Mecánica

	<p>Pirómetros eléctricos o termoelectrónicos. Circuitos con termopares. Pirómetros ópticos.</p> <p>UTN 5° MEDIDAS DE CAUDALES – MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Generalidades, unidades. Ecuación. Tubo de Pitot. Determinación del consumo de un líquido por medición volumétrica. Tubo Venturi</p> <p>UTN 6° MEDICIÓN DE POTENCIA Generalidades, conceptos físicos de trabajo y de potencia. Ecuación. Dinamómetros hidráulicos, descripción. Dinamómetros eléctricos, descripción. Medición de momentos, cuplas y potencia. Factor de corrección. Medición de consumos (combustible, aceite, aire).</p>			
--	--	--	--	--

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretaría Académica

	<p>UTN 7° MEDICIÓN DE VISCOSIDAD</p> <p>Viscosidad absoluta o dinámica.</p> <p>Viscosidad cinemática.</p> <p>Viscosidad Engler.</p> <p>Viscosidad Saybolt.</p> <p>Temperaturas de ensayo.</p> <p>Equivalencias entre las viscosidades cinemáticas Engler y Saybolt.</p> <p>Índice de viscosidad.</p> <p>Números S.A.E.</p>			
<p>RA 3</p>	<p>UTN° 1: MEDICION Y ERRORES Metrología, generalidades. Magnitud. Medida, clasificación. Unidades, el metro y su evolución. El Sistema Internacional de unidades, tipos de unidades. La metrología legal en la Argentina, Ley 19511, SIMELA, INTI. Errores en los resultados de la medición, clasificación, cálculo, incertidumbre de medición. Causa de los errores. Normalización pertinente.</p> <p>UTN° 2: MEDIDA DE LA PRESIÓN – MECÁNICA DE LOS FUJIDOS</p>	<p>- Lecciones Participativas: Se prevé introducir con clases teóricas sobre cada tema en los que se compare la teoría con casos reales.</p> <p>- Operación de instrumentos, equipos y máquinas de ensayos: En el laboratorio del</p>	<p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación teórica práctica sobre lo visto en clase.</li> <li>- Evaluación sobre la operación de máquinas e instrumentos en laboratorio y la aplicación correcta de las normas de ensayos</li> </ul> <p><b>Criterios</b></p>	<p><b>Presenciales</b></p> <p>Teórico/práctico: 8hs</p> <p>Horas de Actividades prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación experimental: 4hs</li> </ul>

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretaría Académica

*Carrera: Ingeniería Mecánica*

<p>Concepto físico de presión, unidades. Diagrama de presiones absolutas y relativas. Aparatos para medir presiones. Manómetro de tubo Bourdon. Calibración de manómetros.</p> <p>UTN° 3: MEDIDA DE VELOCIDAD Generalidad, unidades. Cuenta vueltas. Taquímetros mecánicos y electrónicos. Estroboscopio.</p> <p>UTN° 4: MEDICIÓN DE TEMPERATURAS Puntos fijos o de referencia y escalas termométricas. Termómetros a columna. Termómetros bimetalicos. Termómetros de resistencia. Pirómetros eléctricos o termoelectricos. Circuitos con termopares. Pirómetros ópticos.</p> <p>UTN° 5: MEDIDAS DE CAUDALES - MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Generalidades, unidades. Ecuación. Tubo de Pitot. Determinación del consumo de un líquido por medición volumétrica. Tubo Venturi</p> <p>UTN° 6: MEDICIÓN DE POTENCIA</p>	<p>departamento de ingeniería mecánica se cuenta con diferentes instrumentos y máquinas de ensayo, los que se aprovecharán para realizar prácticas de laboratorio, en las que participarán los alumnos activamente.</p> <p>- Trabajos prácticos: Con los conocimientos adquiridos en las clases de laboratorio y en las clases teóricas, los alumnos deberán realizar informes sobre los ensayos y las mediciones realizadas en forma grupal.</p>	<p>- Conoce las normas y las aplica de forma correcta en las mediciones realizadas y en los ensayos.</p> <p>-Opera de forma correcta los instrumentos y maquinarias, tanto en la preparación como durante su operación y luego de finalizado el trabajo.</p>	<p>- Resolución de problemas: 6hs</p> <p>- Desarrollo de proyectos: 0hs</p> <p><b>Horas extra-áulicas: 12hs</b></p>
--	---	--	---

Ing. ROBERTO E. MUIÑOZ  
Secretaría Académica

	<p>Generalidades, conceptos físicos de trabajo y de potencia. Ecuación. Dinamómetros hidráulicos, descripción. Dinamómetros eléctricos, descripción. Medición de momentos, cuplas y potencia. Factor de corrección. Medición de consumos (combustible, aceite, aire).</p> <p>UTN° 7: MEDICIÓN DE VISCOSIDAD          Viscosidad absoluta o dinámica.          Viscosidad cinemática.          Viscosidad Engler.          Viscosidad Saybolt.          Temperaturas de ensayo.          Equivalencias entre las viscosidades cinemáticas Engler y Saybolt.          Índice de viscosidad.          Números S.A.E.</p>		
<p>RA4</p>	<p>Indique los contenidos.</p> <p>UTN° 8: TRACCION ESTATICA          Deformación elástica y plástica -          Límites prácticos y convencionales -          Diagramas convencionales y reales -          Probetas - Ley de semejanza - ley de similitud - Capacidad de trabajo de deformación - Módulo de</p>	<p>- Lecciones Participativas: Se prevé introducir con clases teóricas sobre cada tema en los que se compare la teoría con casos reales.</p>	<p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación teórica práctica sobre lo visto en clase.</li> <li>- Evaluación sobre la operación de máquinas e instrumentos en</li> </ul> <p><b>Presenciales</b></p> <p>Teórico/práctico: 8hs</p> <p>Horas de Actividades prácticas:</p>

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
 Secretario de Asesoría

*Carrera: Ingeniería Mecánica*

	<p>elasticidad longitudinal - Coeficiente de poisson</p> <p>UTN° 9: COMPRESION ESTATICA</p> <p>Conceptos – cargas – diagramas - Probetas – normas - Tensión de rotura – tensión tangencial</p> <p>UTN° 10 : FLEXION</p> <p>Flexión practica – flexión pura - Distribución de esfuerzos - Cálculo de resistencia a la flexión - Flecha – módulo de elasticidad – probetas</p> <p>UTN° 11 : TORSION</p> <p>Generalidades – representación. Tensión - Cálculo de resistencia a la torsión – Navier - Diagrama – momento torsor – ángulo de torsión - Probetas – fractura frágil - Módulo de elasticidad a la torsió</p> <p>UTN° 12 : DUREZA</p> <p>Conceptos generales - Cálculo de dureza Brinell - Ensayos comparables – constante de ensayo - Penetradores – cargas – tiempos - Valores de dureza característicos - Dureza Rockwell – Condiciones de ensayos - Cargas, penetradores, escalas - Maquinas – dial indicador – método superficial - Dureza Vickers – penetradores - Deducción valor de</p>	<p>- Operación de instrumentos, equipos y máquinas de ensayos: En el laboratorio del departamento de ingeniería mecánica se cuenta con diferentes instrumentos y máquinas de ensayo, los que se aprovecharán para realizar prácticas de laboratorio, en las que participarán los alumnos activamente.</p> <p>- Trabajos prácticos: Con los conocimientos adquiridos en las clases de laboratorio y en las clases teóricas, los alumnos deberán realizar informes sobre los ensayos y las mediciones realizadas en forma grupal.</p>	<p>laboratorio y la aplicación correcta de las normas de ensayos</p> <p><b>Criterios</b></p> <p>- Conoce las normas y las aplica de forma correcta en las mediciones realizadas y en los ensayos.</p> <p>-Opera de forma correcta los instrumentos y maquinarias, tanto en la preparación como durante su operación y luego de finalizado el trabajo.</p>	<p>- Formación experimental: 6hs</p> <p>- Resolución de problemas: 8hs</p> <p>- Desarrollo de proyectos: 0hs</p> <p><b>Horas extra-áulicas: 12hs</b></p>
--	--	---	---	--

Ing. ROBERTO M. MUF OZ  
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica



	<p>dureza Vickers - Relación con dureza Brinell - Micro dureza Vicker.</p> <p>UTN° 13 : EFECTO CREEP</p> <p>Generalidades – probetas - Aparato para ensayo - Probetas – marcha de ensayo - Interpretación de las curvas de ensayos</p> <p>UTN° 14 : ENSAYOS TECNOLÓGICOS</p> <p>Plegado – embutido de chapas - Ensayos de punto de soldadura (resistencia) -</p> <p>Alambres para resortes – tubos - Tornillos – tracción oblicua - Chispa – dureza a la lima</p> <p>UTN° 15 : FATIGA</p> <p>Generalidades – mecanismos de la fatiga - Deformación elástica y permanente - Concentraciones de tensiones - Rotura – clasificación de esfuerzos - Maquinas – curva de Wöler - Curva de Gerber – diagrama de Smith – Goodman - Estado superficial – corrosión - Velocidad variación de esfuerzos</p> <p>UTN° 16 : CHOQUE O IMPACTO</p> <p>Generalidades – clasificación - Flexión por choque – método Charpy</p>		
--	---	--	--

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica

	<p>- Método Izod - Condiciones de ensayo - fractura - Dimensiones geométricas - temperaturas - Velocidades - triaxialidad - revenido</p> <p>UTN° 17 : ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS</p> <p>Macrografía - rayos X - generación - Naturaleza - acción fisiológica - Radiometalografía - técnicas de aplicación - Ultrasonido - generalidades - fundamento - Propagación de las ondas longitudinales - Equipos utilizados - técnicas de examen - Partículas magnéticas - Equipos - interpretación - Bobinas - corrientes - Líquidos penetradores - descripción - equipos</p>			
RA5	Indique los contenidos.			Horas presenciales y horas extra áulicas. Desagregar en horas de teoría, práctica, laboratorio, etc..
RA6				
RA 5	<p>UTN 2º MEDIDA DE LA PRESIÓN - MECÁNICA DE LOS FLUIDOS</p> <p>Concepto físico de presión, unidades.</p>	<p>- Lecciones Participativas: La introducción a los temas se realiza de la misma manera que para los temas del RA4.</p>	<p><b>Instrumentos</b></p> <p>- Trabajo integrador</p> <p><b>Crterios</b></p>	<p><b>Presenciales</b></p> <p>Teórico/práctico: 6hs</p> <p>Horas de Actividades prácticas:</p>

Ing. ROBERTO A. ...  
Secretaría

Carrera: Ingeniería Mecánica

	<p>Diagrama de presiones absolutas y relativas.</p> <p>Aparatos para medir presiones.</p> <p>Manómetro de tubo Bourdon.</p> <p>Calibración de manómetros.</p> <p>UTN 3° MEDIDA DE VELOCIDAD</p> <p>Generalidad, unidades.</p> <p>Cuenta vueltas.</p> <p>Taquímetros mecánicos y electrónicos.</p> <p>Estroboscopio.</p> <p>UTN 4° MEDICIÓN DE TEMPERATURAS</p> <p>Puntos fijos o de referencia y escalas termométricas.</p> <p>Termómetros a columna.</p> <p>Termómetros bimetálicos.</p> <p>Termómetros de resistencia.</p> <p>Pirómetros eléctricos o termoelectrónicos.</p> <p>Circuitos con termopares.</p> <p>Pirómetros ópticos.</p>	<p>- Trabajos prácticos en aula y en hogares: Se llevarán casos de instalaciones de diferentes procesos que requieran distintos tipos de mediciones para que grupalmente se proyecte todo el sistema de medición de la instalación.</p>	<p>- Selecciona de forma correcta los instrumentos de medición, teniendo en cuenta el fenómeno a medir y la ubicación del sensor dentro de la instalación.</p> <p>-Se desenvuelve de forma correcta en equipos de trabajo, sabe escuchar y aporta activamente.</p>	<p>- Formación experimental: 3hs</p> <p>- Resolución de problemas: 3hs</p> <p>- Desarrollo de proyectos: 0hs</p> <p><b>Horas extra-áulicas: 8hs</b></p>
--	--	---	--	---

Ing. ROBERTO M. MUIZ  
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica

	<p>UTN 5° MEDIDAS DE CAUDALES – MECÁNICA DE LOS FLUIDOS</p> <p>Generalidades, unidades. Ecuación. Tubo de Pitot. Determinación del consumo de un líquido por medición volumétrica. Tubo Venturi.</p>			
--	--	--	--	--

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica

## 14. Condiciones de aprobación

### CONDICIONES PARA REGULARIZAR LA ASIGNATURA

- A.- Contar con el 75% de la asistencia a clases, salvo Ordenanza/Resolución de la UTN que modifique este punto.
- B.- Estar presentes en el 75% de los Trabajos Prácticos para su aprobación, ya que estos forman parte de la evaluación Teórico/Práctica de la Unidad Temática correspondiente. De presentar justificación de ausencia, se podrá recuperar o revisar la fecha de entrega del informe.
- C.- Aprobar los siete **exámenes parciales (4 correspondientes a Ensayos y 3 correspondientes a Mediciones)** que están previstos desarrollar durante el año lectivo, con nota igual o superior a 6 (Seis).
- C.1.- De no aprobar dos de los parciales de Ensayos, se podrán recuperar para obtener la aprobación. De no aprobar un parcial de Mediciones, el mismo podrá ser recuperado a fin de año para obtener la aprobación (ver "Cronograma de Clases" Anexo II).
- C.2.- No aprobar mas de un examen parcial de Mediciones o más de dos parciales de ensayos o sus recuperatorios, implica la NO REGULARIZACION de la Asignatura.
- C.3.- Los exámenes parciales se desarrollen en días de clases. Las correspondientes fechas, serán indicadas en el "Cronograma de Clases" (Ver Anexo II más adelante).
- C.4.- Los exámenes parciales serán desarrollados de manera presencial en el Aula física habitual de de la Cátedra.:

### APROBACIÓN DIRECTA DE LA ASIGNATURA

#### EVALUACIONES:

Se prevén dos situaciones evaluativas:

- D.- Una evaluación continua por medio de dos elementos:
- D.1.- La resolución de problemas prácticos, tareas de búsqueda y recopilación de datos.
- E.- Instancias globalizadoras por medio de:
- E.1.- Siete exámenes parciales (Ver punto C).

#### CONDICIONES PARA LA APROBACIÓN DIRECTA DE LA ASIGNATURA:

- F.- Se debe cumplir con la condición A.
- G.- Tener aprobadas las materia correlativas según lo establecido por el reglamento vigente de la UTN a la fecha de la *Aprobación Directa*,
- H.- Tener aprobados el 100% de los Exámenes Parciales previstos en el punto "C", siendo el promedio de las notas igual o superior a 7 (Siete)
- H.1.- En el caso de que algún alumno haya aprobado 2(dos) parciales con nota 6(seis) en el módulo de Ensayos y/o 1(un) parcial con nota 6(seis) en el módulo de Mediciones, y que el promedio no alcance para obtener la aprobación directa, tendrá la posibilidad de acceder a instancias de recuperación con el fin de obtener el promedio necesario para alcanzar la Aprobación Directa. En esta instancia, la nueva nota reemplaza a la anterior en caso de ser mayor.
- H.2.- En el caso de que no haya logrado en esas instancias de recuperación superar la nota para alcanzar la Aprobación Directa, su Condición será la de Alumno Regular.

K.- La nota final que se asignará a la materia, en el caso en que el estudiante supere los requisitos para la *Aprobación Directa*, será el promedio de notas de todas las instancias evaluativas. Si el promedio no diera una cifra entera, se tomará la inmediata inferior hasta la cifra decimal "n,49" y la inmediata superior si supera esta cifra decimal.

### 15. Modalidad de examen

#### EXAMEN FINAL DE LA ASIGNATURA

En el caso de no lograr la *APROBACIÓN DIRECTA*, la asignatura deberá ser aprobada, previa regularización, mediante un examen final teórico práctico.

El examen final se desarrollará y defenderá en forma oral, eventualmente se desarrollará por escrito algún tema (completa o parcialmente) cuando sea específicamente solicitado por la Cátedra.

El examen final se desarrollará en forma presencial o virtual según lo determine oportunamente la UTN FRC y/o la Cátedra.

En dicha evaluación se considerarán los siguientes factores:

- **Conocimientos:** dominio de la teoría y de los métodos de resolución práctica del tema considerado.
- **Capacidad de Razonamiento:** capacidad del estudiante de relacionar los temas estudiados y que forman parte de la materia y sintetizarlos en la resolución de planteos o casos prácticos no necesariamente vistos en clase o comprendidos dentro de la bibliografía indicada. **La plena satisfacción de este último factor es esencial y excluyente para la aprobación del examen final.**

La Cátedra asume que el estudiante conoce y domina los temas de las correspondientes Asignaturas correlativas, aun cuando estas no hayan sido aprobadas y considera que esos conocimientos son esenciales para complementar los de esta Asignatura.

Dada la frecuente actualización que se produce en el contenido de la materia debido a los avances tecnológicos y la actualización de las normas, **el contenido que será requerido en el Examen final** corresponderá al del último año lectivo dictado precedentemente a la fecha de examen en que se rinde. A excepción que el estudiante que rinda haya cursado la Materia bajo otro Régimen de Estudio Oficial con diferente contenido curricular. En ese caso el estudiante debe acordar con la Cátedra, el contenido sobre el cual será evaluado y dejarlo asentado en la "*Libreta de Notas y Trabajos Prácticos*" en fecha previa a presentarse al examen final.

La Bibliografía actualizada se encuentra disponible en la UV en el Curso "*EXAMEN*" de la Cátedra.

**Durante los Exámenes Finales**, cuando estos se desarrollen en forma presencial, los estudiantes que hayan cursado y no aprobado aún la Asignatura y tengan condición regular de la misma, **podrán solicitar a la Cátedra participar como oyente** en cualquiera de los turnos de examen definidos en el *Calendario Académico* de la FRC.

### 16. Recursos necesarios

#### INFRAESTRUCTURA ÁULICA:

- Espacio suficiente a la cantidad de estudiantes.
- Cerramientos (puertas y ventanas) en buen estado de funcionamiento.
- Bancos en buen estado.
- Limpieza.

## LABORATORIO

- Laboratorio equipado con máquinas de ensayos e instrumentos de medición para poder llevar a cabo los prácticos de laboratorio.