

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

2ª Jornada de Experiencias Innovadoras en Educación en la FCEIA  
Rosario, 26 de agosto de 2009



Proyecto del módulo  
Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo

Claudia Rosana Carpman  
[rcarpman@fceia.unr.edu.ar](mailto:rcarpman@fceia.unr.edu.ar)

Rosario, 17 de agosto 2009

## Índice

1. Generalidades.
2. Antecedentes.
3. Objetivos.
4. Ubicación en la carrera y características generales.
5. Materias relacionadas.
6. Estructura general.
7. Parte 1.
8. Parte 2: Módulo Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.
9. Resultados.
10. Conclusiones.

## 1. Generalidades.

Asignatura: Ergonomía.

Código: I.5.36.1.

Plan de estudios: 1996.

Carrera: Ingeniería Industrial.

Comparte el Departamento Factores Humanos con las asignaturas: Higiene y Seguridad, Estudio del Trabajo, Legislación y Relaciones del Trabajo, Diseño Industrial y Ergonomía. Comprende 16 semanas; 80 horas de clase e igual cantidad de horas fuera de clase.

A partir del año 2006, se dicta en ambos semestres.

## 2. Antecedentes.

En los primeros años de la década del '90, el Instituto de Diseño Industrial asumió el dictado de esta asignatura, el cual se sostuvo desde entonces en forma continua.

Fueron Responsables de cátedra: Carlos Koller (1992), Jorge Vila Ortiz (1993 – 2000), Enzo Grivarello (2001 – 2003). Desde el 2004 hasta la fecha, cumple la función quien escribe estas líneas, Claudia Rosana Carpman, después de haber acompañado el proceso como integrante de la cátedra desde sus inicios.

Asimismo se contó con valiosos aportes de Marina Fernández de Luco y otros integrantes del IDI. Y con la colaboración del entonces alumno avanzado de la Carrera Ingeniería Industrial, Alfredo Riesco (2003).

Vila Ortiz elaboró, en 1993, como material base de la asignatura, la publicación interna "Materia Ergonomía. Fascículos 1 al 6".

Hasta el 2000, se trabajaba con materiales impresos: libros, revistas, publicaciones, etc.; se registraban las imágenes mediante cámara fotográfica; para dictar clases se utilizaban el retroproyector o el proyector de diapositivas, el pizarrón y la tiza.

Hacia fines del siglo XX se incorporó la computadora, principalmente para procesar textos y buscar información (correo electrónico, listas de ergonomía, Internet).

Entre el 2001 y el 2003, se hizo hincapié en la resolución de problemas extraídos de la realidad, y se puso énfasis en las simulaciones con modelos bi y tridimensionales de estudio.

Desde entonces, se agregó la cámara fotográfica digital y, paulatinamente, se fueron sumando a los usos ya tradicionales de la computadora, la elaboración de recursos didácticos multimedia y, junto a la llegada del cañón, también la proyección.

## 3. Objetivos.

Al concluir esta asignatura los alumnos habrán logrado:

- Percibir problemas de Ingeniería Humana que se presentan en la Industria.
- Identificar situaciones problemáticas, analizarlas y plantear alternativas de soluciones a las mismas.
- Mejorar el uso de los recursos apropiados para desarrollar y comunicar sus propuestas.
- Intensificar la predisposición para el trabajo en grupo.
- Valorar la ética en el principio de la profesión.

#### **4. Ubicación en la carrera y características generales.**

Esta asignatura se encuentra adecuadamente situada, en una etapa avanzada del Plan de estudios: 5º y último año de la Carrera.

Se trata de una asignatura complementaria, electiva, semestral.

El proceso enseñanza – aprendizaje se basa, principalmente, en el dictado de clases teóricas y en el desarrollo de trabajos prácticos.

Las primeras consisten en exposiciones orales, generalmente acompañadas con presentaciones digitales. Se exponen introducciones a los distintos temas del programa, teniendo especial cuidado en hacer hincapié en aspectos que no están claros en la bibliografía o que requieren ampliación (otros ejemplos, etc.).

Se implementan trabajos prácticos de diferentes tipos. Los alumnos actúan en grupos operativos, lo que les permite intercambiar opiniones, enriquecerse mutuamente.

Las evaluaciones responden a las normativas vigentes en la FCEIA y a Resoluciones del Consejo Directivo N° 152/92, N° 183/95, N° 132/00.

Para promover la asignatura los alumnos deben asistir a clase (asistencia mínima: 80%) y participar. Asimismo deben tener las evaluaciones parciales y los trabajos prácticos aprobados con, por lo menos, 7 puntos de una escala comprendida entre 0 y 10 puntos.

Si un estudiante no llegara a cumplir con alguno/s de estos requisito/s, puede presentarse a una mesa a rendir en condición de alumno regular, en cuyo caso el examen consiste en una evaluación teórica individual, en la cual debe probar que conoce los diversos temas del programa de la asignatura.

Para los alumnos libres el examen cuenta con dos instancias. Teórica: deben probar que conocen los distintos temas del programa. Práctica: deben demostrar que saben aplicar los conceptos que se trataron en la instancia teórica, a la resolución de casos concretos.

La asignatura se desarrolla en el inmueble número uno, edificio de Avenida Pellegrini. Las clases se dictan en aulas multimedia designadas por la Facultad. Para algunas experiencias puntuales se utilizan laboratorios de informática, y dependencias del Instituto Tecnológico en Diseño e Innovación, para exámenes finales.

La cohorte correspondiente al primer semestre del año en curso, contó con cincuenta y dos alumnos cuya edad promedio ronda los veintitrés años; 33% de mujeres y 67% de varones. Muchos provienen de otras localidades del interior del país, generalmente más pequeñas que Rosario. Cursaron su secundaria en colegios heterogéneos (en cuanto a su orientación, públicos / privados, etc.). Un número considerable trabaja. Además, suelen practicar deportes o danza, estudiar idiomas u otras carreras, participar en comisiones, etc. Algunos realizan viajes con frecuencia (a sus localidades de origen, por razones de trabajo,...).

#### **5. Materias relacionadas.**

- Previas: Sistemas de Representación, Probabilidad y Estadística, Sistemas de Información.
- Posteriores: Diseño Industrial y Ergonomía (suspendida temporalmente), Proyectos Finales.

## **6. Estructura general.**

La asignatura cuenta con dos partes, y con un trabajo práctico final integrador.

## **7. 1ª parte.**

Se desarrollan los contenidos: Ergonomía: generalidades, Antropometría, Grupos poblacionales con características específicas, Información, Control, Compatibilidad, Espacio y organización del trabajo.

Incluye una experiencia en la que se utiliza un proyecto desarrollado en el marco del Curso Recursos didácticos multimedia (2007 - 2008), 120 horas / Programa de capacitación Profesores para el Futuro, Telecom - Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires, dirigido por Jorge Almiña. Consiste en un sitio Web con información sobre un tema específico y ejercitación, la cual se realiza haciendo uso de un simulador digital dinámico.

## **8. 2ª parte. Módulo: Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.**

Se desarrollan los contenidos: Conceptos básicos de anatomía, Movimientos repetitivos de miembros superiores, Manejo manual de carga, Legislación en Argentina y otros países latinoamericanos, Métodos de evaluación de puestos de trabajo, Mapa de riesgos ergonómicos.

A continuación, algunos objetivos específicos de este módulo:

- Alcanzar una experiencia de aprendizaje significativa para estimular el interés en la ergonomía y así lograr que los estudiantes tengan el conocimiento necesario para ser profesionales mejor preparados.
- Explorar las potencialidades de la metodología y de los recursos utilizados, para su posible aplicación en trabajos posteriores.
- Difundir la Ergonomía.

Metodología.

Este módulo fue proyectado en el marco del Curso E-learning para docentes - Moodle (2008 - 2009), 200 horas / Programa de capacitación Profesores para el Futuro (ya citado).

La experiencia con alumnos comenzó a implementarse el 20 de abril de 2009. Ha finalizado la cursada y han entregado los trabajos. Un grupo resta participar de la encuesta.

Se implementó en modalidad semi - presencial (instancias virtuales y presenciales combinadas), utilizándose un espacio en la plataforma virtual Moodle.

El tema se desarrolla en nueve clases consecutivas. En la número diez, tiene lugar el segundo examen parcial de la asignatura, donde se evalúan los tópicos antes expuestos.

Un calendario indica las fechas de los eventos significativos.

La estructura del módulo se compone de encabezado, desarrollo y finalización.

Cada caja contiene dos clases. Cada clase cuenta con:

- Título: Anticipa los contenidos a desarrollar.
- Periodo de tiempo que comprende: Fecha de inicio – Fecha de finalización.
- Clase 1 / 2 / ...: Archivo de introducción a cada clase. Indica los materiales, las tareas y los foros asociados con la misma.
- Materiales: Elementos mediante los cuales se desarrollan los contenidos de la clase: slides, videos, archivos pdf, enlaces a otros sitios Web, etc.
- Tareas: Actividades que los alumnos deben realizar. Algunas, existentes ya en Internet, otras, preparadas para este módulo. Por ejemplo: Presentación, Glosario, Aportes al blog, Cuestionario, Encuesta, Trabajo final. Cada una de ellas cuenta con un instructivo.

Trabajan en grupos de seis alumnos, excepto la evaluación, que la realizan de a dos. Los grupos fueron armados por la docente, para que se habitúen a interactuar con distintas personas, de diferentes sexos, ya que seguramente ésta será la situación que tendrán que enfrentar luego, en sus respectivos lugares de trabajo. Aún siendo la primera vez que se adopta el sistema en esta asignatura, no existieron cuestionamientos asociados con el mismo.

El examen parcial se desarrolló en el laboratorio de informática del primer piso. Las computadoras que funcionaban tenían acceso a Internet. Dado que las mismas no eran suficientes, sólo una parte del alumnado operó en las máquinas. El resto lo hizo en forma tradicional, simultáneamente. Pudo resolverse así porque, previendo que podían surgir problemas, había preparado copias impresas del cuestionario en cantidad adecuada.

En el trabajo final, los alumnos integran y aplican los conceptos aprehendidos, a la resolución de problemas concretos y abiertos. Ellos proponen el establecimiento sobre el cual desean trabajar; la docente decide si se adapta a los requisitos (didácticos, de tiempo) del curso. Entre los centros de trabajo utilizados en la última cohorte, encontramos: fábricas (productoras de: maquinarias para el agro, máquinas para frigoríficos, platos para tornos, prótesis e implantes, prendas de vestir), cooperativa eléctrica, empresa de servicios informáticos, venta e instalación de equipos de refrigeración y calefacción. Elaboran un informe en el que explican el proceso desarrollado, los criterios en los que se basaron para arribar a las propuestas, etc. Para ello utilizan: texto, planos, gráficos, fotografías, otros.

- Foros: Espacios para la comunicación entre alumnos y docente, y alumnos entre sí. A ellos se sumó el correo electrónico, principalmente cuando se enviaban archivos pesados.

Para aprobar el módulo, los alumnos deben tener el cien por ciento de los trabajos prácticos entregados y aprobados con una calificación igual o mayor a siete, y el examen parcial correspondiente, aprobado con igual valor. La nota final resulta de un mix (combinación) entre ambas calificaciones.

## 9. Resultados.

Se aplicó la encuesta COLLES (Preferida) sobre ambiente educativo en línea, formalizada y estándar, con una serie cerrada de preguntas y opciones, para la evaluación y comprensión del espacio de trabajo correspondiente al tema. Hasta el momento participó el 89% del alumnado. Las respuestas de los ítems Relevancia, Pensamiento reflexivo, Apoyo del tutor e Interpretación, se encuentran entre “A menudo” y “Casi siempre”. Los puntos más débiles son: Interactividad y Apoyo de compañeros (entre “Alguna vez” y “A menudo”); ambos están asociados, ya que hacen referencia a la relación entre estudiantes.

## 10. Conclusiones.

- Esta línea de trabajo amerita profundizarse. En general, la experiencia ha sido buena. La metodología, los recursos, si bien necesitan ajustes, son factibles de ser aplicados en programaciones futuras.
- El conjunto docente - alumnos requiere un periodo de adaptación que permita, a la docente, adquirir experiencia; al estudiantado, adoptar nuevos hábitos, hábitos digitales.
- Esta metodología permite flexibilizar los tiempos tanto del docente como de los alumnos.
- Los estudiantes están adecuándose correctamente.
- Ellos afirman que, su atraso en las entregas, se debe a que tienen que cumplir con obligaciones impuestas por otras asignaturas.
- A las dificultades técnicas se les aplicó soluciones provisorias para no demorar la cursada.
- Fue conveniente realizar esta experiencia combinando instancias virtuales y presenciales. En próximas cohortes, reduciría paulatinamente las horas destinadas a clases presenciales.
- Aunque estaba proyectado utilizar el formato wiki, no lo utilizaron. Insistiría en ello.
- Si se adopta el formato wiki, éste va a permitir visualizar los trabajos de los compañeros.
- Si la respuesta de los alumnos se ajusta más al cronograma, se podría incorporar la exposición oral.
- Sería conveniente que las próximas propuestas no dependieran de tantos servicios externos, sino que estuvieran embebidas lo más posible en la plataforma original, a la que es más fácil el acceso, el control. Estamos en una etapa de cosas muy nuevas que, permanentemente, van cambiando. Hay que estar atento a cómo va madurando el mercado de Web 2.0 para tener mayores certezas de cuáles son las herramientas más confiables.
- A continuación transcribo comentarios que dejaron los alumnos en la encuesta citada:
  - “Los temas vistos son importantes para el conocimiento de las óptimas condiciones de trabajo.” (g6)
  - “Me parece una buena idea hacer este tipo de encuestas” (g3)
  - “Nos pareció una manera buena y distinta de dar clases.” (g9)
  - “...muy buena la idea de la comunicación a través de una plataforma educativa, porque favorece la comunicación entre todos y nos ayuda a estar informados.” (g7)
  - “...nos ayudó a manejar nuestros tiempos y nos otorgó gran flexibilidad y comodidad a la hora de trabajar en grupo.” (g8)
- Agrega este último grupo en un mail que me enviara luego, en forma espontánea:
  - “...verdaderamente nos pareció muy buena la metodología de trabajo... Muchas gracias.”.