



1. DATOS GENERALES			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA)			Clave de la UA
Laboratorio de Simulación para el Transporte			
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Laboratorio	Básica Particular	4
UA de prerequisite	UA simultaneo	UA posteriores	
Trafico y Sistemas de Transporte e Investigación de Operaciones II			
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
	60	60	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería en Logística y Transporte		Transporte	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ingeniería Industrial			
Elaboró o revisó		Fecha de elaboración o revisión	



2. DESCRIPCIÓN		
Presentación		
El objetivo principal de este curso es proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos fundamentales y el entrenamiento práctico sobre las técnicas de simulación de tráfico y sus aplicaciones.		
Relación con el perfil de egreso		
Esta Materia contribuye a desarrollar la habilidad para analizar y diseñar modelos de simulación, aplicando técnicas cuantitativas para la optimización de tiempos y procesos en el transporte.		
Competencias a desarrollar en la UA		
Transversales	Genéricas	Profesionales
Utiliza su capacidad de abstracción , análisis y síntesis para identificar los elementos relevantes en un sistema. Interpreta fenómenos en términos matemáticos para la comprensión y construcción de modelos de simulación.	Identifica las caracterisitcas de los elementos relevantes de un sistema real. Aplica las técnicas de simulación para representar un sistema de la realidad y mejorarlo u optimizarlo.	Desarrolla habilidades para la simulación de sistemas y así mejorarlos u optimizarlos.
Saberes involucrados		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
Comprender la definición de simulación, la importancia de la simulación y sus aplicaciones. Diferenciar los modelos de simulación estáticos y dinámicos. Reconocer las variables aleatorias. Identificar las características de las filas de espera; proceso de llegada, proceso de salida, número de servidores, disciplina de la fila, capacidad del sistema, tamaño de la población y notación. Describir las características de operación en estado estable de una línea de espera de un solo canal y de múltiples canales. Elaborar diagramas de bloques de simulación.	Identifica y organiza la información que se requiere para simular un evento de la realidad. Identifica las caracterisitcs del proceso de llegada. Identifica las características del servicio. Elabora diagramas de bloques. Simula sistemas y/o procesos. Interpreta la solución encontrada para mejorar o en su caso para optimizar los sistemas. Redacta con claridad respetando reglas ortográficas y sintácticas para la solución de problemas.	Valorar el empleo de herramientas computacionales en la solución de rproblemas de simulación. Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes. Cumple con los acuerdos establecidos en equipo. Escucha la opinion de sus compañeros y expresa la suya con apertura. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestre interes y cuidado en su trabajo.



Producto Integrador Final de la UA

Título del Producto: Proyecto de simulación

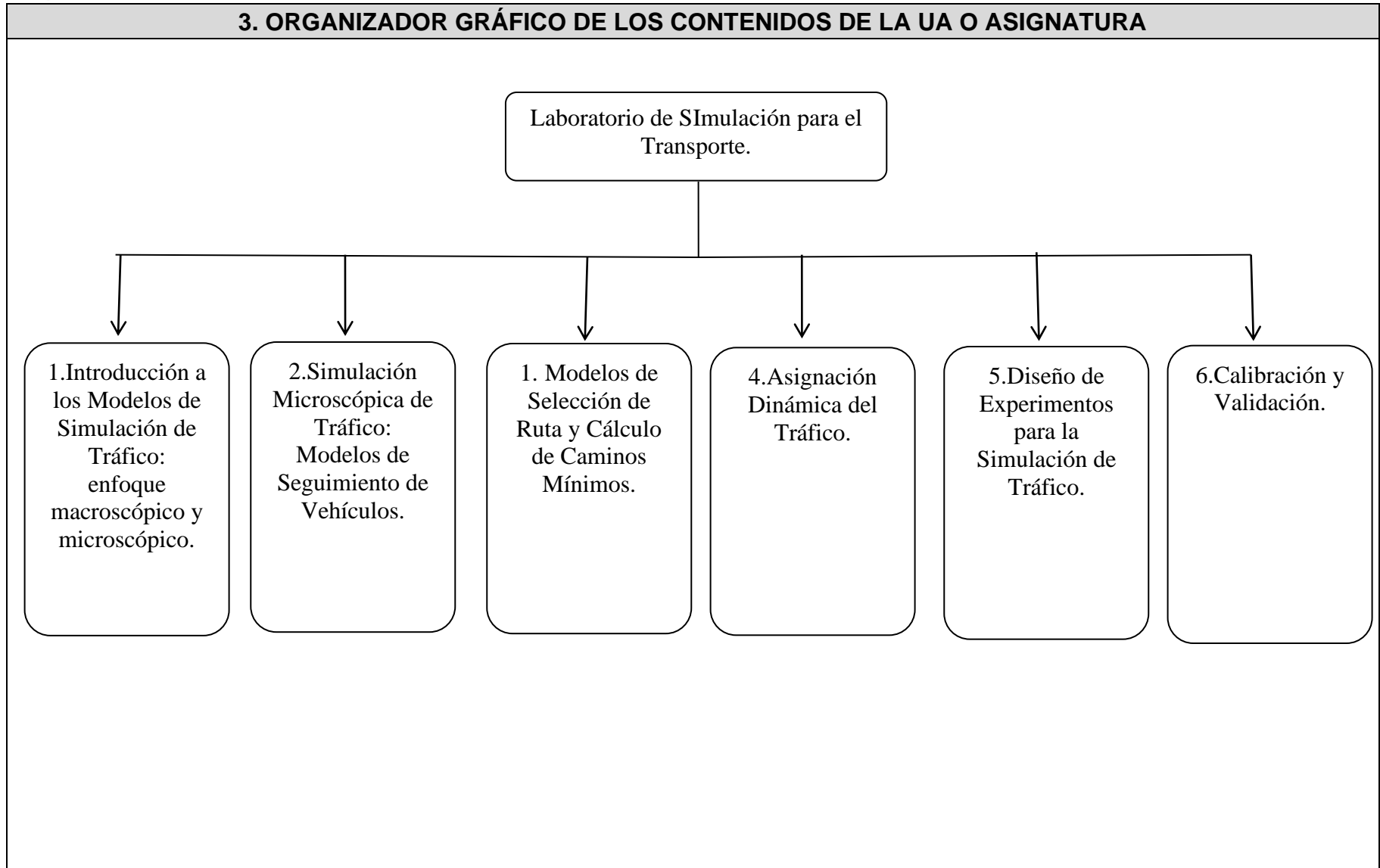
Objetivo: Elaborar un proyecto en el que se apliquen los conocimientos básicos y prácticos para la elaboración de un modelo de simulación y proponer modificaciones al mismo.

Descripción: Buscará un caso en donde pueda aplicar la simulación para buscar alternativas de solución a diversos problemas que se puedan encontrar. El reporte debe incluir:

- A) Descripción del problema estudiado.
- B) Diagrama de bloques del problema.
- C) Modelo de simulación.
- D) Variables a estudiar.
- E) Resultados de simulación.
- F) Propuesta de modificaciones al sistema.
- G) Plan de simulación.
- H) Resultados finales.



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción a los Modelos de Simulación de Tráfico: enfoque Macroscópico y Microscópico.

Objetivo de la unidad temática: Conocer la importancia de la simulación, de la correcta abstracción de la realidad y su relevancia para la toma de decisiones.

Introducción: En esta unidad se explicará qué es simular, por qué es importante la simulación, las características de los modelos estáticos y dinámicos, la definición de variables aleatorias y se hablará de software de simulación.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1. Definición de simulación 1.2. Importancia de la simulación 1.3. Modelos de simulación estáticos y dinámicos 1.4 Enfoque macroscópico y microscópico. 1.5. Variables aleatorias 1.6 Software de simulación		Concepto de simulación. Importancia de la simulación. Características de los modelos de simulación de tráfico.. Características y utilidad de las variables aleatorias. Diversidad de software de simulación. Utiliza argumentos formales para justificar los casos en que es posible simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes	Reporte con la definición de simulación, la importancia de la simulación, las características de los modelos de simulación estáticos y dinámicos, las características de las variables aleatorias y diversos softwares de simulación. Deberá incluir: 1. Definición de simulación. 2. Importancia de la simulación. 3. Modelos de simulación estáticos y dinámicos 4. Variables aleatorias 5. Software de simulación 6. Conclusiones	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica qué es la simulación, por qué es importante, en qué consisten los modelos de simulación de tráfico y los enfoques macroscópicos y microscópicos.	Investiga información complementaria y elabora un reporte.	Reporte elaborado.	Diapositivas opcionales.	3



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 2: Simulación Microscópica de Tráfico: Modelos de Seguimiento de Vehículos.				
Objetivo de la unidad temática: Conocer la importancia de la simulación Microscópica de tráfico: modelos de seguimiento de vehículos.				
Introducción: En esta unidad se explicará qué es la simulación microscópica de tráfico: modelos de seguimiento de vehículos, y se hablará de software de simulación				
Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1. Definición de simulación microscópica 1.2. Importancia de la simulación microscópica 1.3. Modelo de seguimiento vehicular.		Concepto de simulación microscópica. Importancia de la simulación microscópica. Características del modelo de seguimiento vehicular. . Diversidad de software de simulación. Utiliza argumentos formales para justificar los casos en que es posible simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes	Reporte con la definición de simulación microscópica, la importancia de la simulación microscópica, las características del modelo de seguimiento vehicular y diversos softwares de simulación. Deberá incluir: 1. Definición de simulación microscópica. 2. Importancia de la simulación microscópica. 3. Modelos de seguimiento de vehículos. 4. Software de simulación 5. Conclusiones	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica qué es la simulación microscópica, por qué es importante, en qué consiste el modelo de seguimiento de vehículos	Investiga información complementaria y elabora un reporte.	Reporte elaborado.	Diapositivas.	3



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 3: Modelos de Selección de Ruta y Cálculo de Caminos Mínimos.

Objetivo de la unidad temática: Conocer la importancia de los modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos.

Introducción: En esta unidad se explicará qué son los modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1. Definición de modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos. 1.2. Importancia de los modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos. 1.3. Aplicación del modelo de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos.		Concepto de modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos.. Importancia de la selección de ruta y cálculo de caminos mínimos. Características de la selección de ruta y cálculo de caminos mínimos . Diversidad de software de simulación. Utiliza argumentos formales para justificar los casos en que es posible simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes	Reporte con la definición de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos, la importancia de la selección de ruta y cálculo de caminos mínimos, las características del modelo selección de ruta y cálculo de caminos mínimos y diversos softwares de simulación. Deberá incluir: 1. Definición de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos. 2. Importancia de la selección de ruta y cálculo de caminos mínimos. 3. Modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos. 4. Software de simulación 5. Conclusiones	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica qué es la simulación de los modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos, por qué es importante, en qué consiste.	Investiga información complementaria y elabora un reporte.	Reporte elaborado	Diapositivas.	3



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 4: Asignación Dinámica del Tráfico.

Objetivo de la unidad temática: Conocer la importancia del modelo de asignación dinámica del tráfico.

Introducción: En esta unidad se explicará qué es el modelo de asignación dinámica del tráfico.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1. Definición de modelo de asignación dinámica de tráfico. 1.2. Importancia de los modelos de asignación dinámica de tráfico. 1.3. Aplicación del modelo de asignación dinámica de tráfico.		Concepto de modelos de asignación dinámica de tráfico. Importancia de la asignación dinámica de tráfico. Características de la asignación dinámica de tráfico. Diversidad de software de simulación. Utiliza argumentos formales para justificar los casos en que es posible simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes	Reporte con la definición de asignación dinámica de tráfico., la importancia de la asignación dinámica de tráfico.s, las características del modelo asignación dinámica de tráfico, y diversos softwares de simulación. Deberá incluir: 1. Definición de asignación dinámica de tráfico.. 2. Importancia de la asignación dinámica de tráfico.. 3. Modelos de asignación dinámica de tráfico. 4. Software de simulación 5. Conclusiones	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica qué es la simulación de los modelos de selección de ruta y cálculo de caminos mínimos, por qué es importante, en qué consiste.	Investiga información complementaria y elabora un reporte.	Reporte elaborado	Diapositivas.	3



Unidad temática 5: Diseño de Experimentos para la Simulación de Tráfico.

Objetivo de la unidad temática: Conocer la importancia del diseño de experimentos para la simulación de tráfico.

Introducción: En esta unidad se explicará la aplicación del diseño de experimentos para la simulación del tráfico.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1. Definición de diseño de experimentos. 1.2. Importancia del diseño de experimentos. 1.3. Aplicación del diseño de experimentos para la simulación de tráfico.		Concepto de diseño de experimentos. Importancia de diseño de experimentos para la simulación de tráfico. Características del diseño de experimentos. Diversidad de software de simulación. Utiliza argumentos formales para justificar los casos en que es posible simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes	Reporte con la definición de diseño de experimentos, la importancia de diseño de experimentos, las características de la aplicación del diseño de experimentos para la simulación del transporte, y diversos softwares de simulación. Deberá incluir: 1. Definición de diseño de experimentos. 2. Importancia de diseño de experimentos en la simulación para el tráfico. 3. Diseño de experimentos para la simulación de tráfico. 4. Software de simulación 5. Conclusiones	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica qué es el diseño de experimentos y cual es su aplicación en la simulación de tráfico, su importancia y características.	Investiga información complementaria y elabora un reporte.	Reporte elaborado.	Diapositivas.	3



Unidad temática 6: Calibración y Validación.				
Objetivo de la unidad temática: Conocer la importancia de la calibración y validación de un modelo de simulación.				
Introducción: En esta unidad se explicará la importancia y características para la validación y calibración de un modelo de simulación.				
Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1. Definición de calibración y validación. 1.2. Importancia de la calibración y validación de un modelo de simulación. 1.3. Aplicación de la calibración y validación en un modelo de simulación.		Concepto de validación y calibración. Importancia de la calibración y validación de un modelo de simulación. Características de la aplicación de calibración y validación en un modelo de simulación. Diversidad de software de simulación. Utiliza argumentos formales para justificar los casos en que es posible simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura Muestra seguridad al hablar y transmitir mensaje	Reporte con la definición de calibración y validación, la importancia de la calibración y la validación para un modelo de simulación, las características de la aplicación de la calibración y validación en un modelo de simulación, y diversos softwares de simulación. Deberá incluir: 1. Definición de calibración y validación. 2. Importancia de validación y validación de un modelo de simulación. 3. Aplicación de la calibración y validación en un modelo de simulación. 4. Software de simulación 5. Conclusiones	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica qué es el diseño de experimentos y cual es su aplicación en la simulación de tráfico, su importancia y características.	Investiga información complementaria y elabora un reporte	Reporte elaborado.	Diapositivas	3



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos.
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA
- Queda estrictamente prohibido el plagio

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Examen parcial	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver simular una situación. Discrimina y analiza información relevante.	Caso de simulación para resolver durante la hora de clase.	
Entrega de prácticas	Identifica y organiza la información que se requiere para simular. Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.	Introducción a los Modelos de Simulación de Tráfico: enfoque macroscópico y microscópico, Simulación Microscópica de Tráfico: Modelos de Seguimiento de Vehículos, Modelos de Selección de Ruta y Cálculo de Caminos Mínimos, Asignación Dinámica del Tráfico, Calibración y Validación.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto final		
Descripción		Evaluación
Título: Proyecto de simulación	Criterios de fondo: Uso correcto del lenguaje de simulación. Representación de la realidad. Originalidad de la propuesta de modelo y de soluciones. Criterios de forma: Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes respetando las normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés.	Ponderación
Objetivo: Elaborar un proyecto en el que se apliquen los conocimientos básicos y prácticos para la elaboración de un modelo de simulación y proponer modificaciones al mismo.		
Descripción: Buscará un caso en donde pueda aplicar la simulación para buscar alternativas de solución a diversos problemas que se puedan encontrar.		
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
		%
		%
		%



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Barceló, J.	2010	“Models, Traffic Models, Simulation and Traffic Simulation”	Springer	
Adolf, D.	1990	Traffic flow fundamentals	Prentice-Hall	
Banks, Jerry	1998	Handbook of simulation: principles, methodology, advances, applications, and practice.	Interscience.	
Referencias complementarias				
Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1:				
Unidad temática 2:				
Unidad temática 3:				
Unidad temática 4:				
Unidad temática 5:				