

## **Especialización Docente de Nivel Superior en Educación y Tecnologías de la Información y Comunicación**

**Módulo:** Desarrollo de propuestas educativas con TIC 1 – Educación Superior

**Opción:** Enseñar Química con TIC

**Año:** 2013

**Horas virtuales:** 40    **Horas presenciales:** 20    **Horas totales:** 60

**Responsables de cátedra:** Juan Pablo Colotta

**Autores:** Juan Pablo Colotta, Stella Maris Martínez

### **Fundamentación:**

El módulo Desarrollo de Propuestas Educativas con TIC 1, Enseñar Química con TIC, aborda la integración de diversas formas de trabajo y de recursos didácticos TIC a las propuestas de enseñanza. Partiendo del hecho de que el conocimiento químico se construye en diferentes niveles de representación: macroscópico, simbólico y submicroscópico, y que los principales problemas de enseñanza de la disciplina están relacionados con el alto grado de abstracción que presentan algunos de estos niveles, como también la relación, este módulo ofrecerá a los cursantes espacios de reflexión y análisis sobre su propia práctica con la finalidad de reconocer algunas dificultades en la enseñanza de la química de hoy. Así, proveerá oportunidades para analizar y debatir diversas formas de trabajo, tales como el basado en proyectos y/o problemas (ABP), el colaborativo y para apropiarse de diferentes recursos TIC específicos, como así también modelizadores de moléculas, laboratorios virtuales, simulaciones y animaciones, con el objeto de integrarlos a las prácticas áulicas, propiciando el diseño de propuestas didácticas innovadoras que permitan superar las dificultades reconocidas.

### **Propósitos:**

Nos proponemos que este módulo permita a los profesores apropiarse del uso de las TIC, incorporarlas a sus prácticas y reflexionar acerca de cómo se modifica la enseñanza y el aprendizaje de la Química con la inclusión de recursos TIC y diversas formas de trabajo.

### **Objetivos:**

- Conocer diversos recursos TIC para la enseñanza de la Química, valorando su potencialidad.
- Analizar propuestas didácticas con y sin TIC, para revisar la propia práctica y diseñar propuestas de superación.
- Construir un marco pedagógico-didáctico integrando el enfoque TPACK y el modelo 1 a 1 a la enseñanza de la Química.

## Contenidos (organizados por unidades):

1. **Nuevos desafíos en la enseñanza de la Química**
  - 1.1. Avances en el campo científico y su impacto en la enseñanza.
  - 1.2. Enseñanza de la Química hoy.
    - La formación de docentes de Química hoy.
    - La concepción social de la Química y los profesionales de la Química y su vínculo con la enseñanza.
  - 1.3. Explorar y crear con TIC en las clases de Química.
2. **Alternativas para la enseñanza de la Química basadas en proyectos colaborativos con TIC**
  - 2.1. Aprendizaje basado en problemas y enfoque CTS.
  - 2.2. Enseñar para un aprendizaje basado en problemas.
  - 2.3. Inclusión de TIC en situaciones problemáticas.
  - 2.4. El trabajo colaborativo mediado por TIC.
3. **La modelización con TIC en la enseñanza de la Química**
  - 3.1. La modelización en Química.
  - 3.2. Análisis de software para la modelizar en Química:
    - ChemSktech
    - Avogadro
    - BKChemFortalezas y debilidades
  - 3.3. Introducción al lenguaje Smile e InChI.
4. **La modelización de fenómenos con TIC en la enseñanza de la Química**
  - 4.1. La importancia de la modelización de fenómenos en la enseñanza de la Química.
  - 4.2. Química computacional.
  - 4.3. Simulaciones y animaciones con TIC en la enseñanza de la Química.
5. **La modelización de fenómenos experimentales con TIC en las Clases de Química.**
  - 5.1. El laboratorio escolar en la enseñanza de la Química.
  - 5.2. La inclusión de TIC en las prácticas experimentales.
  - 5.3. Análisis de Laboratorios Virtuales:
    - VirtualLab
    - ModelChemLabPotencialidades y debilidades desde el punto de vista didáctico.

**Trabajo final:** Planificación de una propuesta educativa para ser llevada a cabo en alguno de los espacios o cátedras en que el cursante se desempeña. La propuesta deberá incluir contenidos, formas de trabajo y/o recursos analizados en el módulo.

## Bibliografía:

### 1. Nuevos desafíos en la enseñanza de la Química

#### Obligatoria:

- Chamizo, J. A. (2011). La imagen pública de la química. *Educación Química*, Vol. 22, N°. 4, ISSN 0187-893X, 320-331. México DF: UNAM. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde [http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/La\\_imagen\\_publica\\_de\\_la\\_quimica.pdf](http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/La_imagen_publica_de_la_quimica.pdf)

#### Complementaria:

- Equipo TIC-INFD (2013). Material de lectura. Modelos didácticos.
- Galagovsky, L. R., Rodríguez, M. A., Sanmartí, N. y otros (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 107-121. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v21n1p107.pdf>
- Chrobak, R. y Benegas, M. (2006). *Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de Química*. Argentina: Universidad del Comahue. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p215.pdf>

#### Bibliografía utilizada para la elaboración de la unidad:

- Caamaño, A. (2003a), La enseñanza y el aprendizaje de la química. En Jiménez, M.P. (coord.) y otros, *Enseñar ciencias* (pp. 203-228). Barcelona, Graó.
- Caamaño, A. y A. Oñorbe (2004), La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Alambique*, N° 41, Didáctica de las Ciencias Experimentales, pp. 68-81. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde [http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipo\\_busqueda=EJEMPLAR&revista\\_busqueda=1680&clave\\_busqueda=94089](http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipo_busqueda=EJEMPLAR&revista_busqueda=1680&clave_busqueda=94089)
- Cabero, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa. En Bodalo, A. y otros (eds), *Química: vida y progreso*. Murcia, Asociación de Químicos de Murcia. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca16.pdf>
- Chamizo, J. A. (2011). La imagen pública de la química. *Educación Química*, Vol. 22, N°. 4, ISSN 0187-893X, 320-331. México DF: UNAM. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde [http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/La\\_imagen\\_publica\\_de\\_la\\_quimica.pdf](http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/La_imagen_publica_de_la_quimica.pdf)
- Cañal, P. y Porlán, R. (1987). Investigando la realidad próxima: Un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5, 85-96. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v5n2p89.pdf>

- Chrobak, R. y Benegas, M. (2006). *Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de Química*. Argentina: Universidad del Comahue. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p215.pdf>
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*. Madrid: Morata.
- Llesuy, S., Evelson, P. y Ferreira, S. M. *Química. Aportes para la enseñanza en el Nivel Medio*. Buenos Aires: Educ.ar. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://aportes.educ.ar/quimica/>
- Equipo INFD (2013). Modelos didácticos, basados en la propuesta de Cañal y Porlan, disponible en la sección Archivos/Materiales propuestos.
- Gabel, D.L. y Bunce, D.M. (1994). Research on Problem Solving: Chemistry. In *Handbook of research on Science Teaching and Learning* (pp. 301-326). New York, U.S.A.: Macmillan.
- Galagovsky, L. R., Rodríguez, M. A., Sanmartí, N. y otros (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 107-121. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v21n1p107.pdf>
- Gilbert, J. K., De Jong, O., Justi, R. y otros (2003). *Chemical Education: Towards Research-based practice*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Giordan, M. y Gois, J. (2009). Las TIC y la Educación Química Entornos Virtuales de Aprendizaje en Química: una revisión de la literatura. *Educación Química, Volumen XX, Número: 3*, 301-313. México, DF: UNAM. Extraído el 06 de mayo de 2013 desde [http://quimica.fe.usp.br/textos/tics/ticspdf/EQ20\\_3\\_2009\\_giordan-gois.pdf](http://quimica.fe.usp.br/textos/tics/ticspdf/EQ20_3_2009_giordan-gois.pdf)
- Giordan, M. y Gois, J. (2005). Telemática educacional e ensino de química: Considerações sobre um construtor de objetos moleculares, *Linhas Críticas*, 21(11), 285-302. Extraído el 02 de junio de 2013 desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193517360008>
- Gois, J. y Giordan, M. (2007). Semiótica na química: a teoria dos signos de Peirce para compreender a representação, *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, 7, 34-42. Extraído el 02 de junio de 2013 desde <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/07/a06.pdf>
- Gómez Crespo, M. A. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Alambique*, No. 7, pp. 37-44.
- Gras-Martí, A., Cano Villalba, M., Soler Selva, V. y otros (2007), *Recursos digitales para los docentes de ciencias*. Extraído el 02 de junio de 2013 desde <http://agm.cat/recerca-divulgacio/C3-GrasMarti-Membiela-2007.pdf>
- Johnstone, A. H. (1993). *The Development of chemistry teaching: A changing response to changing demand*, *Journal of Chemical Education*, 70, 701-704, 199. Extraído el 02 de junio de 2013 desde <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed070p701>
- Martín-Díaz, M. J.; Gómez Crespo, M. A.; Gutiérrez, M. S. (2000). *La Física y la Química en secundaria*. Madrid: Narcea.
- Rose, D.H. y Meyer, A. (2002) *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. ASCD, 2002.

## 2. Alternativas para la enseñanza de la Química basadas en proyectos colaborativos con TIC

Obligatoria:

- De Jong, O. (2011). Enseñar para un aprendizaje basado en problemas: Cómo guiar prácticas abiertas en Química. *Adeqra*. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde [http://www.adeqra.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=277:teaching-for-problem-based-learning&catid=43:req-xv&Itemid=64](http://www.adeqra.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=277:teaching-for-problem-based-learning&catid=43:req-xv&Itemid=64)

### Complementaria:

- Morales Pérez, R., Manrique Rodríguez, F. (2012). Formación de profesores de química a partir de la explicación de fenómenos cotidianos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9 (1), 124-142, 2012. Extraído el 20 de mayo de 2013 desde [http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/232/pdf\\_70](http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/232/pdf_70)
- De Jong, O. (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: Dilemas y soluciones. *Enseñanza de las ciencias*, 16 (2), 305-314. Barcelona. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21536/21370>
- Llorens-Molina, J. A. (2010). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el cambio metodológico en los trabajos de laboratorio. *Química Nova*, 33 (4), 994-999. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000400043&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000400043&script=sci_arttext)

### Bibliografía utilizada para la elaboración de la unidad:

- Chamizo J. A. e Izquierdo, M. (2005). *Toulmin's concepts and problem characterization in chemistry and chemistry teaching*, artículo presentado en la 8th History and Philosophy Science Teaching Group International Conference, Leeds.
- Cols, E. (2007), El trabajo con proyectos como estrategia didáctica. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/60019725/Cols-Estela-El-Trabajo-Con-Proyectos-Como-Estrategia-Didactica>
- De Jong, O. (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: Dilemas y soluciones. *Enseñanza de las ciencias*, 16 (2), 305-314. Barcelona. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21536/21370>
- De Jong, O. (2011). Enseñar para un aprendizaje basado en problemas: Cómo guiar prácticas abiertas en Química. *Adeqra*. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde [http://www.adeqra.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=277:teaching-for-problem-based-learning&catid=43:req-xv&Itemid=64](http://www.adeqra.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=277:teaching-for-problem-based-learning&catid=43:req-xv&Itemid=64)
- Jiménez-Valverde, G. y Núñez-Cruz, E. (2009). Cooperación on line en entornos virtuales en la enseñanza de la química *Educación química*, 20, 314-319. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde <http://terra.d5.ub.es/pub/bscw.cgi/d1859278/EQ-CooperaciononlineconEva2009.pdf>
- Llorens-Molina, J. A. (2010). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el cambio metodológico en los trabajos de laboratorio. *Química Nova*, 33 (4), 994-999. Extraído el 15 de mayo de 2013 desde [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000400043&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000400043&script=sci_arttext)
- Morales Pérez, R., Manrique Rodríguez, F. (2012). Formación de profesores de química a partir de la explicación de fenómenos cotidianos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9 (1), 124-142, 2012. Extraído el 20 de

- mayo de 2013 desde [http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/232/pdf\\_70](http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/232/pdf_70)
- Osicka, R. M., Giménez, M. C., Benítez, M.– y otros (2002). *La investigación en el aula. La construcción del conocimiento en y desde la práctica pedagógica*. Extraído el 20 de mayo desde <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/09-Educacion/D-024.pdf>
  - Pérez Campillo, Y. y Chamizo Guerrero, J. A. (2011). Los museos: un instrumento para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (3), 312-322, 2011. Extraído el 20 de mayo de 2013 desde [http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/133/pdf\\_38](http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/133/pdf_38)
  - UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y comunicación en la formación docente*. Extraído el 20 de mayo de 2013 desde <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

### 3. La modelización con TIC en la enseñanza de la Química.

#### Obligatoria:

- Equipo TIC-INFD (2011). *Diferentes modelos, distintas clasificaciones: ¡semejante pero no lo mismo!* Material de lectura.

#### Complementaria:

- Chamizo, J. A. y Márquez, J. R. (2006). Modelación molecular: Estrategia didáctica sobre la constitución de los gases, la función de los catalizadores y el lenguaje de la química. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11, 31, 1241-1257. Extraído el 27 de mayo de 2013 desde <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14003107>
- Talanquer, V. (2010). Construyendo puentes conceptuales entre las varias escalas y dimensiones de los modelos químicos. *Revista Educación Química EduQ*, 5, 11-18. Extraído el 22 de mayo de 2013 desde <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000103%5C00000041.pdf>

#### Bibliografía utilizada para la elaboración de la unidad:

- Caamaño, A. (2003). Modelos híbridos en la enseñanza y el aprendizaje de la química. *Alambique*, 35, 70-81.
- Chamizo, J. A. y Márquez, J. R. (2006). Modelación molecular: Estrategia didáctica sobre la constitución de los gases, la función de los catalizadores y el lenguaje de la química. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11, 31, 1241-1257. Extraído el 27 de mayo de 2013 desde <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14003107>
- Equipo INFD (2011). Modelización en Química, disponible en la sección Archivos/Materiales propuestos.
- Equipo INFD (2013). Código InChI y SMILE, disponible en la sección Archivos/Materiales propuestos.

- Galagovsky, L. y Adúriz Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. Revista *Enseñanza de las ciencias*, 2001, 19 (2), 231-242. Extraído el 02 de junio de 2013 desde [http://www.inet.edu.ar/programas/formacion\\_docente/biblioteca/didactica\\_especifica/galagovsky\\_aduriz.pdf](http://www.inet.edu.ar/programas/formacion_docente/biblioteca/didactica_especifica/galagovsky_aduriz.pdf)
- Guevara, M. y Valdez G., R. (2004). Los modelos en la enseñanza de la química: algunas de las dificultades asociadas a su enseñanza y a su aprendizaje. Revista *Educación Química, Segunda época*, 15, 3, Julio-Septiembre, México, 243-247. Extraído el 22 de mayo de 2013 desde [http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/ciencia\\_tecnologia/Fortalecimiento/ModelosValdez.pdf](http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/ciencia_tecnologia/Fortalecimiento/ModelosValdez.pdf)
- Gilbert, K. J. (2004). Models and modelling: Routes to more Authentic Science Education, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 115-130. © National Science Council, Taiwan 2004.
- Gilbert, K. J. y Treagust, D. (2009). *Multiple representations in chemical education*. S. I.: Springer Netherlands.
- Johnstone, A. (1982). Macro and micro chemistry. *School Science Review*, 64, 377-379.
- Johnstone, A. (1999). The nature of chemistry. *Education in Chemistry*, vol.76, 45-47.
- Pozo, J. I. (2001). Más allá del cambio conceptual: El aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 1999, 17 (3), 513-520. Madrid: Departamento de Psicología Básica. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. Extraído el 27 de mayo de 2013 desde [http://132.248.239.10/programas/anteriores/diplomados/medio\\_superior/cch\\_n/00/03\\_material/mod5/archivos/Mas%20alla%20del%20cambio%20conceptual%20J%20I%20Pozo.pdf](http://132.248.239.10/programas/anteriores/diplomados/medio_superior/cch_n/00/03_material/mod5/archivos/Mas%20alla%20del%20cambio%20conceptual%20J%20I%20Pozo.pdf)
- Rocha, A. (2005). Algunas reflexiones sobre la química y su enseñanza en los niveles educativos preuniversitarios. Serie Cuadernos de Educación y Prácticas Sociales. CIPT-UNCPBA (2005). Extraído el 22 de mayo de 2013 desde [http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arochoa/p5-0/index\\_archivos/BIBLIOGRAFIA/2005-QUIMICA-Rocha.pdf](http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arochoa/p5-0/index_archivos/BIBLIOGRAFIA/2005-QUIMICA-Rocha.pdf)
- Talanquer, V. (2010). Construyendo puentes conceptuales entre las varias escalas y dimensiones de los modelos químicos. Revista *Educación Química EduQ*, 5, 11-18. Extraído el 22 de mayo de 2013 desde <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000103%5C00000041.pdf>

#### 4. La modelización de fenómenos con TIC en la enseñanza de la Química.

##### Obligatoria:

- Raviolo, A. (2010). *Simulaciones en la enseñanza de la química*. Conferencia VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química. Santa Fe. Extraído el 01 de junio de 2013 desde <http://www.fcbn.unl.edu.ar/eventos/jornadasquimica/files/conferencias/ConferenciaSimulacionesRaviolo>

##### Complementaria:

- Contreras Gelves et. al. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, vol. 10, núm. 12, abril, 2010, 86-100. Universidad de Guadalajara, México. Extraído el 29 de mayo de 2013 desde: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=68815138008>
- Zornoza Martínez, E. (2006). Aprendizaje con Simuladores. Aplicación a las Redes de Comunicaciones. *Quaderns Digitals / Quaderns número 42*. Extraído el 01 de junio de 2013 desde [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaRevis talU.visualiza&revista\\_id=1](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaRevis talU.visualiza&revista_id=1)

#### Bibliografía utilizada para la elaboración de la unidad:

- Chem.iastate de Iowa State University. Extraído el 29 de mayo de 2013 desde <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html>
- Contreras Gelves et. al. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, vol. 10, núm. 12, abril, 2010, 86-100. Universidad de Guadalajara, México. Extraído el 29 de mayo de 2013 desde: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=68815138008>
- Escamilla, J. G. (2000). *Selección y uso de tecnología educativa*. México: Trillas.
- Giordan, A. y de Vecchi, G. (1988). *Los orígenes del saber*. Sevilla: Díada.
- Consejo Federal de Educación (2012). Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP)- Ciencias Naturales. Química ciclo superior orientado. Buenos Aires: Ministerio de Educación.
- PhET. Universidad de Colorado. Extraído el 01 de junio de 2013 desde <http://phet.colorado.edu/>
- Pons, J. de P. (2008). Algunas reflexiones sobre las tecnologías digitales y su impacto social y educativo. *Quaderns Digitals. Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51, extraído el 01 de junio de 2013 desde: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIolU.visualiza&articulo\\_id=10420](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIolU.visualiza&articulo_id=10420)
- Raviolo, A. (2010). *Simulaciones en la enseñanza de la química*. Conferencia VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química. Santa Fe. Extraído el 01 de junio de 2013 desde <http://www.fbc.unl.edu.ar/eventos/jornadasquimica/files/conferencias/ConferenciaSimulacionesRaviolo>
- Snyder, I. (comp.) (2004). *Alfabetismos digitales. Comunicación, Innovación y Educación en la Era Electrónica*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Zornoza Martínez, E. (2006). Aprendizaje con Simuladores. Aplicación a las Redes de Comunicaciones. *Quaderns Digitals / Quaderns número 42*. Extraído el 01 de junio de 2013 desde [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaRevis talU.visualiza&revista\\_id=1](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaRevis talU.visualiza&revista_id=1)

#### 5. La modelización de fenómenos experimentales con TIC en las Clases de Química.

##### Complementaria:



- Cabero, J. (2007). Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la tecnología educativa. En Bodalo, A. y otros (eds). *Química: vida y progreso*. Murcia: Asociación de Químicos de Murcia.

#### **Bibliografía utilizada para la elaboración de la unidad:**

- Cabero, J. (2007). Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la tecnología educativa. En Bodalo, A. y otros (eds). *Química: vida y progreso*. Murcia: Asociación de Químicos de Murcia.
- Contreras Gelves, G. A.; García Torres, R. y Ramírez Montoya, M. S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura* [en línea], vol. 10 [citado 2011-04-02]. Extraído el 02 de junio de 2013 desde <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/22/32>
- Eduteka. Recursos disponibles para Química. Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Extraído el 02 de junio de 2013 desde <http://www.eduteka.org/SoftQuimica.php>
- Escamilla de los Santos, J. G. (2000). Selección y uso de tecnología educativa. México: Trillas.

#### **Criterios de evaluación:**

Durante el cursado del módulo se tendrá en cuenta:

- la calidad de las intervenciones y el grado de participación e interacción en los foros obligatorios;
- la integración de los contenidos trabajados en la resolución de actividades;
- la diversidad de recursos utilizados y cómo se integran en la propuesta didáctica del Trabajo Final;
- la coherencia interna de la propuesta didáctica y su viabilidad.

#### **Régimen de aprobación:**

El módulo requiere el cumplimiento y aprobación del 75% de las actividades obligatorias y la presentación y aprobación de un Trabajo Final Individual.