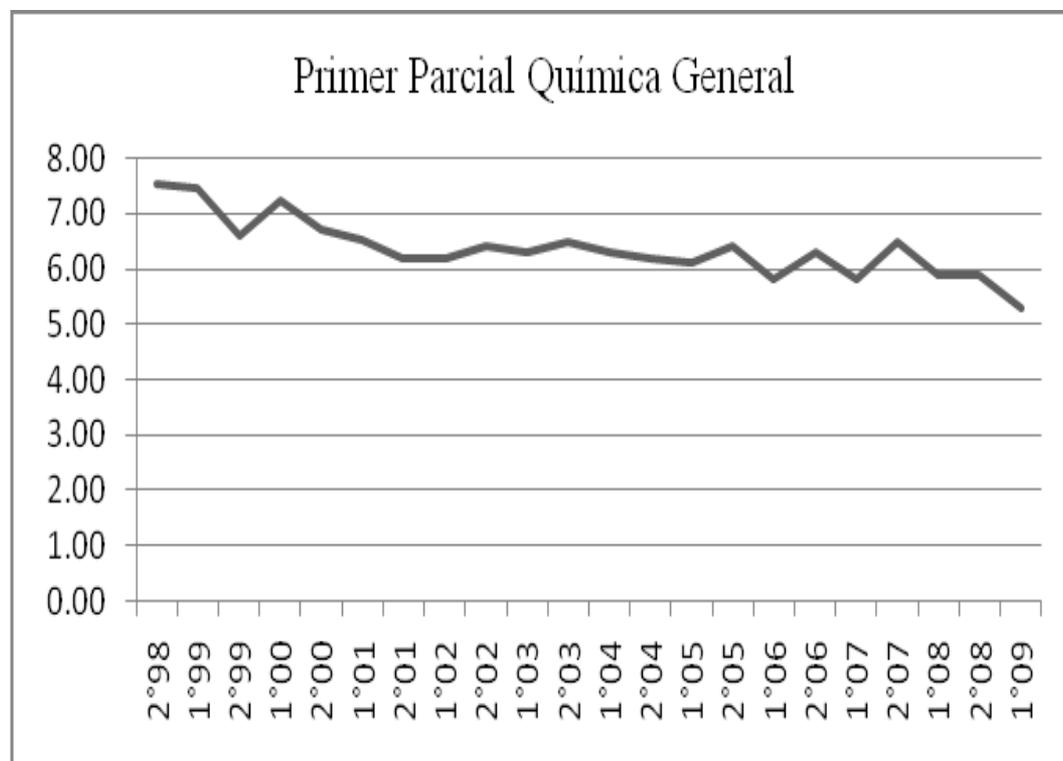

*Influencia de algunos factores en el aprendizaje
de la Química.*

Resultados de una investigación

presenta:

Martha Elena Ibargüengoitia Cervantes

Resultados del primer examen parcial de química general 1998-2009.



Química: Nuestra vida, nuestro futuro



Año Internacional de la
QUÍMICA
2011

- Incrementar la apreciación pública de la Química como herramienta fundamental para satisfacer las necesidades de la sociedad
- Promover el interés por la química entre los jóvenes
- Generar entusiasmo por el futuro creativo de la química.

OCDE, 34 países que intentan intercambiar información y armonizar políticas para maximizar su crecimiento económico y coadyuvar a su desarrollo y al de los países no miembros.

	Grecia
	Irlanda
	Islandia
	Israel
	Italia
	Japón
	Canada
	Corea
	Luxemburgo

	México
	Nueva Zelanda
	Países Bajos
	Noruega
	Austria
	Polonia
	Portugal
	Suecia

	Suiza
	República Eslovaca
	Eslovenia
	España
	República Checa
	Turquía
	Hungría
	Reino Unido
	Estados Unidos

	Australia
	Bélgica
	Chile
	Dinamarca
	Alemania
	Estonia
	Finlandia
	Francia

PISA 2006 - 2009. México es el país con el peor desempeño de los países miembros de la OCDE



■ En el caso de México⁽¹⁾:

- Sólo el 3% de los estudiantes es capaz de identificar, explicar y aplicar los conocimientos científicos
- El 50% de los estudiantes no alcanza el nivel mínimo de desempeño en ciencias, que les permita incorporarse adecuadamente al mercado laboral que se demanda actualmente



“De acuerdo con nuestra experiencia en muchos países es muy difícil de revertir los patrones de los malos resultados, y como la demanda de habilidades en el mercado de trabajo aumenta, los costos sociales de los pobres niveles de educación son altos y van en aumento” (OCDE, 2007)



La formación de personas capaces de aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos es esencial para el desarrollo económico y cultural de los países⁽¹⁾



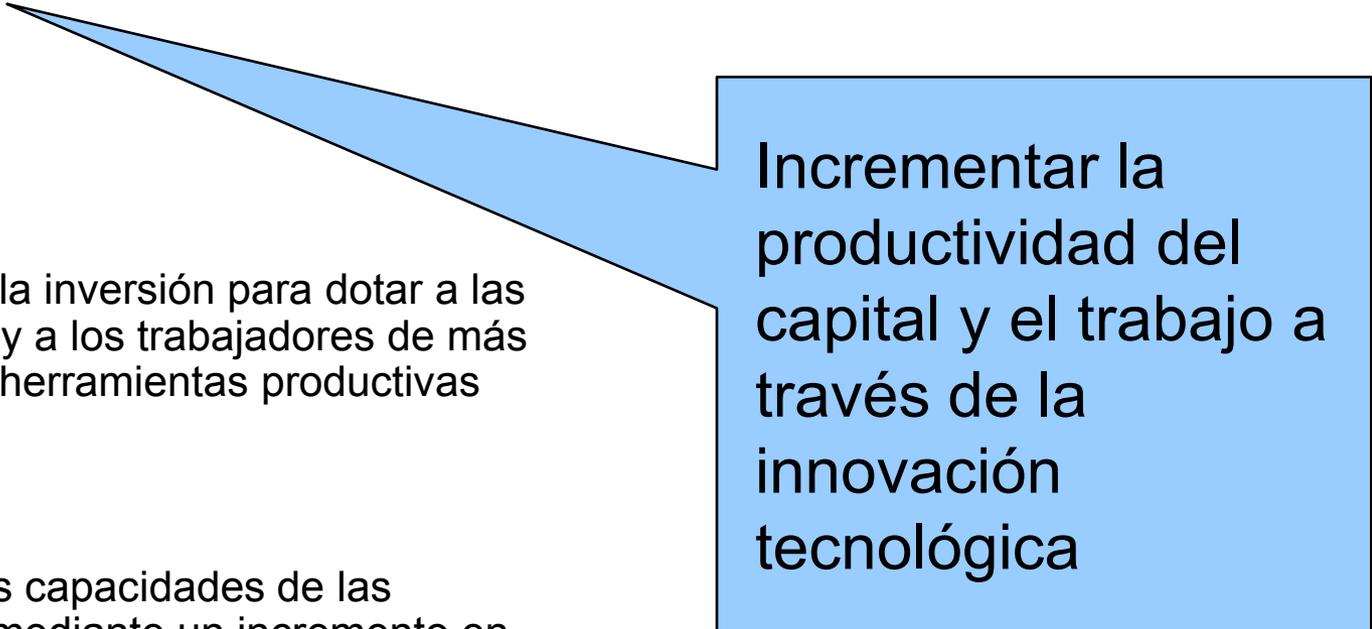
(1) CONACYT, 2007

La clave del progreso es una plataforma educativa sólida



México intenta ponerse a la vanguardia en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, para lo cual requiere:¹

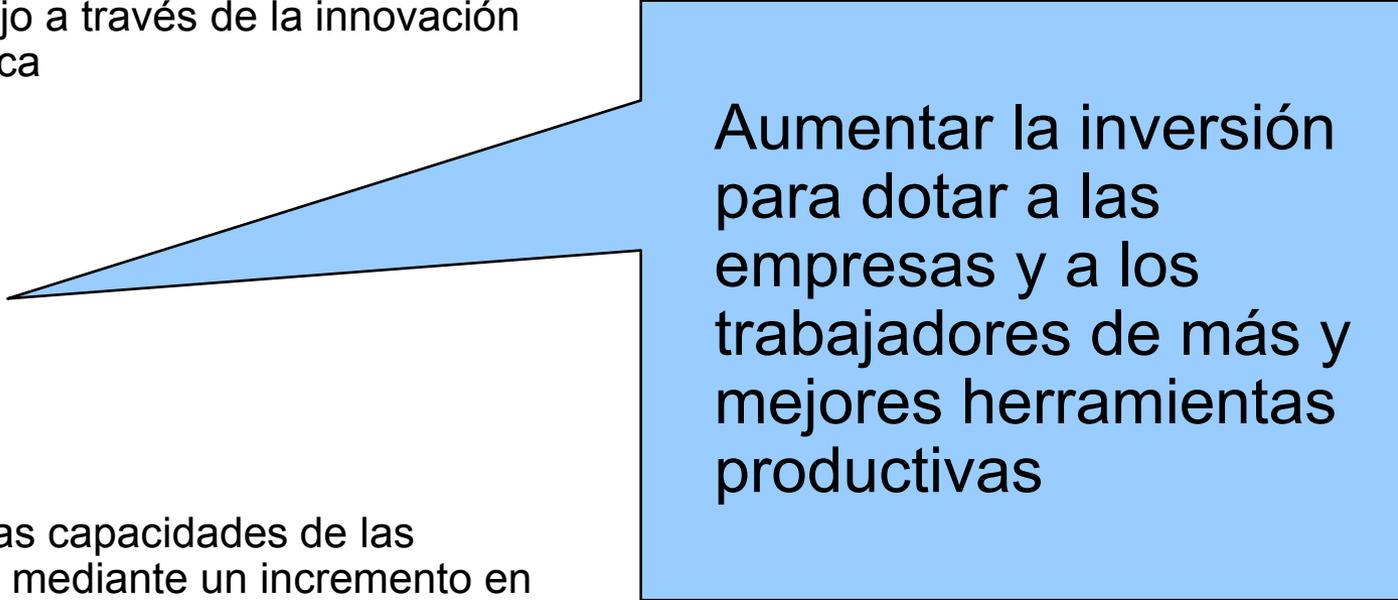
- Aumentar la inversión para dotar a las empresas y a los trabajadores de más y mejores herramientas productivas
- Mejorar las capacidades de las personas mediante un incremento en la calidad de la educación



Incrementar la productividad del capital y el trabajo a través de la innovación tecnológica

México intenta ponerse a la vanguardia en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, para lo cual requiere:¹

- Incrementar la productividad del capital y el trabajo a través de la innovación tecnológica

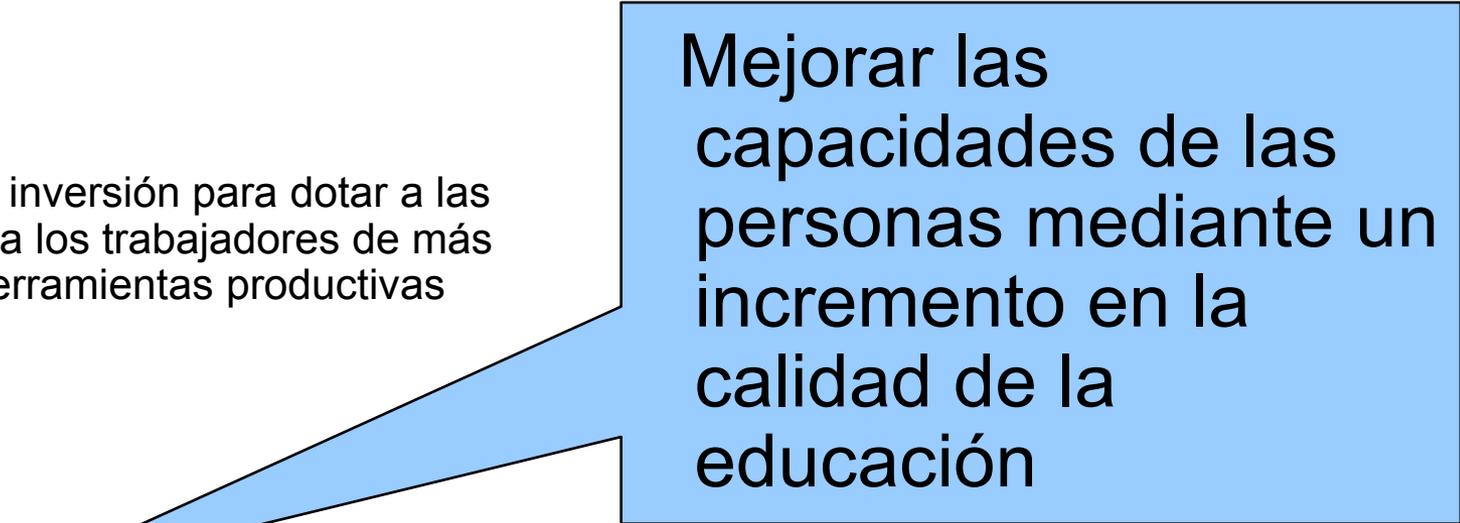


Aumentar la inversión para dotar a las empresas y a los trabajadores de más y mejores herramientas productivas

- Mejorar las capacidades de las personas mediante un incremento en la calidad de la educación

México intenta ponerse a la vanguardia en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, para lo cual requiere:¹

- Incrementar la productividad del capital y el trabajo a través de la innovación tecnológica
- Aumentar la inversión para dotar a las empresas y a los trabajadores de más y mejores herramientas productivas

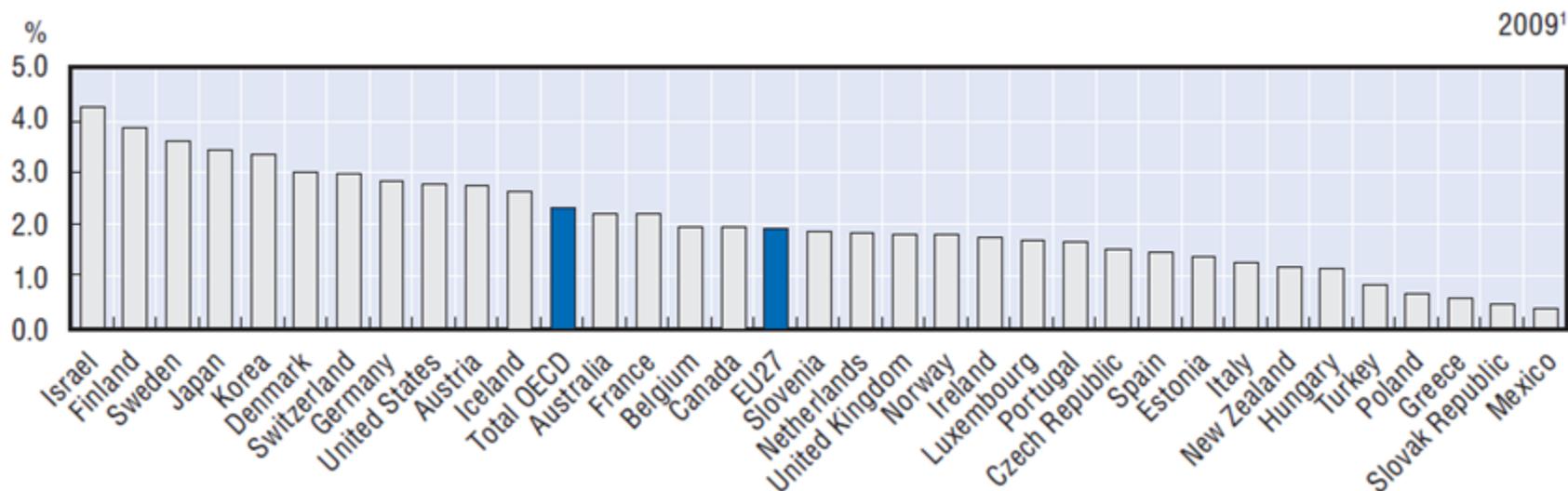


Mejorar las capacidades de las personas mediante un incremento en la calidad de la educación



Los esfuerzos de México son todavía insuficientes

Gasto doméstico en investigación y desarrollo en porcentaje del PIB

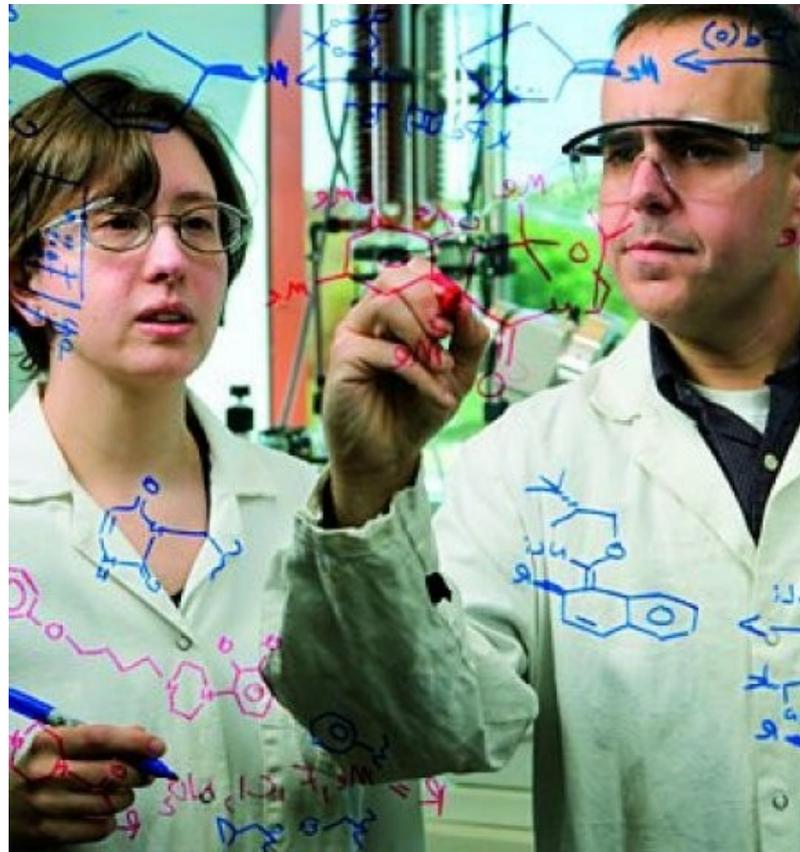


México: 0.45% PIB

Es recomendable incorporar actividades científicas a edades tempranas



La ciencia intenta comprender la realidad. Es el resultado del trabajo de la comunidad científica, por lo que no se puede aprender a través de interacciones con el mundo material



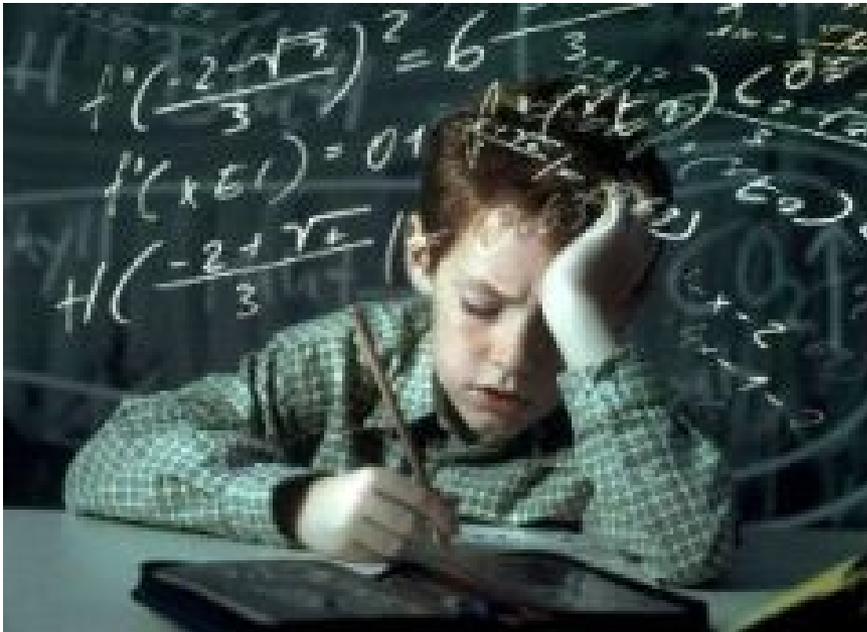
Los conceptos científicos que se adquieren mediante la instrucción no siempre son compatibles con los conceptos cotidianos o espontáneos se adquieren mediante la experiencia.



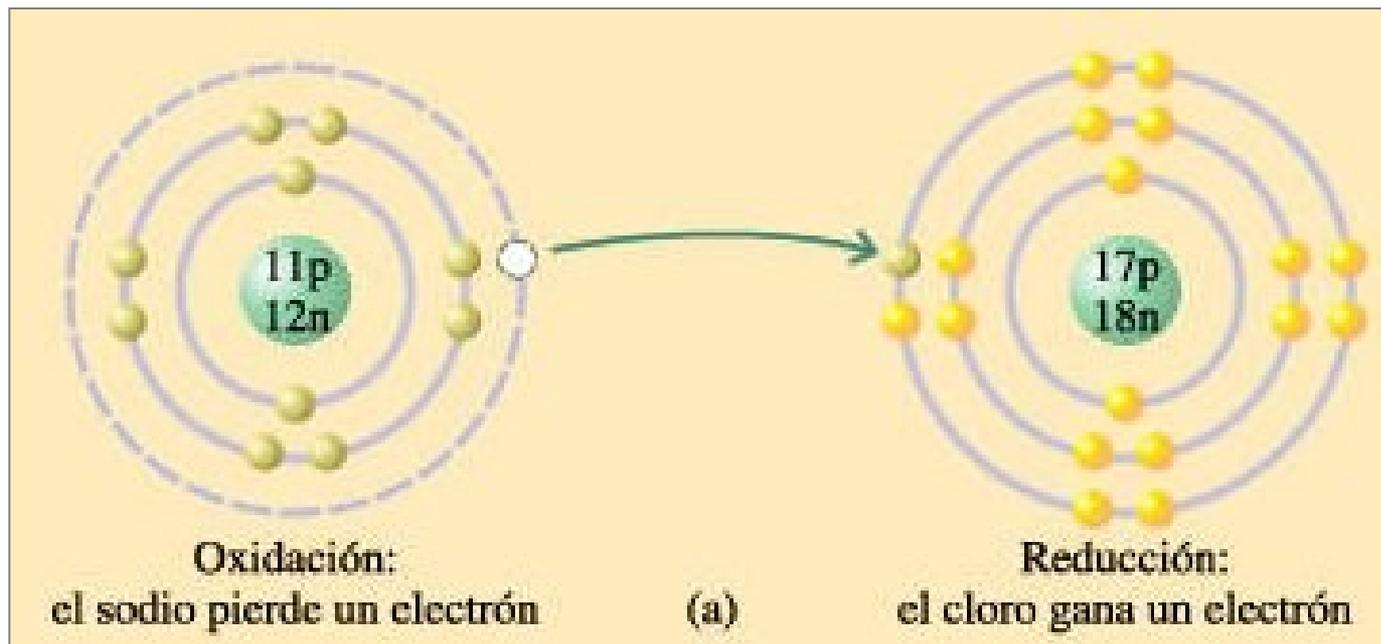
Pueden existir importantes diferencias entre el lenguaje científico y cotidiano



El estudio de la ciencia requiere del desarrollo del pensamiento formal y el manejo de sistemas simbólicos



Si las diferencias entre las formas de razonamiento y los lenguajes cotidianos y científicos son muy grandes, entonces el t3pico en cuesti3n parece muy dif3cil de aprender.



Factores importantes que influyen en el aprendizaje de las ciencias. Caso de la química

■ Actitud ante la química

- Creencias acerca de: aprendizaje, estructura y contenido del conocimiento en química y la relación de esta ciencia con el mundo real

■ Nivel de razonamiento científico

- Se requiere el uso del pensamiento formal y manejo de lenguaje simbólico

■ Nivel de conocimientos previos

- Indispensables para un aprendizaje significativo
- Algunos conceptos cotidianos incompatibles con los científicos pueden establecerse como conocimientos previos al aprendizaje de la ciencia

Investigar :

¿Qué relación existe entre el nivel de razonamiento científico, la actitud ante la química y el conocimiento previo, con el aprendizaje de los estudiantes, en química general?

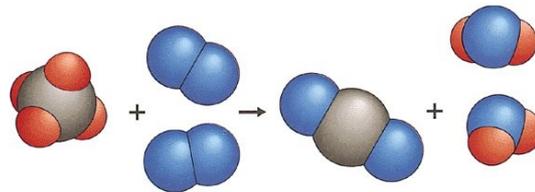
Nivel de conocimientos previos

- Es uno de los factores más importantes para el aprendizaje pues de allí se parte para la nueva experiencia de aprendizaje (Ausubel, 2002)

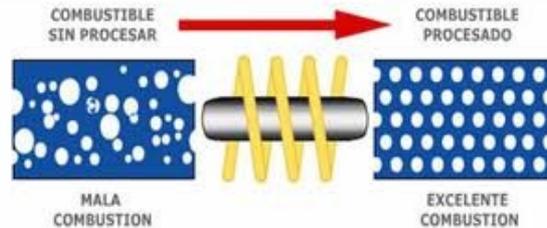


Aspectos del conocimiento científico

- Factual: Hechos, conceptos, principios y teorías

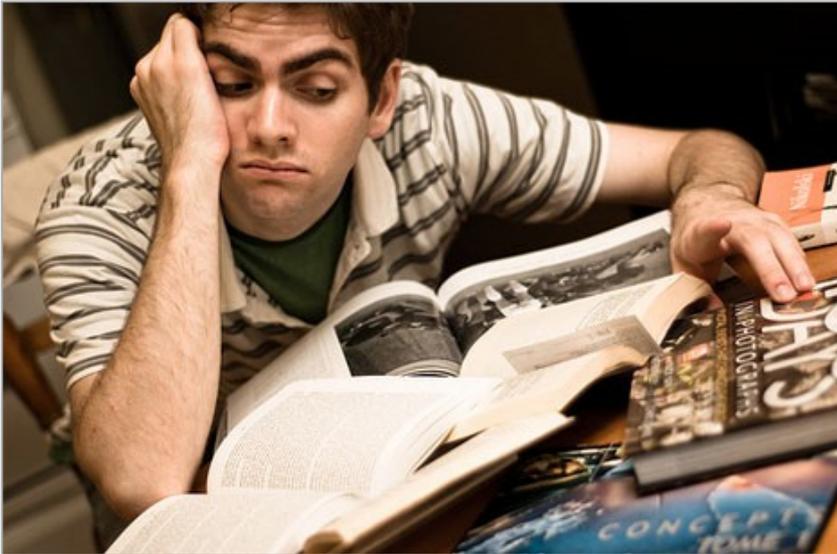


- Procedimental. Estrategias, técnicas y tácticas para uso del conocimiento factual



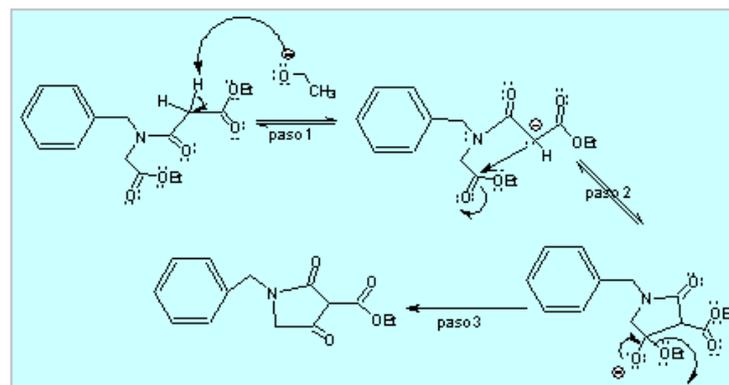
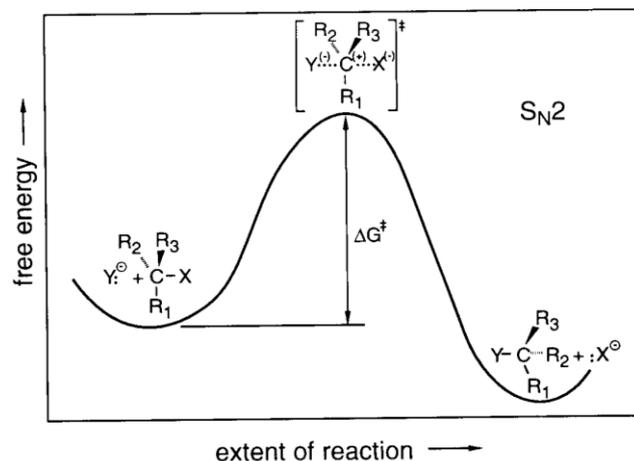
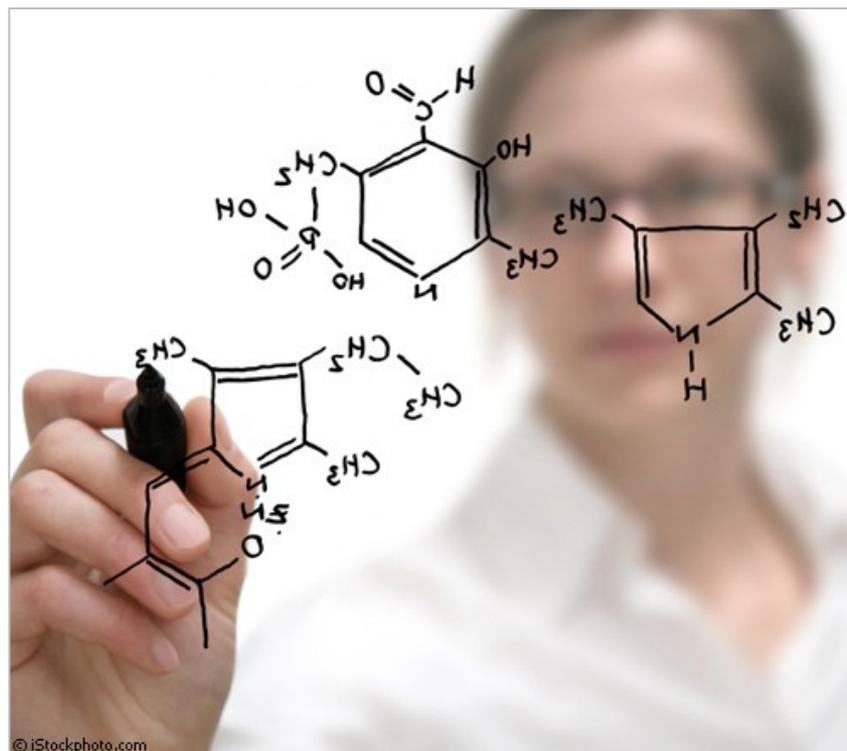
Actitud

- La falta de interés y motivación para el aprendizaje puede derivar en el abandono de los estudios



Razonamiento científico

- Es el medio por el cual se recolecta y analiza la evidencia y que permite la formación de enlaces entre conceptos y teorías
- Se requiere del pensamiento formal para alcanzar la comprensión conceptual de la ciencia



Beneficios esperados:

- Generar herramientas para el diseño de estrategias más adecuadas y eficaces para aplicar en el salón de clase, dirigiéndolas a potenciar los aspectos que influyen en una mayor medida en el aprendizaje de la química.
- Proporcionar elementos para diseñar los currículos que den mejores resultados en el desempeño de sus estudiantes, disminuyendo así la deserción y el desinterés en las materias de ciencias.

Metodología

- Enfoque cuantitativo

- Participantes
 - 213 alumnos de Química General
 - Semestre Otoño 2009

- Instrumentos
 - Cuestionarios auto-administrados aplicados al inicio de la instrucción:
 - conceptos
 - actitudes
 - razonamiento científico
 - Cuestionario auto-administrado de conceptos aplicado al final de la instrucción
 - Datos de proporcionados por las autoridades de la institución:
 - Resultados de los exámenes estandarizados de química general correspondientes al periodo de instrucción

- Tiempo
 - Agosto a octubre de 2009

Instrumentos de recolección de datos

■ Nivel de conocimientos previos y el aprendizaje logrado a través de la instrucción

- Examen diagnóstico de química general. Traducción del Chemistry Concepts Inventory (CCI) (Mulford y Robinson, 2002)
 - Aplicado al inicio y al término del periodo de instrucción
- Exámenes estandarizados de química general
 - Aplicados al término del periodo de instrucción (datos proporcionados por la institución)

■ Actitud ante la química

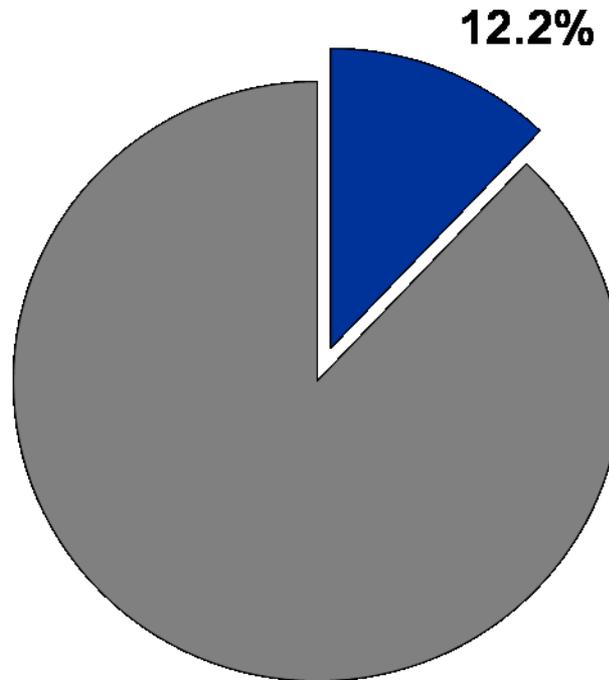
- Encuesta actitudinal. Traducción de la prueba CLASS-Chem (Barbera et al, 2008)
 - Aplicada al inicio del periodo de instrucción

■ Nivel de razonamiento científico

- Prueba de razonamiento científico. Adaptación de Lawson Test of Formal Reasoning (LTFR) (Lawson, 1978)
 - Aplicada durante la instrucción

Los estudiantes muestran arraigo a sus concepciones alternativas

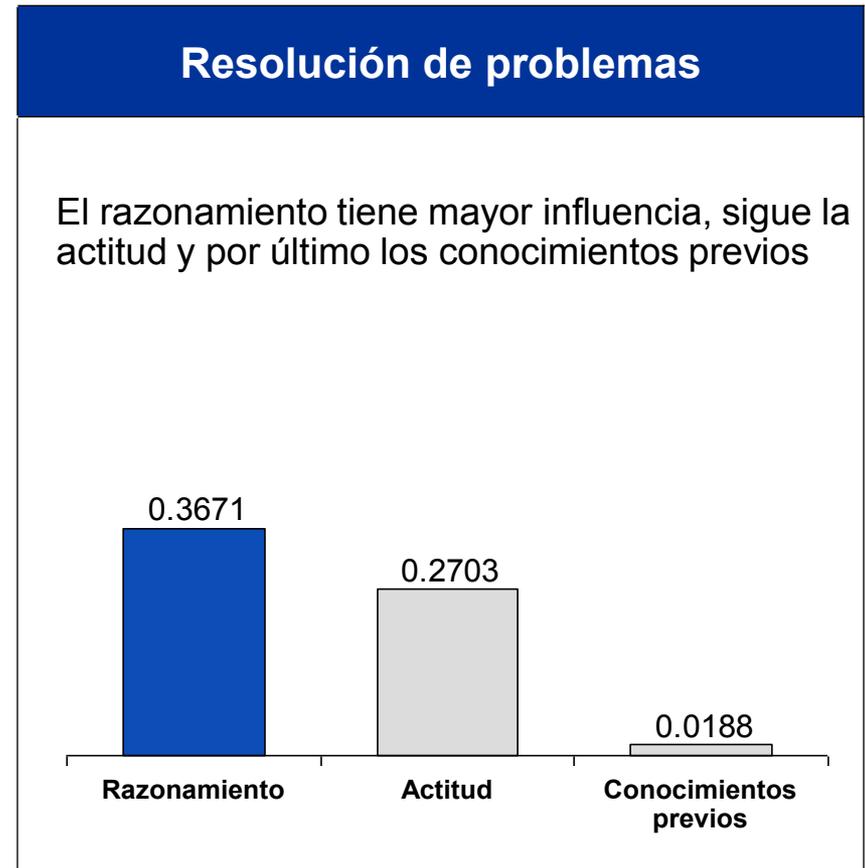
Ganancia en conocimientos



$$\text{Ganancia} = \frac{\text{calificación en la segunda prueba} - \text{calificación en la primera prueba}}{100 - \text{calificación en la primera prueba}}$$

El razonamiento es la variable con mayor influencia en la resolución de problemas, los conocimientos previos lo son en el aprendizaje de conceptos

Coeficientes β para la población completa

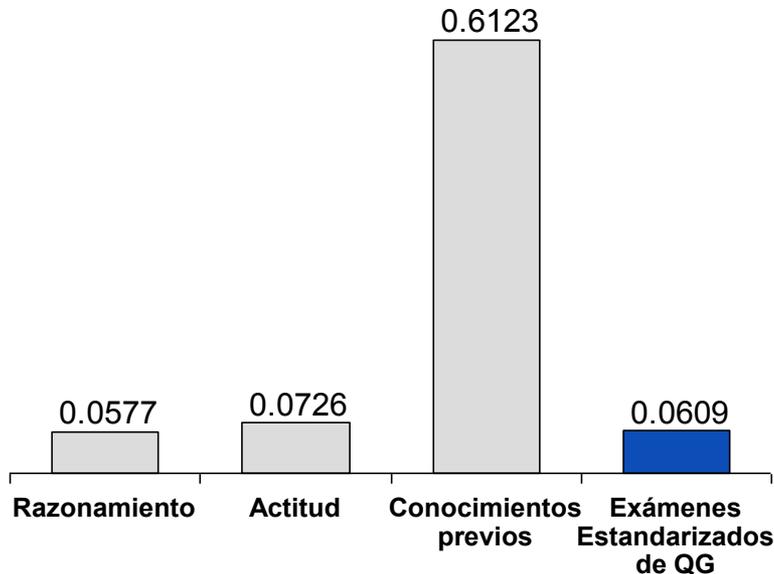


El nivel de conocimiento conceptual influye en la resolución de problemas, pero no a la inversa

Coeficientes β para la población completa

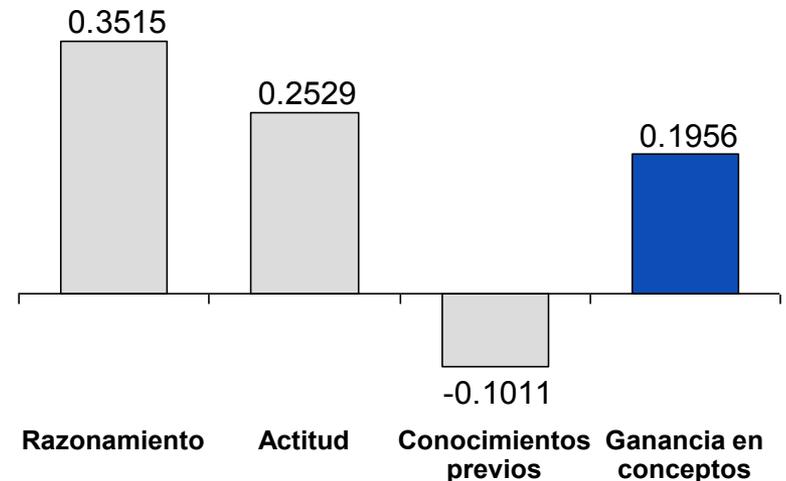
Conceptos

El aprendizaje de procedimiento no tiene influencia sobre el aprendizaje de conceptos

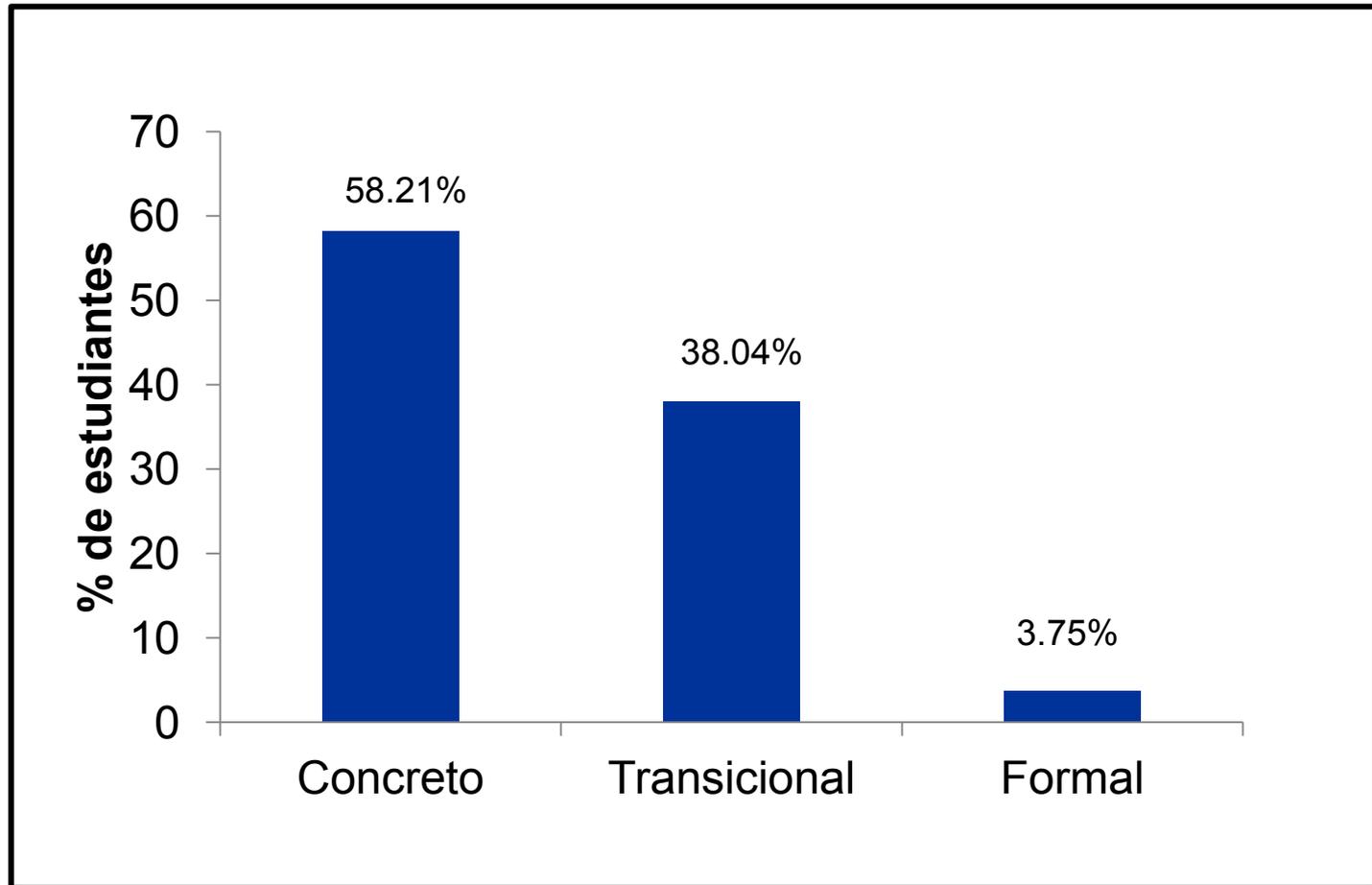


Resolución de problemas

El aprendizaje de conceptos sí tiene influencia sobre el aprendizaje de procedimientos



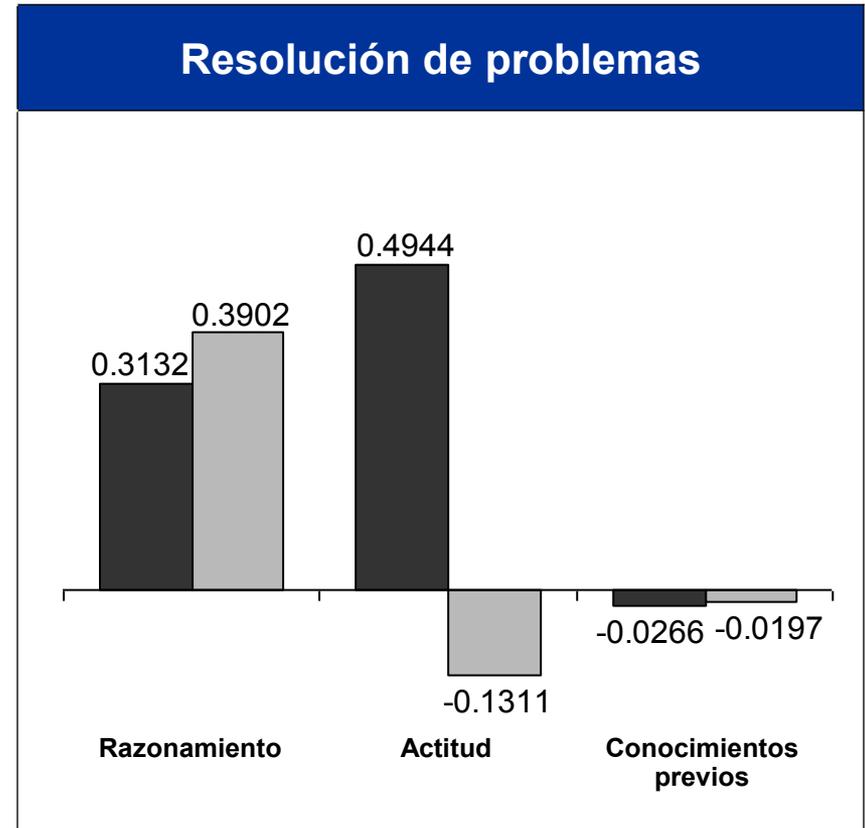
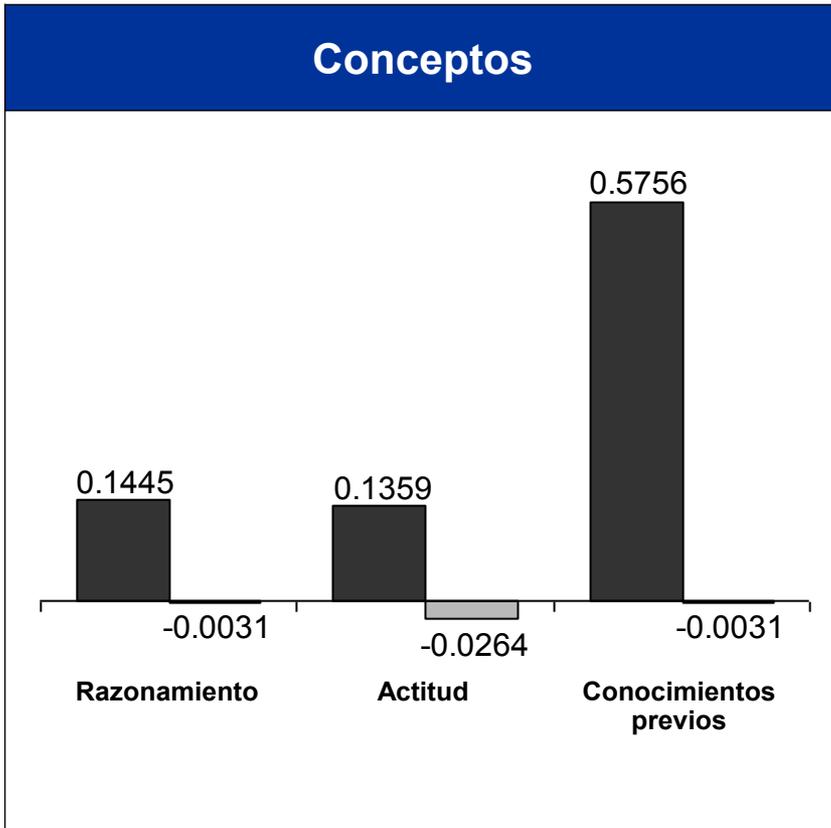
Resultados de la prueba de razonamiento



La actitud tiene mayor influencia que el razonamiento en alumnos que continúan con el estudio de la química

Coeficientes β para la población completa

■ Sí continúan con química
 ■ NO continúan con química



Conclusiones y recomendaciones

- Para el aprendizaje de conceptos el único factor relevante son los conocimientos previos.
- La ganancia en conceptos es muy pequeña, lo que indica un arraigo importante de las concepciones previas de los estudiantes.

Es necesario conocer las ideas previas para diseñar propuestas que fomenten el cambio conceptual.

- Los conceptos influyen en la resolución de problemas en tanto que no se observa la relación inversa.

Vigilar el aprendizaje de conceptos es fundamental para la resolución de problemas.

Conclusiones y recomendaciones

- El aprendizaje de resolución de problemas se ve influido en primer lugar por el razonamiento, en segundo por la actitud y por último en muy baja proporción por los conocimientos previos.
- Se encontró que el nivel de razonamiento está poco desarrollado para lo que cabría esperar de acuerdo con la edad de los participantes.

Buscar estrategias que promuevan el desarrollo del razonamiento desde las etapas previas a la entrada a la universidad

Abordar los conceptos de la manera más concreta posible para favorecer su comprensión

Conocer el perfil de razonamiento del grupo, para utilizar estrategias de enseñanza aprendizaje acordes al nivel de desarrollo del mismo

Conclusiones y recomendaciones

- Para los alumnos en cuyas carreras la química juega un papel central, la actitud es un factor muy relevante en el aprendizaje

Es importante tomar en consideración los aspectos afectivos para el éxito en el aprendizaje

***“No hay inversión más rentable que la del
conocimiento”***

Benjamin Franklin
1706 – 1790

- Martha Elena Ibargüengoitia Cervantes
- Universidad Iberoamericana Ciudad de México
- Correo: marthaibar@gmail.com

Referencias

- CONACYT. (2007). Capítulo II. Recursos humanos en ciencia y tecnología. En *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología 2007*. México:CONACYT. Recuperado en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2007/Capitulo2.pdf>
- CONACYT. (2008). Programa especial de ciencia, tecnología e innovación 2008-2012. Recuperado en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/PECiTI.pdf>
- Gobierno Federal. (1 de septiembre, 2010). Cuarto informe de Gobierno. Recuperado en: <http://www.conacyt.gob.mx/InformacionCienciayTecnologia/Paginas/SitiosDeInteres.aspx>
- OCDE. (2011). Principales indicadores de la ciencia y la tecnología: Volumen 2010/2
- OCDE. (2007, 4 de diciembre). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Recuperado en: <http://www.oecd.org/dataoecd/16/21/39723468.pdf>
- OEDC/CERI.(2004), Revisión nacional de investigación y desarrollo educativo. Reporte de los examinadores sobre México. Recuperado en: <http://www.oecd.org/dataoecd/42/23/32496490.pdf>

Imágenes

- <http://tecno-blog10-03.blogspot.com/2011/05/los-colegios-perderan-profesores-por.html>
- <http://www.uaeh.edu.mx/promep/convocatoria1.html>
- <http://ayudafamilia.wordpress.com/2010/07/26/relacion-alumnos-profesores/>
- <http://webmagazine.lanxess.es/quimica-nuestra-vida-nuestro-futuro/nuestra-vida-nuestro-futuro.html>
- http://www.alipso.com/monografias4/MECANISMOS_DE_LAS_REACCIONES_ORGANICAS/
- <http://www.todomonografias.com/quimica/acetileno-propiedades/>
- <http://www.informador.com.mx/economia/2009/161538/6/estiman-pobreza-en-mexico-aumento-un-1-en-2009-por-crisis.htm>
- http://www.telegrafo.com.ec/diversidad/noticia/archive/diversidad/2008/11/27/Vigilar_E100_n-mendicidad-infantil-en-Navidad.aspx
- http://www.rseqvlc.org/?page_id=4
- http://www.liceodecervantesretiro.edu.co/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=179&Itemid=187
- <http://chisperopolitico.blogspot.com/2010/07/que-se-evaluen-todos-los-profesores-de.html>
- <http://e-consulta.com/blogs/educacion/?cat=4>
- <http://agustindelcastillo.blogspot.com/2011/02/franeleros-pobres-pero-honrados.html>
- <http://lauraparrajeingmailcom.blogspot.com/2010/11/honorarios-l-pensiones-el-sistema.html>
- <http://derecho.laguia2000.com/derecho-laboral/desempleo-y-subempleo>
- <http://www.adn.es/impresalavida/20071107/IMA-0450-5358993jpg>
- <http://www.houses-for-sale-in-spain.net/houses-for-sale-in-spain/you-have-some-earth-but-not-enough>
- <http://www.kitbook.com/index.php?page=teachers>
- <http://www.arqhys.com/blog/contratar-servicios-de-ingenieria.html>
- http://www.bbc.co.uk/mundo/economia/2009/08/090817_1810_lego_ventas_med.shtml
- <http://www.google.com.mx/imgres?imgurl=http://images03.olx.com.pe>
- <http://qb8638.blogspot.com/2010/08/reaccion-quimica.html>
- <http://www.siaenergia.com/page11.html>