



ISSN: 2448-6574

## Una estrategia para el aprendizaje de cinética química la Webquest.

Soledad Chino Vargas  
sociva@yahoo.com.mx

Luis Antonio Hernández-González  
luis.hernandez@unam.mx

José Samuel Meraz Martínez  
sammm@unam.mx

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

### Resumen:

Como estrategias que favorezca un aprendizaje significativo se implementa una Webquest para el tema de Cinética Química, en la Asignatura de Físicoquímica. Para la elaboración de la Webquest se ocupó la página web “*El gabinete de Irma Delfín Alcalá*”, del tema a desarrollar por los alumnos utilizando “Mi enzima favorita”. Se comparan las calificaciones obtenidas por grupos de alumnos que realizaron la actividad vs los que no la realizaron y para rescatar la opinión de los estudiantes sobre la actividad, se elaboró y aplicó un cuestionario. Si bien es cierto que no se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos contrastados, se puede decir que los alumnos que participaron de la Webquest fortalecieron habilidades como: la búsqueda y síntesis de información, plasmada a través de una presentación power point.

**Palabras clave:** Estrategias de aprendizaje, Webquest, Físicoquímica, Cinética química.

A partir del año 2016 se promovieron cambios curriculares en todas las carreras que se imparten en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala/UNAM (FES-Iztacala/UNAM.). La carrera de Biología no se sustrajo a este proceso y cambió de un modelo educativo Modular a uno de Asignaturas. En el módulo de Modelos Físicoquímicos se implementaron técnicas asociadas a las TIC's, como un aula virtual, un CD con los contenidos de las unidades del Módulo, además de un libro de teoría y un problemario; el exceso de contenidos en dicho módulo, aunado a las herramientas matemáticas necesarias para comprender y aplicar dichos contenidos, propició un elevado “*globo de retención de alumnos reprobados*”.

En el plan por Asignaturas, los contenidos del Módulo se dividieron en dos asignaturas que se imparte: Química en el primer semestre y Físicoquímica en el segundo semestre, esta última asignatura, cuenta con una Aula virtual, un libro de teoría básico, y un problemario, con lo que se proporciona material de apoyo al alumno para facilitar su aprendizaje. Sin embargo, en las tres generaciones que han cursado hasta hoy este nuevo plan y por tanto la asignatura, continúa persistiendo más de 40 % de reprobación (semestre 18-2).

Como respuesta a la problemática de reprobación y escaso aprovechamiento se hace imprescindible implementar estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo, que contribuya a disminuir los índices de reprobación. Para ello se consideró que la Webquest es una estrategia constructivista que sirve para facilitar el aprendizaje, permitiéndole al alumno desarrollar habilidades para analizar, sintetizar, transformar y compartir información en la red; desarrollando competencias para el manejo de búsqueda de la información (IGEAJ).

Dodge (1995), creó el modelo de “búsqueda en la red”, conocido como “Webquests”, el cual surge como respuesta al problema que como docentes se plantea de cómo organizar la enorme cantidad de contenidos en Internet, creando secuencias didácticas que aporten un aprendizaje significativo a los alumnos; guiándolos para conseguir resultados positivos en un proceso de aprendizaje, a través de la “maraña de la red”. Goig (2011), reporta que la Webquest es una herramienta utilizada normalmente en niveles educativos superiores, pero bien estructurada y bien dirigida se puede utilizar desde las primeras etapas educativas. Su valor pedagógico es reconocido por los docentes; ya que permite, al alumnado profundizar en temas de su currículo y, desarrollar competencias que exige la sociedad actual. Hernández (2013), propuso la implementación de las TIC’s en la enseñanza de la cinética y equilibrio químico en los estudiantes del grado once de la institución educativa Emiliano García del municipio de Girardota, Colombia. Formó 2 grupos, uno trabajó la temática de cinética, utilizando la forma tradicional de enseñanza y otro trabajo con la plataforma educativa virtual Moodle. Los conceptos de cinética y equilibrio químico fueron estudiados por ambos grupos a través de la plataforma educativa, lo cual permitió contrastar los resultados que se obtienen al utilizar las TIC’s, con los que se adquieren al mantener el modelo tradicional de enseñanza.

Fernández (2014), presenta una propuesta de intervención educativa, correspondiente a la especialidad de Física y Química, para el tercer curso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Plantea objetivos y contenidos curriculares propios del nivel, mediante el desarrollo de una Webquest, y el diseño de diversas actividades, en él pretende concientizar a los alumnos acerca de la importancia del cuidado del medio ambiente y el entorno que les rodea. Los alumnos van a ser los protagonistas de todo el proceso de implementación del tema elegido. Tomo en cuenta la diversidad del alumnado e intentó dar respuesta a las características y necesidades de todos.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que imparten las instituciones es para promover los procesos de crecimiento personal y cultural del alumno dentro del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se lograrán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista (Coll, 1988). Algunos autores han postulado que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. Los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso instruccional serán: *el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido.*

La Webquest como modelo didáctico (Dodge, 1995) es una herramienta facilitadora del aprendizaje cooperativo (Toledo, 1994), se apoyan directamente en el constructivismo (Gil, 2007) e integra la tecnología a la ampliación del campo del aprendizaje, motiva la investigación y potencian el desarrollo de competencias; permite alcanzar tres aspectos fundamentales interrelacionados: incentiva la motivación, facilita el trabajo cooperativo, promueve la comunicación basada en el significado y el aprendizaje significativo, además desarrolla el pensamiento lateral de los estudiantes (Rué, 1994, citado por Osicka, 2013).

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden identificar tres momentos: al *inicio*, *durante* y al *final*. Cada uno de éstos permite al docente utilizar diferentes estrategias para fomentar el logro de aprendizajes significativos en el alumno.

Para llevar a cabo estos momentos se pueden clasificar las estrategias en:

- Estrategias pre instruccionales (al inicio): capacitan a los estudiantes en relación a qué y cómo va a aprender; buscan agilizar los conocimientos previos, ubicar al alumno en el contexto y generar expectativas en ellos.
- Estrategias co-instruccionales (durante): apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de E-A; mejorando la atención del estudiante, identificando las ideas principales, logrando una mejor conceptualización, y organización, relacionando las ideas importantes.
- Estrategias post instruccionales (al final): dan una visión integradora y crítica de lo estudiado, así como una autoevaluación de su aprendizaje (Díaz-Barriga, 2002).

Estas estrategias fueron el punto de partida para lograr en el alumno una mejor comprensión del contenido teórico y su aplicación en la resolución de problemas de *Cinética Química*, que pueda por sí solo: identificar fórmulas y procedimientos para resolver los planteamientos que se le presenten.

### **Objetivo:**

Evaluar la aplicación de una Webquest como apoyo para el aprendizaje de la unidad de Cinética Química en la asignatura de Fisicoquímica de la carrera de Biología de la FES-Iztacala/UNAM.

### **Justificación**

Uno de los obstáculos que llevan a la no acreditación de la asignatura de Fisicoquímica, es la dificultad que presentan a los alumnos, los contenidos de la *Unidad III: Cinética química*, por lo que cualquier esfuerzo que se realice por atenuar o superar esa dificultad, contribuirá al aprendizaje significativo de los contenidos, que impactan a otras asignaturas, e implica la formación más sólida de los futuros Biólogos, a la vez que se disminuirán los índices de reprobación y la deserción.

### **Hipótesis**

La implementación de una Webquest (WQ) permitirá un aprendizaje más eficiente de la unidad de Cinética química.

### **Variables:**

Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Currículum 2019 /Año 5, No. 5/ Septiembre de 2019 a Agosto de 2020.

- Contenidos, la dificultad intrínseca aunada a la necesidad de un conocimiento matemático en álgebra y estadística requerido, y ejercicios diseñados en la Webquest sobre el tema de Cinética química (variable independiente)
- Índice de aprobación de la unidad de Cinética química (variable de respuesta)
  - Variables intervinientes: Profesores: sus estrategias de enseñanza. Alumnos: sus hábitos de estudio y compromiso con su formación.

## METODOLOGÍA

La asignatura de Físicoquímica consta de cuatro unidades temáticas: Gases, Termodinámica, Cinética química y Líquidos

En el presente trabajo solo se abordó la unidad de cinética química, aplicando como estrategia didáctica la Webquest (WQ).

Diseño de la WQ:

- a) Selección del tema a desarrollar por los alumnos utilizando la WQ.
  - a. Selección de una enzima a partir de un listado proporcionado por el profesor.
- b) Desarrollo de la página Web donde quedarán alojados los recursos de la WQ.
- c) Aplicación de la WQ en los grupos seleccionados.
  - a. Población: Estudiantes de 2° semestre de la carrera de Biología
  - b. Muestra: cuatro grupos del segundo semestre.
- d) Recolección y análisis de información
  - a. Comparación de los resultados del examen parcial en la unidad de Cinética química de los grupos que tuvieron el apoyo de la WQ *versus* los que no contaron con ella.
  - b. Presentación de la exposición por parte de los alumnos
- e) Cronograma, calendarización de las actividades que se desarrollaron en el presente estudio.

Cuadro 1. Cronograma de actividades de la investigación para la aplicación de la Webquest durante el semestre 2018-2.

Mes	Actividades
Febrero	Búsqueda de información para el diseño de las Webquest

Marzo	Selección del material y sitios web que contendrá la Webquest
Abril	Aplicación de la Técnica, en los diferentes grupos. Última semana de abril: aplicación del examen parcial Unidad III. Cinética Química
Mayo	Recopilación y análisis de la información

## Resultados y discusión

Para la elaboración de los recursos de la WQ se decidió utilizar la página web *“El gabinete de Irma Delfín Alcalá”*, Figura 1, donde se colocó material de referencia para los alumnos, como enlaces a videos en donde se explican los temas y conceptos requeridos.



Figura 1 Portada de la página *“El gabinete de Irma Delfín Alcalá”*

<https://sites.google.com/site/elgabinetedeirmadelfinalcala/temas/cinetica-quimica>

Selección del tema a desarrollar por los alumnos, utilizando la página web.

Actividad: **Mi enzima favorita**

- 1) Formar equipos de 4 o 5 alumnos (según número de alumnos en cada grupo).
- 2) Elegir una enzima que esté relacionada con la alimentación:
  - Proteasa, Amilasa, Lipasa, Celulasa, Maltasa, Lactasa y Sacarasa
- 3) Cómo se clasifica (Clasificación internacional)
  - Consultar el Video ¿Qué son las enzimas?

- 4) En qué procesos metabólicos interviene
  - Consultar: Enzimas y sus funciones
- 5) Dar un ejemplo de su actividad y de su importancia
  - Reforzar lo visto en clase con los videos:
    - Introducción a la Cinética Química
    - Concentración de reactantes y productos
    - Velocidad de la reacción
    - Teoría de colisiones
    - Estado de transición
    - Catalizadores
- 6) Desarrollar para la enzima seleccionada:
  - a) ¿Cuál es la reacción en la que interviene?
  - b) ¿Cuál o cuáles son los órdenes de reacción que presenta?
  - c) ¿En qué magnitud modifica la energía de activación?
  - d) ¿En qué magnitud modifica la velocidad de reacción?
  - e) ¿En el contexto de la Cinética Química; cuál es la importancia biológica, características químicas, energía de activación, molecularidad, interpretación de una gráfica y la forma en la que actúa su enzima?

**Una vez elegida su “Enzima favorita”, desarrollen lo siguiente:**

- 1.- Porqué escogieron esa enzima
- 2.- Cuáles son sus características y su ruta metabólica
- 3.- Indica su importancia desde el punto de vista de la Cinética Química
- 4.- Indica su energía de activación y en qué forma actúa
- 5.- Explica su molecularidad
- 6.- Dar una exposición de 10 minutos de su trabajo PPT (se darán 5 mins para preguntas)

Comparación de las calificaciones de alumnos de dos grupos, en uno se llevó la estrategia de la Webquest (CWQ) y en el otro no (SWQ). En el cuadro 2, se presentan los porcentajes de respuesta de los alumnos a las quince preguntas del examen correspondiente a la unidad de Cinética química en dos grupos, en uno se aplicó la estrategia de la Webquest y en otro no.

Cuadro 2. Porcentajes de respuesta de los alumnos a las quince preguntas del examen correspondiente a la unidad de Cinética química en dos grupos, en uno se aplicó la estrategia de la Webquest (CWQ) y en otro no (SWQ).

	Porcentaje SWQ														
Preg/resp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Alta</b>	100	100	100	66	66	33	100	100	100	100	66	100	66	66	66
<b>Media</b>	100	100	100	57	42	0	100	85	85	85	42	57	85	14	14
<b>Baja</b>	77	66	88	22	11	0	100	55	22	66	11	11	44	11	11

  

	Porcentaje CWQ														
Preg/resp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Alta</b>	100	100	100	100	100	25	100	75	75	100	100	75	100	50	100
<b>Media</b>	37	100	100	75	75	37	100	75	62	87	87	37	87	0	0
<b>Baja</b>	50	83	100	16	33	50	100	66	50	66	33	0	16	16	16

Al aplicar la prueba de t de Student para comparar los promedios obtenidos en los dos grupos, no se encontró diferencia significativa entre las calificaciones de ambos grupos, a un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , Cuadro 3.

Cuadro 3. Comparativo del análisis estadístico de los resultados obtenidos

	<i>Sin WQ</i>	<i>Con WQ</i>
Media	5.7316	6.3722
Varianza	3.3901	2.4057
Observaciones	19	18

Para rescatar la opinión de los estudiantes sobre la actividad, se elaboró y aplicó un cuestionario de opinión, Cuadro 4.

Cuadro 4. Cuestionario de opinión de los estudiantes sobre el empleo de la Webquest en su aprendizaje de la unidad de Cinética Química.

	<b>Pregunta</b>	<b>SI (%)</b>	<b>NO (%)</b>
1	¿Consultaste la página El Gabinete de Irma Delfín Alcalá?	92	8
2	¿Consultaste la WebQuest de Cinética Química?	84	16

3	¿Viste los vídeos referentes a las enzimas?	80	20
4	¿Viste los vídeos referentes a Cinética Química?	60	40
5	¿Fueron comprensibles los vídeos de enzimas?	72	28
6	¿Fueron comprensibles los vídeos de Cinética Química?	28	72
7	¿Te sirvieron los vídeos para estudiar?	40	60
8	¿Te sirvió conocer sobre las enzimas en alimentos para entender más de Cinética Química?	80	20
9	¿Estás de acuerdo en tener este tipo de actividades complementarias para apoyar y repasar las clases en el aula?	96	4
10	¿Te gustaría que hubiera más apoyos de vídeos para otros temas de Físicoquímica?	96	4

Del cuadro 4, se desprende que más del 80 % de alumnos: consultaron la página, accedieron a la información de la Webquest, vieron los videos de enzimas y les sirvió para entender más de Cinética química, y a más del 90 % les gustaría tener este tipo de actividades y que hubiera más apoyos de videos para otros temas. Pero no les fueron comprensibles los videos de Cinética química al 72 %, y si bien la Webquest los apoya para repasar sus clases, como estrategia de estudio sólo al 40% le útil.

### Conclusiones

Aun y cuando los alumnos consultan la página y en su mayoría aceptan la utilidad de la Webquest, al contrastar los promedios obtenidos en el examen de alumnos que no tuvieron a esta estrategia de estudio con los que la tuvieron, no hay diferencias estadísticamente significativas. Cualitativamente se puede decir que los alumnos que participaron de la Webquest fortalecieron sus habilidades como: la búsqueda y síntesis de información, plasmada a través de una presentación power point, así como la experiencia de exposición ante sus compañeros y profesores lo que contribuye a una formación más amplia.

### Consideraciones finales

Las dificultades detectadas se relacionan con el razonamiento matemático asociados a un determinado procedimiento, articulado con la comprensión de los conceptos de cinética química. Por ejemplo en la determinación del orden de reacción, vida media y en la ecuación

Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Currículum 2019 / Año 5, No. 5/ Septiembre de 2019 a Agosto de 2020.

de Arrhenius. Para la retroalimentación, los temas que conforman la unidad de cinética y en términos de reafirmación del aprendizaje, es conveniente puntualizar las características particulares de las actividades a través de la presentación y exposición de “mi enzima favorita” bajo el enfoque de la WQ, es imprescindible seguir su desarrollo, ya que está latente el riesgo de caer en prácticas tradicionales que la desvirtúan y disminuyan su impacto.

**Agradecimientos:** Al Colectivo Inter y Multidisciplinario de Investigadores Educativos (CIMIE) y al Proyecto PAPIME: PE30271, por apoyar la realización de este trabajo.

### Bibliografía

- Castro C., G. García. (2013). Diseño de Webquest para el Tratamiento de la unidad Tierra y Universo: Fenómenos Naturales a gran escala para el Subsector Física en Nm1. Tesis para obtener el grado de Licenciado en Educación de Física y Matemática. Santiago, Chile.
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Revista Infancia y aprendizaje* Volumen 11 Número 41 pp 131-142. Universidad de Barcelona, España.
- Díaz, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Cap 5: Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. Edit. Trillas
- Fernández, R. (2014). La Química y el Medio Ambiente. Proyecto de Enriquecimiento. Especialidad: Física y Química. Universidad de Valladolid Facultad de Ciencias Trabajo Fin de Máster
- Goig, R. (2011). El uso de la Webquest como Recurso Didáctico Innovador En El 2º Ciclo De Educación Infantil. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 7, Enero, 2012, 73-89. En:
  - <http://www.revistareid.net/revista/n7/REID7art4.pdf>
- Gómez, J. y L. Pérez. (2016). La Webquest: Una Herramienta Tecnológica de Enseñanza a través de Software libre en la Escuela Técnica Venezolana. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación* • Volumen 10, N° 1 Enero – Junio 2016.
- Hernández, J. (2013). Implementación de las TIC en la Enseñanza de la Cinética y Equilibrio químico en los Estudiantes del Grado 11 de la Institución Educativa Emiliano Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Currículum 2019 /Año 5, No. 5/ Septiembre de 2019 a Agosto de 2020.

- García. Tesis para optar al título de: Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia
- IGEAJ. Tomado el 25/01/2018 de: <http://igeaj.weebly.com/95711questpara-queacutesirve9568.html>
  - Osicka, R., M. Fernández, A. Valenzuela, E. Buchhamer y M. Giménez. (2012). Química Analítica: Aprendizaje a partir de Webquest. Universidad Nacional del Chaco Austral, Comandante Fernández N° 755, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco - Argentina
  - Osicka, R. et al. Química Analítica: Aprendizaje A Partir de Webquest
  - Av. cien. ing.: 4(1), 131-138 (Enero/Marzo, 2013). [http://www.exeedu.com/publishing.cl/av\\_cienc\\_ing/](http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/)
  - Peñalosa, E., (2013). Estrategias Docentes con tecnologías: Guía práctica. México, Pearson Educación.
  - Ocaña, J. C. (2005). Tema 9 la Webquest: un modelo para promover el trabajo didáctico en internet. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Consultado el 24/01/18 en: <http://www.historiasiglo20.org/curso/tema9.htm#up>.
  - Sosa, D. M. J. (2008). La WebQuest: Ventajas e inconvenientes como recurso educativo V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables. Universidad Pontificia de Salamanca. Consultado el 26/01/18 en:
  - [http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/146\\_poster\\_WEBQUESTdefinitiva.pdf](http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/146_poster_WEBQUESTdefinitiva.pdf).