



Octubre 2019 - ISSN: 1989-4155

LABORATORIO FÍSICO VS VIRTUAL: PREFERENCIA DE LOS ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME ACELERADO

Bravo Faytong Félix Agustín

Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador. Docente de la Facultad de Ciencias Sociales,
Jurídicas y de la Educación. Docente de la UEM Carlos Alberto Aguirre Avilés.
fbravo@utb.edu.ec

LiLa Maribel Morán Borja

Docentes Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador
Docente de la Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Educación. Docente de la UE Astudillo.

Eduardo Francisco Baidal Bustamante

Instituto Politécnico Nacional – CICATA, Ciudad de México, CDMX, México

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Bravo Faytong Félix Agustín, LiLa Maribel Morán Borja y Eduardo Francisco Baidal Bustamante (2019): "Laboratorio físico vs virtual: preferencia de los estudiantes en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme acelerado", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (octubre 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/10/laboratorio-fisico-virtual.html>

RESUMEN

El estudio de las ciencias requiere sin duda una etapa donde se demuestre la conexión entre la teoría y la práctica. En ocasiones estos escenarios son improvisados en el proceso de enseñanza mediante prototipos o sistemas experimentales que tratan de cumplir con los objetivos prácticos, sin embargo cuando las instituciones poseen el espacio y el equipo ideal para dichas prácticas, se enfrenta contra nuevas tendencias tecnológicas que llaman la atención del docente y también del estudiantado. Estos nuevos espacios se denominan Laboratorios virtuales, los cuales pueden ser adaptados fácilmente en las instituciones educativas, no representan peligros físicos y en gran manera son entornos amigables que captan la atención del estudiante. Este estudio no desestima el valor pedagógico de los laboratorios reales o físicos, sino que, compara la preferencia del estudiante al ser expuestos a estos dos ambientes y como se relacionan con el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado.

Palabras claves: Laboratorio, físico, virtual, simuladores, preferencias, enseñanza, movimiento, rectilíneo, uniforme, acelerado.

ABSTRACT

The study of the sciences undoubtedly requires a stage where the connection between theory and practice is demonstrated. Sometimes these scenarios are improvised in the teaching process through prototypes or experimental systems that try to meet practical objectives, however when institutions have the space and the ideal equipment for such practices, they are faced with new technological tendencies that call the attention of the teacher and also of the student body. These new spaces are called virtual laboratories, which can be easily adapted in educational institutions, do not represent physical hazards and are, in a great way, friendly environments that capture the student's attention. This study does not underestimate the pedagogical value of real or physical laboratories, but compares the student's preference to be exposed to these two environments and how they relate to the learning of the Accelerated Uniform Rectilinear Movement.

Keywords: Laboratory, physical, virtual, simulators, preferences, teaching, movement, rectilinear, uniform, accelerated.

INTRODUCCIÓN

Parte de la evolución de la educación radica en las herramientas tecnológicas actuales que están a disposición de la comunidad educativa. Las llamadas Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC), encontramos espacios interconectados ideales para la enseñanza de las ciencias, tales como, los laboratorios virtuales, laboratorios remotos o la realidad virtual, las cuales facultan al alumno poder integrar la teoría con la práctica de laboratorio desde un computador mediante una conexión a internet

Por otra parte, los docentes de Física disponen en ocasiones, dependiendo de la institución educativa de nivel medio, Laboratorios equipados, de tal forma que el estudio de la Física está permanece ligado con la experimentación. Sin embargo las tecnologías mencionadas anteriormente también son forman parte del arsenal docente de modelos y estrategias de enseñanza de la Física. De aquí nace la pregunta, si tienes las dos posibilidades: ¿cuál de los dos laboratorios usar, real o virtual?

Es innegable que la Física necesita experimentación y mediante esta, verificar las teorías propuestas sobre cómo trabaja el universo (Bravo et al., 2017). Al respecto Lunetta (1998) menciona que las actividades de laboratorio dan una visión más clara de las ciencias. El aprendizaje de las ciencias se beneficia con el trabajo en los laboratorios, además accede al discente enfrentarse a la realidad y comenzar a cuestionar los saberes (López, Tamayo, 2012), lo cual enriqueciendo el aprendizaje.

Por un lado, la utilización de los laboratorios reales o físicos es una parte necesaria en la enseñanza de las ciencias, estos espacios permiten la reproducción parcial o total de fenómenos de diferentes índoles. El trabajo práctico en el laboratorio real proporciona al estudiante, no solo una herramienta más de experiencias en el aprendizaje, también es un instrumento que direcciona a los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe contener todo mecanismo pedagógico (Osorio, 2014).

Ahora bien, la educación de hoy está cambiando a ritmo que las TIC están evolucionando (Alberca, Noguerras, Reina, & Rodríguez, 2010). Algo semejante ocurre con los laboratorios reales, estos se han transformado con las tecnologías y contamos ahora con laboratorios virtuales y remotos, tecnologías de realidad virtual y aumentada. En este estudio se toma en cuenta solo el laboratorio virtual, cuya concepción está dada por la vinculación entre la simulación por computador de los fenómenos y procesos (biológicos, físicos, químicos, etc.), empleando guarismos que representan las leyes que rigen el comportamiento de los mencionados fenómenos (2013, Mitchell-Waldrop).

Debe señalarse que el docente de Física, al contar con las herramientas necesarias para la implementación del laboratorio real o virtual en igual magnitud, tiene la posibilidad de seleccionar a su criterio, cual sea la opción más conveniente para sus estudiantes. Ante esto, el docente se debe preguntar si la estrategia que nos mueve en la enseñanza en el aula, laboratorio, taller u otros, promueve un verdadero aprendizaje (Ramírez, 2008).

Por lo expuesto anteriormente, el propósito de este estudio es establecer la preferencia de los estudiantes con respecto al uso del laboratorio, luego de participar en prácticas en el laboratorio real, como también en el laboratorio virtual. Al mismo tiempo se trata de establecer una relación entre dicha preferencia y el aprendizaje obtenido en el desarrollo del movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

MÉTODO

En esta investigación se realiza un estudio comparativo de dos grupos intactos sometidos a un Pre-test y Post-test, por tanto se enmarca dentro de un diseño cuasi-experimental, esto es, que los sujetos sometidos a este estudio no se escogen al azar, sino que ya estaban establecidos antes del experimento (Crowl, 2002). La población empleada son estudiantes de una Unidad Educativa del Milenio (UEM) Carlos Alberto Aguirre Avilés (CAAA), de la parroquia rural La Unión. Las muestras con la que se trabajó son estudiantes del Primer año de Bachillerato Ciencias, sección vespertina, matriculados legalmente según el currículo actual ecuatoriano, donde 40 estudiantes pertenece al paralelo A, el cual será el Grupo Experimental (GE), y 41 estudiantes al paralelo B, el cual será el Grupo de Control (GC). Ambos paralelos reciben la asignatura de Física y sus edades oscilan entre 14 y 16 años. El GE realiza la práctica de laboratorio virtual, mientras que el GC realiza la práctica en el laboratorio real. Además es importante mencionar que ambos grupos solo han realizado prácticas en el laboratorio real, desde que iniciaron el Bachillerato. Se indagó si estos sujetos en los años de educación Básica Superior (antes del Bachillerato), realizaron prácticas de tipo virtual ya que la institución cuenta con laboratorio de ciencias para los años de Educación Básica, y la respuesta que se obtuvo es negativa. Al finalizar la intervención con el Post-test y recolectar los datos, el GC realizará la práctica en el laboratorio virtual, con la finalidad que tenga las dos experiencias y luego conteste una encuesta que busca determinar la preferencia del estudiante por el uso del laboratorio.

Ambos grupos al iniciar el periodo lectivo han sido sometidos a los mismos lineamientos según el currículo de la institución, por lo cual se puede establecer que al iniciar esta investigación los dos grupos se encuentran en iguales condiciones. No obstante, para establecer la normalidad que debe existir entre los grupos de estudio, los grupos son sometidos a un pre-test el cual se elaboró según la dirección establecida por el currículo de la asignatura de Física para Primero de Bachillerato y la elaboración de ítem de opción múltiple del INEVAL (López, et. al. 2013), gracias a lo cual se comprueba que los grupos son equivalentes al iniciar el estudio.

Los grupos en cuestión se rigen al diseño experimental establecido en la Tabla 1. Esto quiere decir que los dos grupos responderán dos veces el test. Uno como Pre-test (O1), previamente a la instrucción (X) la cual es la práctica de laboratorio virtual, y luego otra vez como Post-test (O2).

Tabla 1. Diseño experimental

	Grupo experimental (GE)	Grupo de control (GC)
Pre-test	O1	O1
Tratamiento	X	
Post-test	O2	O2

El test y la tarea instruccional se elaboró en base a los contenidos del Bloque 1, de la unidad didáctica llamada Movimiento, utilizándose 6 horas clase (dos semanas). Además se elaboró una encuesta con la finalidad de establecer la preferencia del estudiante por la práctica realizada en el laboratorio virtual y real, esta encuesta fue realizada en base a una escala de intensidad con doce proposiciones.

PROCEDIMIENTO

Se inician las actividades con una prueba de entrada de base estructurada la cual, ofrece una serie de reactivos (ítems) que sólo admiten una respuesta correcta y cuya calificación es siempre uniforme y precisa para todos los evaluados (LOEI, 2012).

Continúa con una clase en las aulas respectivas, dirigidas a ambos grupos, esta clase es de tipo seminario, que según García, Lugones y Lozada (2006), es una estrategia para organizar la enseñanza profundizando el contenido de la asignatura por medio de exposiciones, debatiendo sobre el tema y enfatizando en aspectos generales del contenido. Previamente se envió a leer el texto del estudiante sobre el contenido referente al tema de Movimiento, dicho texto es el libro de Física para 1ro BGU que el MINUDUC (Ministerio de Educación) entrega a los estudiantes de las instituciones públicas. Luego se establecen las prácticas de laboratorio correspondientes, iniciando con el grupo de control en el laboratorio real y después con el grupo experimental en el laboratorio virtual.

En el laboratorio real la práctica conlleva en siguiente proceso.

- Presentación de los objetivos de la práctica y rúbrica de evaluación de la misma.
- Entrega de los materiales para armar el sistema experimental y reporte de práctica de laboratorio a cada grupo por parte del docente.
- Montaje del sistema experimental.
- Toma de datos.
- Entrega de los materiales para armar el sistema experimental y reporte de práctica de laboratorio de cada grupo por parte de los estudiantes.
- Evaluación individual escrita

Durante la sesión de laboratorio real el docente ofrece guía constante durante toda la práctica.

Imagen 1. Práctica en laboratorio real



En el laboratorio virtual como tal, se cuenta con una computadora con conexión a internet y un proyector acomodados en la misma sala del laboratorio real. Cada grupo establecido tiene el tiempo necesario para utilizar el computador y tomar los datos para resolver lo planteado en el reporte de laboratorio. El proceso de trabajo en el laboratorio virtual fue el siguiente:

- Presentación de los objetivos de la práctica y rúbrica de evaluación de la misma.
- Entrega del reporte de práctica de laboratorio a cada grupo por parte del docente.
- Explicación del docente sobre el uso del laboratorio virtual.
- Utilización del laboratorio virtual.
- Toma de datos.
- Entrega reporte de práctica de laboratorio de cada grupo por parte de los estudiantes.
- Evaluación individual escrita.

Imagen 2. Práctica en el Laboratorio Virtual



En la web podemos hallar diversos Laboratorios Virtuales, para este estudio se utilizó el blog LABORATORIO VIRTUAL, el cual está ubicado en <http://labovirtual.blogspot.com/>

Imagen 3. Laboratorio Virtual



Imagen obtenida desde: <http://labovirtual.blogspot.com/p/fisica.html>

A pesar de ser un blog posee una gran cantidad de simulaciones fáciles de comprender y utilizar. Además cuenta con ejemplos y ejercicios para cada práctica. Este laboratorio ha tenido hasta la presente más de 1,8 millones de visitas y los comentarios de los visitantes sobre el laboratorio son muy buenos.

Las prácticas en ambos laboratorios son evaluadas mediante una rúbrica. Luego de la práctica los estudiantes son evaluados de forma individual por medio de una prueba escrita, la cual es el Post-test. Luego de la prueba post-test, se invirtieron los papeles, esto quiere decir que al GE trabajo en una práctica de laboratorio real del mismo tema tratado en el virtual y el GC también realizó una práctica de laboratorio en el laboratorio virtual

Finalmente, se utilizó un cuestionario en escala de intensidad, con doce preguntas para medir la preferencia por el laboratorio virtual o físico en los dos grupos de estudio. Menciona Soler (2001) que este tipo de escala es preferida cuando el encuestado debe reconocer su preferencia por el objeto o variables de estudio. El valor de la escala es: (1) No me gusta nada; (2) Me gusta poco; (3) Ni si, ni no (neutro); (4) Me gusta mucho; (5) Me gusta muchísimo. Este cuestionario es una adaptación del trabajo de Custodio (2016) y Bravo (2017). La pregunta trece del cuestionario es una pregunta cerrada y directa para establecer que laboratorio prefirió en la práctica realizada de la cual también se establece su estadística.

Tabla 2. Cuestionario y escala para establecer preferencia de los estudiantes por el uso del laboratorio.

	Laboratorio real					Laboratorio virtual				
Indicadores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
¿Le gusta como se relaciona los contenidos vistos en clases y la práctica realizada?										
¿Qué opinión le merece el docente y su dominio sobre la práctica efectuada?										
¿Qué opinión tiene del docente sobre la motivación e insentivación que promueve a la participación del estudiante en la práctica?										
¿Le gusta la estructura establecida para la práctica?										
¿Le gusta como se cumplen los objetivos establecidos para la práctica?										
¿Le gusta el tiempo dedicado a la práctica?										
¿Le gusta como se utilizaron los materiales pertinentes a la práctica?										
¿Qué opinión tiene del espacio físico del laboratorio?										
¿Le gusta como interactuó con sus compañeros durante la práctica?										
¿Qué opinión establece sobre la participación de sus compañeros en la práctica?										
¿Le gusta como la práctica atrapó su interés?										
¿Qué opinión le merece el grado tecnológico actual usado en la práctica?										
LE GUSTÓ MÁS LA PRÁCTICA EN EL										

Para establecer la validez de este cuestionario, se utilizó la técnica de Juicios de Expertos. Esta validación se la utiliza para no caer en una evaluación en datos empíricos (Ding & Hershberger, 2002). Para este caso en particular se seleccionaron tres expertos en las áreas de Educación, investigación y laboratorios de Física, esta selección guarda concordancia por lo mencionado por Skjong y Wentworth (2000) sobre los criterios para seleccionarlos. Los resultados de validación del instrumento dado por los expertos se refleja en la tabla 3:

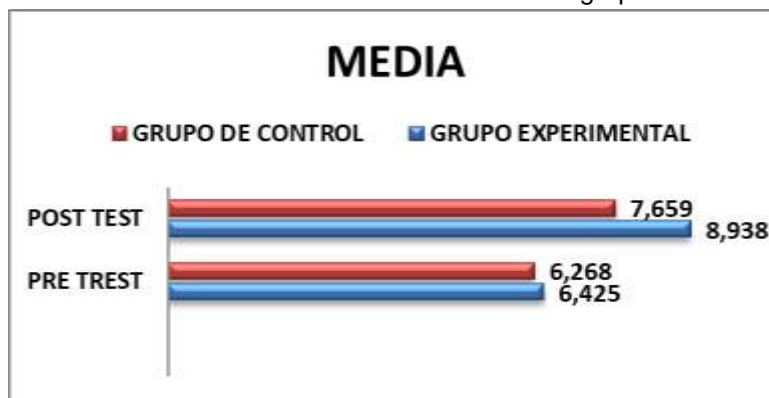
Tabla 3. Resultados de la validación del Instrumento (cuestionario de Preferencia)

Experto	Profesión - UE	Resultados
1	Docente - UEM	Aplicable
2	Departamento de Investigación – UTB	Aplicable
3	Laboratorio de Física - ESPE	Aplicable

RESULTADOS

El primer resultado obtenido es el de la estadística descriptiva, se puede observar el comportamiento de la media de ambos grupos y en las dos pruebas en la gráfica 1.

Gráfica 1. Media aritmética de ambos grupos



Mediante la media podemos establecer que no existen diferencias significativas en el pre-test en ambos grupos. Sin embargo, en el post-test se refleja una diferencia mayor entre los resultados. Utilizando el factor de factor de Hake se establece la ganancia de aprendizaje. Por lo mencionado por Lara y Barragán (2008), este factor es muy usado en la investigación educativa estableciendo las ganancias o mejores del aprendizaje. Los niveles que utiliza son: ganancia baja ($< 0,3$), media ganancia ($0,7 > h \geq 0,3$) y alta ganancia ($\geq 0,7$).

Tabla 3. Factor de Hake

	GC	GE
PRE -TEST	6,268	6,425
POST-TEST	7,659	8,938
PUNTAJE MÁXIMO EN LA EVALUACIÓN	10	10
FACTOR DE HAKE (g)	0,372	0,703

Por otra parte, para establecer la preferencia de los estudiantes por el uso de los laboratorios, se utilizó el Alfa de Cronbach (α), el cual estima la confiabilidad de pruebas, escalas o test, cuando los ítems miden una misma característica (Ledesma, 2002), en esta investigación la preferencia del estudiante por el uso del laboratorio de Física. Los valores del Alfa varían de 0 hasta 1, siendo de $0.4 \leq \alpha < 0.6$ una consistencia moderada, de $0.6 \leq \alpha < 0.8$ consistencia buena y de $0.8 \leq \alpha \leq 1$ consistencia alta. Los resultados que se obtuvieron son:

TABLA 4. Alfa de Cronbach obtenida para el grupo experimental (laboratorio Virtual).

NÚMERO DE ÍTEMS	K	12
SUMA DE VARIANZAS	Σv_i	5,762
VARIANZA TOTAL	V_t	38,079
SECCIÓN 1	$K/(K-1)$	1,091
SECCIÓN 2	$1-(\Sigma v_i/V_t)$	0,848
VALOR ABSOLUTO	S2	0,848
ALFA DE CRONBACH	α	0,925168

TABLA 5. Alfa de Cronbach obtenida para el grupo de control (laboratorio real)

NÚMERO DE ÍTEMS	K	12
SUMA DE VARIANZAS	Σvi	6,844
VARIANZA TOTAL	Vt	23,637
SECCIÓN 1	$K/(K-1)$	1,091
SECCIÓN 2	$1-(\Sigma vi/Vt)$	0,711
VALOR ABSOLUTO	S2	0,711
ALFA DE CRONBACH	α	0,775701

La pregunta trece del cuestionario, es un ítem de respuesta cerrada que de forma directa establece que le gusta más, la práctica en el laboratorio virtual o la práctica en el laboratorio real. Los resultados son los siguientes:

TABLA 6. Preferencia de los estudiantes frente al laboratorio virtual y real

	LABORATORIO VIRTUAL	LABORATORIO REAL
LE GUSTÓ MÁS LA PRÁCTICA EN EL	58	23
%	71,60%	28,40%

CONCLUSIONES

Partiendo de los resultados conseguidos se extraen las siguientes conclusiones: 1) Tanto el laboratorio real como el virtual es de gran agrado para el estudiante, sin embargo, el laboratorio virtual obtuvo alta preferencia por estar vinculado a la tecnología en sistemas computacionales, el tiempo de la práctica es más eficiente, permite mayor participación de todos los integrantes del grupo y la retroalimentación del docente es mayor durante las prácticas virtuales. Por tal circunstancia implementar las NTIC en las prácticas de laboratorio permite alcanzar estudiantes más motivados e interesados en la práctica. 2) A pesar que el aprovechamiento conseguido por el grupo experimental fue muy satisfactorio luego de la práctica virtual, también se consiguió buenos resultados en el laboratorio real, por lo tanto la relación entre lo teórico y las sesiones de laboratorios nos conducen a un aprendizaje significativo para el estudiante. 3) Las limitaciones en el tiempo fueron las más cuestionadas en el laboratorio real, de ahí que proporcionar una adecuada organización del tiempo, tener los materiales listos o los sistemas experimentales armados proporcionan mayor efectividad en la utilización del tiempo. 4) El acceso a las tecnologías no es constante en los estudiantes y también en muchas las instituciones educativas de zonas rurales, por eso es importante mantener las prácticas en laboratorios reales y complementarlas a la medida que se pueda, con la utilización de laboratorios virtuales.

BIBLIOGRAFÍA.

Alberca, M., et al. (2010). El desarrollo de medios materiales y virtuales en el marco de la educación superior a distancia. Madrid: Ramón Areces.

Crowl, T., "Fundamentos de investigación educativa", 2a ed, Capítulo 14, pp. 183-203, Ed. McGraw-Hill, Boston, EEUU (2002).

Custodio E. (2016). Aplicación de un PEA en el laboratorio de Física y la satisfacción de estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNMSM 2016. Tesis de Grado Magister. Universidad Cesar Vallejo. Perú. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/7722/Custodio_CE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ding, C. & Hershberger, S. (2002). Assessing content validity and content equivalence using structural equation modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9 (2), 283-297.

Dormido, S., Sánchez, J., Morilla, F, (2000). Laboratorios virtuales y remotos para la práctica a distancia de la automática. *Actas de las XXI Jornadas de Automática. Educación y Desarrollo* (julio 2017). Obtenido en: https://www.researchgate.net/publication/228609655_Laboratorios_virtuales_y_remotos_para_la_practica_a_distancia_de_la_Automatica

Bravo F., Díaz J., y Abril A. (2017): "Aula invertida y su incidencia en el aprendizaje de conceptos básicos de electricidad" *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (julio 2017). En línea: <http://www.eumed.net/rev/atlante/2017/07/aula-invertida-electricidad.html>
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1707aula-invertida-electricidad>

García Hernández M, Lugones Botell M, Lozada García L. (2011). Algunas consideraciones teóricas y metodológicas sobre el seminario. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 22(3):[aprox. 5 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol22_3_06/mgi17306.htm.

Lara, A., y Barragán, G. (2008). "Acerca de la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de Fuerza y Trabajo". *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 2, No. 3, Sep. 2008. Disponible en: <http://www.journal.lapen.org.mx>

Ledesma, R., Molina, G., Valero. (2002). "Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos". *Psico-USF*, v. 7, n. 2, p. 143-152, Jul./Dez. 2002. Recuperado el 15 de abril del 2015 en: pepsic.bvsalud.org/pdf/psicousf/v7n2/v7n2a03.pdf

LOEI, (2013). "Marco Legal Educativo". Primera Edición, Editogran S.A. ISBN: 978-9942-07-301-3, Ministerio de Educación del Ecuador, Quito.

López Rua, Ana Milena; Tamayo Alzate, Óscar Eugenio LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 145-166 Universidad de Caldas Manizales, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

López, A.; Sánchez, H; Espinoza, J; Carmona, M.; et al (2013). Elaboración de ítems de opción múltiple. Instituto nacional de Evaluación Educativa. Quito. Ecuador.

Lunetta, V.N. (1998). "The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching". En: Frase, B.J. y Tobin, K.G. (eds.). International Handbook of Science Education. London: Kluber.

Mitchell-Waldrop, M. (2013). Education online: the virtual lab. Nature, 499(7458), 268 - 270.

Osorio, Y.W. (2004). "El experimento como indicador de aprendizaje". Boletín PPDQ, No. 43, pp. 7-10.

Ramírez, B.(2008, julio-diciembre). Laboratorios basados en investigación: Una metodología que incentiva la participación intelectual del estudiante en el proceso de su aprendizaje. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 7. Recuperado el [fecha de consulta], de http://www.uv.mx/cpue/num7/practica/ramirez_laboratorios_investigacion.html

Skjong, R. & Wentworth, B.(2000). Expert Judgement and risk perception. Recuperado el 15 de Enero de 2006, de <http://research.dnv.com/skj/Papers/SkjWen.pdf>

Soler, P. (2001). Departamento de Comunicación, Audiovisual y Publicidad. Universidad de Barcelona. Primera Edición, mayo 2001. Impreso en Cataluña. ISBN: 84-490-2237-1.