



# **Plataformas de Aprendizaje Espaciado Una propuesta para implementar un sistema de Control de Calidad en Educación.**

**Eje temático2: Blended learning: Experiencias en busca de la  
calidad**

**Arnaldo Gherzi  
agherzi@opusedu.com**



En la industria en general, establecer un sistema de Control de Calidad, significa tomar muestras de lo que acontece en un proceso, hacer pruebas y analizar las “medidas” resultantes de los “parámetros” que deseamos medir, y tomar correctivos SOBRE el sistema (el proceso + las personas + los materiales + las condiciones + etc.) para que las próximas muestras tomadas arrojen resultados que se aproximen a los valores que queremos lograr, a la calidad que deseamos.

Tal como lo expresa Myron Tribus en su artículo “Calidad y Educación de acuerdo a las enseñanzas de Deming y Furstein”, “Deming cambió lo que significaba ser un gerente; una definición que se había mantenido intacta por siglos. Su nueva visión acerca de la responsabilidad de un gerente es capturada en esta frase:

“La gente trabaja EN el sistema; la labor de un gerente es trabajar SOBRE el sistema, para poder mejorarlo con la ayuda de la gente”.

“Los estudiantes aprenden EN el sistema; La labor del profesor es trabajar SOBRE el sistema, para poder mejorarlo con la ayuda de los estudiantes”.

Muchos autores han analizado los retos de implementar Control de Calidad en Educación bajo muchas diferentes perspectivas. Sin embargo, pocos de ellos han prestado atención al hecho de que los resultados de las evaluaciones (exámenes, quizes, tareas, asignaciones, trabajos, etc.) no están siendo utilizados para analizar el sistema (enseñanza + estudiantes + materiales + aprendizaje, etc.); los resultados de estas evaluaciones son solo utilizados para otorgar una calificación al individuo. Es decir, los profesores no ejercen su función como gerentes del proceso aprendizaje/enseñanza. Trabajan EN el sistema (preparando y dando clases, atendiendo consultas, y corrigiendo exámenes y trabajos). La sobrecarga de trabajo y la carencia de recursos adecuados, limita su capacidad de poder tabular y mantener una base de datos de los resultados de estas evaluaciones, para poder analizarlas y tomar correctivos a tiempo en aras de obtener mejoras en el sistema.

Aprendizaje Espaciado o Educación Espaciada es una metodología dentro del campo de Aprendizaje Adaptado, mediante la cual se utilizan herramientas TIC para reforzar el material estudiado en intervalos de tiempo cada vez más largos.

De acuerdo a las investigaciones del Dr. B Price Karefoot (Profesor Asociado de la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard), el Aprendizaje Espaciado o Educación Espaciada, está basado en dos efectos documentados en el campo de la Psicología Educativa: El Efecto de Espaciar<sup>1</sup>, y el Efecto de Evaluar<sup>2</sup>.



# HARVARD MAGAZINE

Your *independent* source for Harvard news since 1898 | [DONATE](#)

[CURRENT ISSUE](#) [CLASS NOTES](#) [OBITUARIES](#) [CONTACT](#)

Search...

[NEWS](#) [RESEARCH](#) [STUDENTS](#) [ALUMNI](#) [ARTS](#) [SPORTS](#) [HARVARDIANA](#) [OPINION](#) [MULTIMEDIA](#) [CLASSIFIEDS](#)

[Plus >](#) [March-April 2013](#) [Harvard Finances](#) [Back Issues](#) [Undergraduate Fellows](#)

TEST AND DIGEST

## Learning by Degrees

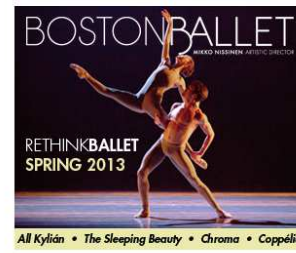
by Craig Lambert  
November-December 2009

[Print](#) | [PDF](#) | [Reprints](#)

THE IMAGE IS GRIM: “binge and purge” learning. It’s what students do when they cram for a test: consume subject matter in a large lump (binge) and then spit it back on the exam (purge). This mode of study doesn’t seem to produce durable learning. During the past four years, associate professor of surgery B. Price Kerfoot, M.D. ’96, Ed.M. ’00, has developed a scheme that’s more like grazing: “spaced education.” More than 10 rigorous studies on medical students and residents using randomized trials have shown its efficacy; it can increase knowledge by up to 50 percent, and strengthen retention for up to two years. Furthermore, students report



ADVERTISEMENT



All Kylaia • The Sleeping Beauty • Chroma • Coppélia

MOST READ

1. E-mail Encore
2. NCAA Hoops for Harvard (Again)
3. “All Things Considered” Considered
4. Further Undisclosed E-mail Investigations Revealed at Harvard
5. Boston Approves Campus Services Move to Allston

[more >](#)

El Efecto de Espaciar se refiere a la comprobación encontrada que la información que es presentada y repasada a períodos de tiempo cada vez más largos es aprendida y retenida mas efectivamente, en comparación a otros métodos tradicionales. El Efecto de Evaluar se refiere a que la retención de largo plazo es significativamente mejorada al evaluar la información; examinar no significa meramente medir el nivel de conocimiento del estudiante, si no que además es causante de mejorar la retención a largo-plazo del material evaluado.

De acuerdo a sus estudios se ha encontrado que el Aprendizaje o Educación Espaciada:

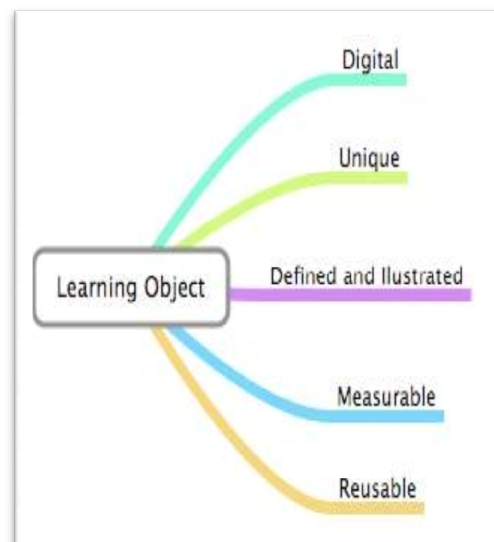
- Acelera la adquisición del conocimiento
- Incrementa la retención de largo plazo (incluso medido 2 años después de terminado un curso)
- Introduce un cambio en los hábitos de estudio del estudiante
- Genera en el estudiante la habilidad de determinar precisamente la dimensión de su conocimiento

Adicionalmente estas investigaciones revelan que el Aprendizaje Espaciado es bienvenida por el estudiante en general, y neutra a la naturaleza del contenido a impartir.

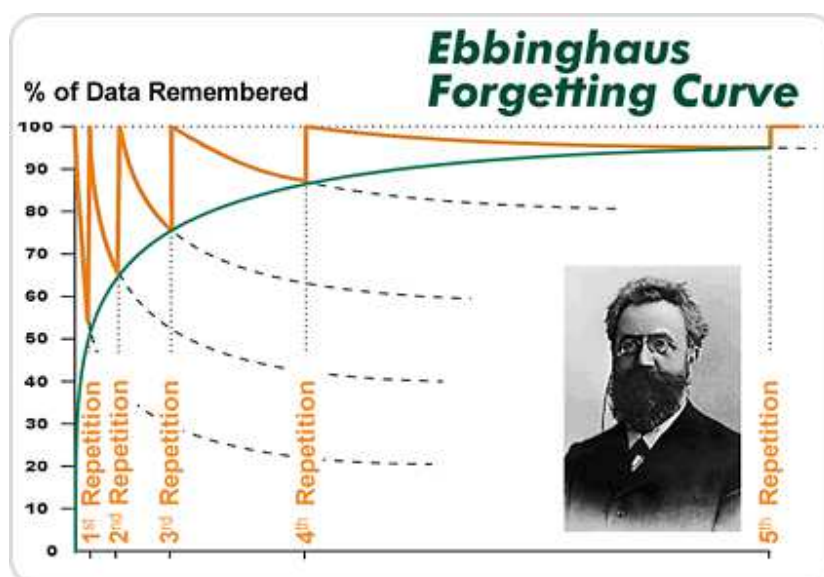
El Aprendizaje Espaciado utiliza un algoritmo cíclico de evaluación del material estudiado. Los contenidos han sido previamente elaborados en Objetos de Aprendizaje; Pequeñas partes o Átomos del contenido total, que incorporan sus



propias preguntas de evaluación y que permiten su seguimiento y reforzamiento dependiendo de las respuestas del estudiante.



Las Plataformas utilizan un algoritmo de evaluación basado en la Teoría de las Curvas de Olvido de Herman Ebbinghaus. Ebbinghaus consiguió en sus experimentos que al repasar un conocimiento en períodos de tiempo cada vez más largos, y antes de que dicho conocimiento se hubiese olvidado por completo, la pendiente de las curvas de olvido, la velocidad de olvidar, cambiaba e iban disminuyendo, de forma de incrementar la retención de largo plazo tendiendo asintóticamente a un máximo del 92% del contenido.



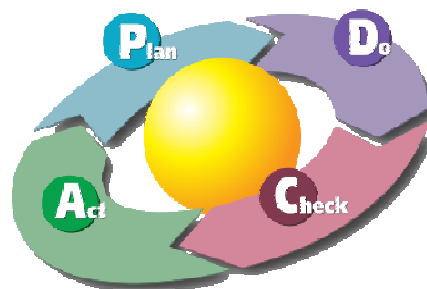




Los Objetos se convierten en los parámetros a medir, en las unidades cualitativas y cuantitativas; sin embargo, es importante señalar que como en cualquier otro sistema de medidas estas unidades son relativas, pero de cualquier forma proveen un sistema referencial de medidas. Las unidades son relativas ya que dependerán de los criterios y diseño instruccional utilizado en su creación. De hecho, el diseño instruccional estará determinado por los objetivos de aprendizaje seleccionados por el autor así como la estrategia de enseñanza.

Las plataformas de Aprendizaje Espaciado siguen y monitorean el comportamiento del estudiante frente a cada Objeto estudiado, pudiendo así programar futuros repasos a intervalos de tiempo más largos dependiendo de las respuestas del estudiante. Los repasos son automáticos y a lo largo del curso.

El método de Aprendizaje Espaciado emula el Ciclo de Deming (Plan-Do-Check-Act) de Control de Calidad: Plan: Diseño y creación de los Objetos, agrupación y ordenamiento en lecciones, cronograma de asignaciones. Do: Estudio de los Objetos. Check: Evaluación de los Objetos. Act: Reforzamiento.



Entre otros parámetros, la data acumulada permite conocer individualmente, o por grupos, las sesiones de estudio, fecha, hora, duración, Objetos estudiados, Objetos repasados, Objetos aprendidos, Objetos con mayor grado de dificultad, etc.

Una consecuencia de esta arquitectura es que el proceso de reforzamiento por Objetos maximiza la eficiencia del tiempo de estudio; el estudiante repasa selectivamente y con mayor frecuencia, sólo aquellos Objetos que le cuestan más aprender. Dicho de otra forma, en un ambiente o plataforma tradicional un estudiante en preparación para un examen estudia y repasa todo el contenido de las lecciones correspondientes al examen, mientras que utilizando Aprendizaje Espaciado solamente repasara de esas lecciones aquellos Objetos que necesite. Se evita el sobre-estudiar material ya aprendido. Reduce el tiempo total de estudio.

La Plataforma ofrece dos interfaces gráficas de usuario (GUI) , una para el estudiante, quien encuentra su libro de asignaciones, con su manual de instrucción de uso, contenido ya dividido en unidades o lecciones de acuerdo a su cronograma de trabajo. Los contenidos son recreados utilizando recursos multimedios para enriquecer la presentación, pudiéndose incorporar textos, láminas, audios, videos, animaciones, etc.


MY COURSES

My Courses

- Robótica Educativa
- Introduction to Comp...
  - Unit 01 - Searching ...
  - Unit 02 - Basic Comp...
  - Unit 03 - Computer H...
  - Unit 04 - Computer S...
  - Unit 05 - Storage an...
  - Unit 06 - Internet C...
  - Unit 07 - Current In...
  - Unit 08 - Computer S...
  - Unit 09 - Computer S...
  - Unit 10 - Databases
  - Unit 11 - Software E...
  - Unit 12 - Legal issu...
- English Spelling **NEW**
- SQL Server Interview... **NEW**
- Inglés para personal...
- Enriquezca su Vocabu...
- Mapa de la República...
- U.S. State Capit...

Course Stats | Course Info | Social Activity | Remarks

Introduction to Computers



Studied Objects	13	289
Learned Objects	0	289
Course Progress	1.45%	100%
Last Quiz Date	3/22/2013	

You have 4 Objects to review today. [Why Review?](#)

You must complete the review quiz before studying new material in order to help your long term memory.

[Review](#)

[Why Review?](#)

Tools

Sub Courses

Unit 01 - Searching the Internet and	8	22	<a href="#">+</a>
Unit 02 - Basic Computer Concepts	0	21	<a href="#">+</a>
Unit 03 - Computer Hardware	5	26	<a href="#">+</a>

La interface de los administradores y profesores ofrece un Tablero de Control muy simple de utilizar y totalmente intuitivo.

LEARNING MANAGEMENT SYSTEM AG Logout  
[Home](#) > LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

---

DASHBOARD Dashboard


QUICK MENU


- [Add Student](#)
- [Add Teacher](#)
- [Add Administrator](#)
- [Add Classroom](#)
- [School and Course Rules](#)


DASHBOARD - ADMINISTRATIVE MODULES


DASHBOARD


Welcome to the Dashboard!, please select an option:


  
Students


  
Teachers

  
Courses

  
Classrooms

  
Reports

  
Administrators

  
Rules

Los Profesores como Gerentes del proceso de Aprendizaje/Enseñanza:

En la Industria, la clave para ser un buen gerente reside en poder contar con la información y data necesaria para tomar decisiones en cualquier lugar a cualquier hora a lo largo del proceso. No solo después de una prueba, si no continuamente, de forma



de poder prever por adelantado, o tomar los correctivos necesarios para que los resultados futuros sean los esperados.

Las plataformas de Aprendizaje Espaciado permiten proveerle esta data al profesor, director, o administrador a todo momento. Los profesores pueden conocer las debilidades de cada estudiante, pudiendo así ayudarles a superarlas mucho antes de una prueba. Los profesores maximizan su eficiencia en el tiempo de trabajo, sin la necesidad de invertirlo corrigiendo tareas y trabajos, si no dedicándose a analizar los resultados. Le permite trabajar **SOBRE** el sistema convirtiéndose así en gerentes del proceso y asegurar la calidad esperada de aprendizaje.

Le permite revisar en un “vistazo” quien ha cumplido a tiempo con los trabajos, y cuanto tiempo ha invertido cada estudiante en hacerlos.

**LEARNING MANAGEMENT SYSTEM** AG Logou

[Home](#) > LEARNING MANAGEMENT SYSTE

---

GROUP REPORT - CLASE - Eng1-01 (English I) [Dashboard](#) > [Reports](#) > [Group Report - Classrooms](#) > Eng1-01 (English I)

**English I**

✔ 3/15 Complying with study goal  
✘ 12/15 Falling behind

Export to Excel

**Conventions:**  
✔ On Schedule ⚠ Slightly behind schedule ✘ Seriously behind schedule ⦿ No objects to study

Group Report - English I										
Previe	Name	E-mail	Grade	Studied Time (HH:MM)	E1U1	E1U2	E1U3	E1U4	E1U5	
1	Celedonio E López	demo121006-0903.Celedonio.Lop	2	03:11	✔	✘	✘	✘	✔	
2	Dario Echeverry	echeverry.dario@gmail.com	0	00:00	✘	✘	✘	✘	✘	
3	Elisabet J Ochoa	demo121006-0903.Elisabet.Ochoa	0	00:00	✘	✘	✘	✘	✘	
4	Emily M Salcido	demo121006-0903.Emily.Salcido.	3	04:06	✔	✘	✔	✘	✔	
5	Gabriela Roca	gabrielaroca@upsa.edu.bo	0	00:04	✘	✘	✘	✘	✘	
6	Garibaldo I Villareal	demo121006-0903.Garibaldo.Villa	4	07:26	✔	✘	✔	✘	✔	
7	Gema L Bravo	demo121006-0903.Gema.Bravo.F	2	03:31	✔	✘	✔	✘	✘	
8	Janina L Chavarria	demo121006-0903.Janina.Chavar	0	00:00	✘	✘	✘	✘	✘	
9	Jose Manuel Leal	lealgut@gmail.com	0	00:00	✘	✘	✘	✘	✘	
10	Luis Lamas	licluislamas@prodigy.net.mx	0	00:00	✘	✘	✘	✘	✘	

O cuales han sido los Objetos más difíciles hasta ahora, de forma de poder revisarlos nuevamente en clases y asegurarse que han sido comprendidos.

# LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

[AG Logout](#)

[Home](#) > LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

## OBJECTS WITH GREATEST DIFFICULTY

[Dashboard](#) > [Reports](#) > Objects with greatest difficulty

**OBJECTS WITH GREATEST DIFFICULTY**

Class: Eng1-01

Report of most difficult objects

Object	Percentage	Count
to work	100%	(24/24)
to like	86%	(19/22)
to deposit	100%	(24/24)
The verb to be in the past tense: you were	100%	(17/17)
The possessive adjectives: their	86%	(19/22)
happy	96%	(22/23)
good	92%	(22/24)
copy	91%	(21/23)
bank	100%	(24/24)
another	100%	(24/24)

O Revisar el desempeño de cada individuo para un análisis profundo.

# LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

[AG Logout](#)

[Home](#) > LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

Report - Classrooms > Eng1-01 (English I)

**GROUP REPORT - CLASE - E**

**English I**

3/15 Complying with study g  
12/15 Falling behind

**Student Details**  
Celedonio E López  
Login: 110057502

NAME	Objects Studied	Objects Learned	Initial Date	FinalDate
Unit 01	40	50	01/01/2000	12/31/2049
Unit 02	0	48	01/01/2000	12/31/2049
Unit 03	0	48	01/01/2000	12/31/2049
Unit 04	0	45	01/01/2000	12/31/2049
Unit 05	18	40	01/01/2000	12/31/2049
Unit 06	0	45	01/01/2000	12/31/2049

[View study time](#) - [View login history](#)

Export to Excel

behind schedule No objects to study

	E1U3	E1U4	E1U5
	⊖	⊖	⊕
	⊖	⊖	⊖
	⊕	⊖	⊕
	⊕	⊖	⊕
	⊕	⊖	⊖
	⊕	⊖	⊖

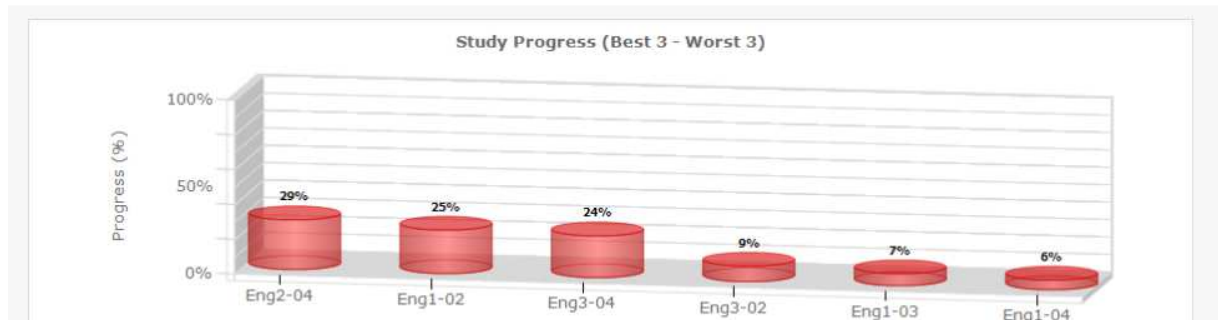
**Group Report - English I**

Previe	Name
1	Celedonio E López
2	Dario Echeverry
3	Elisabet J Ochoa
4	Emily M Salcido
5	Gabriela Roca
6	Ganibaldo I Villareal
7	Gema L Bravo





O incluso comparar los desempeños de grupos, o escuelas a cualquier momento.



Antes de terminar quisiera repetir una vez mas lo dicho por otros expertos en innumerables oportunidades; de nada nos vale la mejor herramienta TIC si los contenidos no se han elaborado con los más altos estándares de calidad. Las plataformas de Aprendizaje Espaciado ofrecen ventajas interesantes, aplicables en un sin número de ambientes, a distancia o mixtos, pero al igual que cualquier otra plataforma de aprendizaje depende directamente de la calidad de sus Objetos, de su diseño instruccional y de tener muy claro los objetivos de aprendizaje específicos de cada Objeto.

Las plataformas de Aprendizaje Espaciado pueden convertirse en herramientas efectivas para implementar un sistema de Control de Calidad en la Educación.

#### Referencias 1

1. Ebbinghaus H. Memory: A Contribution to Experimental Psychology. New York: Dover Publications, Inc.; 1964 (Original German text published 1885).
2. Sisti HM, Glass AL, Shors TJ. Neurogenesis and the spacing effect: Learning over time enhances memory and the survival of new neurons. Learn Mem 2007; 14(5):368-75.
3. Pashler H, Rohrer D, Cepeda NJ, Carpenter SK. Enhancing learning and retarding forgetting: choices and consequences. Psychonomic bulletin & review 2007; 14(2):187-93.
4. Cepeda NJ, Vul E, Rohrer D, Wixted JT, Pashler H. Spacing effects in learning: a temporal ridgeline of optimal retention. Psychol Sci 2008;19(11):1095-102.
5. Moulton CA, Dubrowski A, Macrae H, Graham B, Grober E, Reznick R. Teaching surgical skills: what kind of practice makes perfect?: a randomized, controlled trial. Ann Surg 2006; 244(3):400-9.

6. Toppino TC, Kasserman JE, Mracek WA. The effect of spacing repetitions on the recognition memory of young children and adults. *J Exp Child Psychol* 1991; 51(1):123-38.
7. Hillary FG, Schultheis MT, Challis BH, et al. Spacing of repetitions improves learning and memory after moderate and severe TBI. *J Clin Exp Neuropsychol* 2003; 25(1):49-58.
8. Menzel R, Manz G, Greggers U. Massed and spaced learning in honeybees: the role of CS, US, the intertrial interval, and the test interval. *Learn Mem* 2001; 8(4):198-208.
9. Pavlik PI, Anderson JR. Using a model to compute the optimal schedule of practice. *J Exp Psychol Appl* 2008; 14(2):101-17.
10. Glenberg AM, Lehmann TS. Spacing repetitions over 1 week. *Memory & Cognition* 1980; 8(6):528-38.
11. Landauer TK, Bjork RA. Optimum rehearsal patterns and name learning. In: Gruneberg MM, Morris, P.E., and Sykes, R.N., ed. *Practical Aspects of Memory*. New York: Academic Press; 1978:625-32.

## Referencias 2

1. Kerfoot BP, Kearney MC, Connelly D, Ritchey ML. Interactive spaced education to assess and improve knowledge of clinical practice guidelines: a randomized controlled trial. *Ann Surg*, 2009 May; 249(5):744-9.
2. Kerfoot BP. Learning benefits of online spaced education persist for two years. *Journal of Urology*, 2009 Jun; 181(6):2671-3.
3. Matzie KA, Kerfoot BP, Hafler JP, Breen EM. Spaced education improves the feedback that surgical residents give to medical students: a randomized trial. *Amer J Surg* 2009; 197(2), 252-257.
4. Kerfoot BP, Armstrong EG, O'Sullivan PN. Interactive spaced education to teach the physical examination: a randomized controlled trial. *J Gen Intern Med.* 2008; 23(7):973-8.
5. Kerfoot BP, Brotschi E. Online spaced education to teach urology to medical students: a multi-institutional randomized trial. *Amer J Surg* 2009;197(1):89-95.
6. Kerfoot BP, Armstrong EG, O'Sullivan PN. Impact of item clustering on interactive spaced education. *Medical Education* 2008; 42: 1115–1116.
7. Kerfoot BP. Interactive spaced education versus web-based modules for teaching urology to medical students: a randomized controlled trial. *J Urol* 2008; 179, 2351-2357.



8. Kerfoot BP, Baker HE, Koch MO, Connelly D, Joseph DB, Ritchey ML. Randomized controlled trial of spaced education to US and Canadian urology residents. J Urol 2007; 177, 1481-1487.
9. Kerfoot BP, DeWolf WC, Masser BA, Church PA, Federman DD. Spaced education improves the retention of clinical knowledge by medical students: randomized controlled trial. Med Educ, 2007: 41:23-31.