

www.universitaria.cl

Dieudo LECLERCQ



Álvaro CABRERA MARAY



UNIVERSIDAD  
DE CHILE



Directores de la publicación:

Dieudonné Leclercq  
Universidad de Liège (ULg)

Álvaro Cabrera Maray  
Universidad de Chile (UCH)

**IDEAS e INNOVACIONES**  
**Innovaciones en Dispositivos de Evaluación**  
**de los Aprendizajes en la enseñanza Superior**  
**2014**

Se pueden bajar gratuitamente  
desde <http://orbi.uliege.be>, después Leclercq D., o  
desde [www.evaluaraprendizajes.cl](http://www.evaluaraprendizajes.cl)

- Los **resúmenes** de los 23 capítulos  
del libro IDEAS <http://hdl.handle.net/2268/173543>
- El **índice** de este libro para buscar entre  
entradas de 1500 conceptos y  
400 de autores <http://hdl.handle.net/2268/180060>

## **Dieudonné Leclercq**

Dr. en Educación (1975) en « La Metacognición vía la autoevaluación con grados de certeza » y con postdoctorales en las universidades de Pittsburgh y UCLA. Fue profesor en las Universidades de Namur (1975-1980) y de Liège (1980-2010). Es emérito desde 2010. Enseña como invitado en las Ues. de Liège y Paris 13. Recibió el título de *Honorary Member of the World Cultural Council* (México). Ha colaborado, en Chile, con la U de Chile (UCH -Santiago), la UMCE, la UCT (Temuco), la UC del Maule, la UNAB y la UCSC (Concepción). En Perú con la PUCP y el SINEACE (Lima), la UNSAAC (Cusco) y la UNTRM (Chachapoyas). En México con la U A Chapingo. En España con la U de Sevilla y la U de Deusto (Bilbao). [d.leclercq@uliege.be](mailto:d.leclercq@uliege.be)

## **Álvaro Cabrera Maray**

Licenciado en Artes mención Teoría de la Música, y Master en Pedagogía en Educación Superior de la U. de Liège (Bélgica). Ha sido profesor en la Facultad de Artes y en Cursos de formación General, trabajando en el Depto. Estudios de Pregrado de la U. de Chile a cargo del Área de Formación. Integró la Red nacional de Centros de Enseñanza-Aprendizaje y la de expertos SCT-Chile sobre sistema de créditos transferibles. Trabajaba en el Ministerio de Educación de Chile, coordinando los programas de la reforma educacional en Educación Superior. [alvarocabreramaray@gmail.com](mailto:alvarocabreramaray@gmail.com)

### **Contenidos del libro IDEAS:**

**ES:** Calificación ; Evaluación ; Productos ; Meta-cognición ; Resolución de problemas ; Proyectos ; Trabajo de grupo ; Portafolio ; Vigilancia cognitiva ; Pruebas de Progreso ; Taxonomía de Bloom ; Auto-evaluación ; Grados de certeza ; Test de Concordancia de Script ; Retroinformación ; calidades ; validez

**EN :** Assessment ; Evaluation ; Outcomes ; OSCE ; MCQ ; PARMs ; Metacognition ; Problem solving ; Projects ; Group produced work ; Portfolio ; Cognitive vigilance ; Progress Tests ; Bloom's Taxonomy ; Self-assessment ; Confidence Degrees ; Concordance Script Test ; Feedbacks ; Edometrics ; Metacognitive Spectral Test ; ETIC PRAD ; quality ; validity

**FR :** Notation ; Evaluation ; Résultats ; ECOS ; QCM ; PARMs ; Métacognition ; Résolution de problèmes ; Projets ; Travail de groupe ; Portfolio ; Vigilance cognitive ; Tests de progression ; Taxonomie de Bloom ; Auto-évaluation ; Degrés de certitude ; Test de Concordance de Script ; Rétro-information ; Edumétrie ; Test Spectral Métacognitif ; qualités d'une évaluation ; validité d'une mesure

**IDEAS = Innovaciones en Dispositivos de Evaluación de los Aprendizajes en la educación Superior**

**La lista de los capítulos y el resumen** de cada uno

aparece a continuación después de este capítulo.

## CAPÍTULO VII

## Evaluar la capacidad de resolver problemas

DIEUDONNÉ LECLERCO, SÉVERINE DELCOMMINETTE Y ÁLVARO CABRERA

Este capítulo y los cinco que le siguen describen Dispositivos de Evaluación de los Aprendizajes (DEAs) que buscan evaluar la movilización de saberes en situaciones complejas. No representan una invitación a replicar lo que otros han hecho, sino a inspirarse en sus obras para desarrollar sus propios objetivos, instrumentos y métodos.

## A. La capacidad de resolver problemas y la enseñanza

## A.1. Una definición de "Problema"

Tardif (1992, p. 227) resume como sigue la definición de "problema" de varios autores:

Un problema existe porque una persona, con la base de conocimiento en su memoria de largo plazo, no puede comprobar inmediatamente la secuencia de las operaciones para lograr la situación deseada, teniendo en cuenta exigencias y datos iniciales.

Esta definición estructura ideas ya presentes en textos de varios autores que consideran que hay un problema "cuando una persona está en una situación en la cual desea hacer algo y no sabe cómo hacerlo" (Newell y Simon, 1972) o "...cuando una persona persigue un objetivo pero aún no ha determinado los medios para lograrlo". (Gagné, 1985) o "cuando hay uno o varios obstáculos que separan el estado inicial, es decir, los datos de la situación, del objetivo deseado" (Glover *et al.*, 1990). En consecuencia, distinguimos "*problemas*" de "*preguntas*", pues en estas últimas el estudiante, incluso si no sabe la respuesta correcta, no debe tener duda sobre cómo obtenerla. Tardif (1992, pp. 227 y 230) precisa también que

...los problemas a resolver no son solo de matemáticas sino que interpersonales, políticos, artísticos, etc. y que ...lo que constituye un problema para una persona no es necesariamente un problema para otra.

Tardif distingue (p. 236) los problemas

- *bien definidos*: los datos iniciales, las necesidades, y el objetivo están bien definidos.
- *mal definidos*: una de esas características es imprecisa en el enunciado. Da el ejemplo “¿Cómo aumentar la producción agrícola de un país X?” cuando el estudiante no sabe nada de ese país.

También podemos distinguir entre los *problemas cerrados*, en los cuales todos los expertos concuerdan en la(s) respuesta(s) correcta(s), y los *problemas abiertos*, donde puede existir divergencia entre los expertos; es el caso de los Test de Concordancia de Scripts (tcs) en medicina (ver Capítulo 19).

La resolución de un problema exige la *movilización* de saberes (Perrenoud, 2008), y en el caso de los problemas mal definidos, demanda al estudiante “plantear el problema antes de resolverlo, ...señalar los conocimientos pertinentes, ...reorganizarse en función de la situación, extrapolar o colmar los vacíos” (Perrenoud, 2008, p. 4). Consideramos que todo itinerario de formación debe preparar a los estudiantes en y para la resolución de problemas (incluidos los mal definidos) propios de una o más familias o ámbitos de actuación (profesional, ciudadana, familiar, etc.). Hacer posible, desde la escuela, esta unión de “los saberes y su puesta en práctica en situaciones complejas” (Perrenoud, 2008) permitiría a los estudiantes desarrollar competencias para comprender el mundo e intervenir su realidad, y generaría la oportunidad de aprovechar los posibles capitales (de saberes) inmovilizados, sabiéndolos invertir en buenos propósitos (Perrenoud, 2008). Es por esta razón que creemos que, aunque difícil (como veremos más adelante), se puede (y se debe) desarrollar dispositivos de evaluación, tanto con función formativa como con función sancionadora, que presenten problemas mal definidos. Incluso se pueden crear pruebas cuyos ítems presenten este tipo de problemas (siendo un paso en esta dirección las PSM del Capítulo 13), aunque Tardif (1992, p. 238) considere que en las situaciones de aprendizaje los problemas pueden ser “mal definidos”, pero que en las situaciones de evaluación con función sancionadora deben ser “bien definidos”.

## A.2. La capacidad de los estudiantes de resolver problemas

Existen datos fiables y disponibles sobre las capacidades de los estudiantes para responder preguntas. Las investigaciones internacionales del IEA (por ejemplo, Third International Math and Science Study-TIMSS) y de la OCDE (por ejemplo, las pruebas PISA) entregan datos pregunta por pregunta. El proyecto MOHICAN (Leclercq *et al.*, 2003) hizo lo mismo para 4.000 estudiantes que se encontraban ingresando en las ocho universidades de la Bélgica del Sur (zona francófona) que rindieron 10 pruebas en varios ámbitos. Existen menos resultados disponibles que traten sobre las capacidades de resolver problemas mal definidos. A la inversa, hay muchas *quejas* (basadas en apreciaciones subjetivas) formuladas *por docentes* de enseñanza superior, relativas a la baja capacidad de resolver problemas de los estudiantes que ingresan a las universidades de nuestros países.

La Tabla 1 implica que, en lugar de quedarnos en las quejas (columna izquierda), las transformemos en *objetivos de aprendizaje* (columna central) que puedan ser evaluados. La columna derecha (“¿Dónde?”) indica la sección, de este capítulo o de otro, que trata el punto.

Tabla 1: Quejas de profesores transformadas en Objetivos de aprendizaje y métodos de evaluación

QUEJAS (Qj) DE LOS DOCENTES SOBRE ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO	OBJETIVOS: DESARROLLAR EN LOS ESTUDIANTES LA CAPACIDAD DE	EVALUACIÓN ¿DÓNDE?
Qj1. El espíritu crítico no está suficientemente desarrollado. Demasiados estudiantes aceptan expresiones absurdas en los enunciados, los que no son cuestionados por su verosimilitud.	Obj1. Detectar espontáneamente la verosimilitud de datos [ej.: en PSM con la Solución General Implícita “Absurdo”].	Capítulo 13
Qj2. Demasiados estudiantes organizan mal los elementos que reciben, los dejan en el orden inicial, no distinguen lo que no es conocido de los datos conocidos, no jerarquizan las informaciones.	Obj2. Analizar los datos dándoles una estructura nueva, detectando aquellos que faltan [ej.: en PSM con la Solución General Implícita “Faltan datos”], y aquellos que son inútiles.	Capítulo 13
Qj3. Plantean hipótesis demasiado raras y demasiado imprecisas.	Obj3. Formular (varias) hipótesis.	Cap. 7 B
Qj4. No saben buscar información (incluyendo en la web); tampoco saben juzgar la pertinencia de los datos encontrados.	Obj4. Buscar información (incluyendo en la web); juzgar la pertinencia de los datos encontrados.	Cap. 7 C2 D1
Qj5. Muy pocos estudiantes usan su imaginación, en analogías, en comparaciones.	Obj5. Imaginar soluciones originales.	Cap. 7 D2
Qj6. Sus razonamientos lógicos no son suficientemente elaborados; no son llevados a cabo; no son suficientemente sistemáticos; son incompletos, poco seguros.	Obj6. Descomponer las etapas de resolución de problemas, asegurar cada una de ellas, verificar su pertinencia, juzgar su probabilidad de ser correcta (con grados de certeza por ejemplo: ver capítulo 16).	Cap. 7 D3
Qj7. Sus estimaciones son demasiado raras y poco pertinentes: el tamaño del error es amplio, las aproximaciones son inexistentes o falsas.	Obj7. Dar aproximaciones realistas antes de empezar un proceso de resolución.	Cap. 7 D4
Qj8. Dudan de su capacidad para, sin ayuda (solos), superar con éxito una situación; renuncian demasiado rápidamente.	Obj8. Perseverar, confiar en su capacidad de resolver problemas autónomamente, porque tiene el hábito de hacerlo, sabiendo que necesita varias etapas de ensayo y error.	Cap. 7 D5

La columna “Objetivos” indica que las universidades tienen la responsabilidad de permitir a los estudiantes ejercitar estas capacidades, y no solo evaluarlas.

A.3. ¿Quién prepara a los estudiantes en estas capacidades transversales?

Peter Knight (2000) preguntó a sus colegas (docentes en primer año de universidad) si su curso contribuía a desarrollar determinadas competencias genéricas. Las respuestas fueron “sí” (vistos buenos en la Tabla 2) a casi la totalidad de las preguntas (competencias), de parte de la totalidad de sus colegas. Pero a la segunda pregunta de Knight: “¿Tiene Ud. pruebas y resultados de la evaluación de estas capacidades y competencias?”, recibió una mayoría de “no” (las celdas negras indican cuándo los docentes han contestado “sí”). Es fácil replicar una experiencia como esta (con un resultado decepcionante). Leclercq, en 2006, lo hizo en la Universidad de Liège (Tabla 3). Para que esta carencia no sea el resultado de una ausencia de métodos de evaluación, el presente capítulo está dedicado a la concepción de dispositivos de evaluación apropiados para generar evidencias del desarrollo de algunas de estas competencias genéricas, específicamente aquellas relacionadas con la resolución de problemas.

Tabla 2: Respuestas de 15 docentes a las dos preguntas de P. Knight (2000)

LA CONTRIBUCIÓN DE LOS "CURSOS FUNDAMENTALES" (KEY COURSES) AL LOGRO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA															
Habilidades esperadas (Sección 10.2 del Programa)	100 T1	100 T2	100 T3	200	205	211	225	227	228	231	232	234	235	236	300
A.1 Capacidad crítica	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
A.2 Argumentación	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
A.3 Apertura mental	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
A.4 Tolerancia a la incertidumbre	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
B.1 Manejo de la Información	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
B.2 Habilidades de investigación	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
B.6 Expresión oral	V	V	V	V	V	V	V	V	X	V	V	V	V	V	V
C.1 Reflexibilidad	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
C.2 Autonomía	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
C.3 Resolución de problemas	V	V	V	V	V	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V
C.5 Habilidades interpersonales	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
C.6 Trabajo en equipo	V	V	V	X	X	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X

Tabla 3: Respuestas de 11 docentes a las dos preguntas de D. Leclercq (2006)

Capacidades transversales:	DOCENTES										
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Capacidades críticas:	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Argumentación:	V	V	V		V	V		V	V	V	V
Cálculos y números:	V		V			V	V	V	V		
Flexibilidad:	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Uso de la información:	V	V		V		V	V	V	V		V
Capacidades de investigación:	V	V	V			V	V	V	V		V
Manejo de TICs:	V					V				V	V
Presentaciones orales:	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Resolución de problemas:	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Organización de su trabajo:	V	V		V	V	V	V	V	V	V	V

A.4. El rol de la enseñanza: asegurar la reactividad del ambiente

Los objetivos de la Tabla 1 constituyen un desafío exigente. Implican que el sistema formativo no solo debe “entrenar” a los estudiantes en la generación de hipótesis, sino que además debe permitir la verificación de la pertinencia de estas hipótesis. Esto significa asegurar la reactividad del ambiente de modo que el ambiente mismo entregue las retroalimentaciones y retroinformaciones. Los laboratorios de física y de química están organizados para ello: son micromundos que entregan retroinformaciones a los actos. Programas informáticos de computador permiten simulaciones que juegan el mismo rol, mediatizado en un nivel menos costoso (que la realidad) del *cono de la experiencia de Dale* (1950), representado aquí en una forma inspirada por la representación de Poumay et al. (1998, p. 112):



Figura 1: El cono de la experiencia de Dale (1950)

En otros casos no es la realidad la que asegura la reactividad, sino que ese rol lo juegan los pares (en trabajo grupal) o los docentes o los expertos.

A.5. Heurísticas para resolver problemas

Frecuentemente un problema abierto no tiene una única solución. Tampoco tiene un itinerario único de resolución, es decir, un algoritmo (un procedimiento que asegura que se obtendrá la solución). Por eso, debemos apoyarnos en *heurísticas*, es decir, estrategias que favorecen la solución pero no la aseguran. Es lo que pasa en ajedrez: se utilizan heurísticas esperando que el adversario no domine jugadas mejores que las

nuestras. Es también lo que pasa en medicina, en psicología (ver en este capítulo sección B.2) o en macroeconomía. Debido a que las variables que influyen el resultado son demasiadas como para modelarlas todas, no hay una estrategia que asegure el éxito.

En ciencias, Georges Polya (1945) en su libro *How to solve it*, enumeró una serie de heurísticas. La Tabla 4 presenta, de forma sintética, la lista de heurísticas recomendadas por Polya, que a su vez pueden servir como criterios de evaluación del proceso o itinerario de resolución de un problema que han utilizado o seguido los estudiantes.

Tabla 4: Heurísticas recomendadas por Polya

1. Entender la naturaleza del problema
  - Identificar lo que es desconocido, lo que es conocido, y las condiciones.
  - Hacer un esquema. Darse una notación simbólica (ej.: una fórmula matemática).
  - Distinguir las diferentes partes de un problema y escribirlas.
2. Formular una hipótesis de explicación
  - Imaginar varias hipótesis, formularlas de modo que se puedan verificar.
3. Imaginar una verificación de la hipótesis
  - (objeto(s), instrumento(s), contenido(s), lugar(es), tiempo, duración, costos, etc.).
4. Imaginar una solución i.e. un vínculo entre los elementos desconocidos y los datos.
  - Preguntarse si ha encontrado antes un problema de este tipo. O el mismo problema en una forma diferente. Preguntarse si hay una relación que podría ser útil.
  - Si es incapaz de resolver el problema, intentar resolver un problema cercano o más simple, o una parte del problema (eligiendo una parte del enunciado).
  - Estimar entre cuáles límites varían los datos desconocidos.
  - Deducir algo útil de los datos. Buscar otros datos que podrían determinar lo desconocido.
  - Modificar los datos (y/o lo desconocido) para que se acerquen.
  - Utilizar todos los datos útiles, todas las nociones esenciales del problema.
5. Ejecutar la solución
  - Verificar cada etapa del razonamiento asegurándose que son correctas.
6. Autopsia
  - Verificar el resultado. Preguntarse si se hubiera podido proceder de otra manera, si la solución aparece evidente, si se puede utilizar para algún otro problema.

## A.6. Vivir situaciones de resolución de problemas

Edward De Bono (1981) ha optado por no dar consejos sino por preparar a los estudiantes sumergiéndoles en problemas reales de manera sistemática. Insiste sobre las actitudes de resolución, es decir, la confianza en sí mismo (creerse capaz), la perseverancia (no entregarse), la espontaneidad (tener el reflejo de...). En consecuencia, insiste sobre la necesidad de haber vivido las heurísticas y no (solamente) saber sobre ellas. Inventó docenas de problemas para ejercitar estas capacidades. Según la proximidad con la realidad, la autenticidad que queremos dar a la situación de aprendizaje o de evaluación, utilizaremos juego de roles (ver Capítulo 8) para presentar el problema, o pruebas / problemas en papel. Es esta última fórmula la que se presenta en este capítulo.

## B. Las pruebas secuenciales

### B.1. Las cascadas

Inspirándose en los textos de Mc Guire *et al.* (1976) y Chabot *et al.* (1987), D'Ivernois y Chabot (2003) describieron la técnica de las cascadas.

Una *Cascada convergente* es una secuencia de preguntas que tratan sobre un mismo caso. En el ejemplo de medicina general que sigue (D'Ivernois y Chabot, 2003), se ve que (a) la pregunta es siempre la misma en cada etapa; (b) la enumeración se vuelve cada vez más corta, resultando (en la última pregunta) en una única respuesta (hipótesis).

Tabla 5: Cascada convergente en medicina general

Cascada convergente

*Etapa 1: Información* "Ud. recibe un hombre que ....."  
*Pregunta 1:* ¿Cuáles son las hipótesis diagnósticas más plausibles?.....  
*Respuesta 1:* Aquí se espera una enumeración de hipótesis como:  
 1. Hipotiroidea, 2. HRTA esencial 3. Diabetes 4. Arterioesclerosis difusa  
 5. Tiroxicosis.....10. Enfermedad de Cushing

Las hojas de respuesta son entregadas al docente

*Etapa 2: Nueva información* "Ausencia de..., observación de..."  
*Pregunta 2:* ¿Cuáles son las hipótesis diagnósticas más plausibles?... (1-10).  
*Respuesta 2:* Aquí se espera una enumeración de menos hipótesis.

Las hojas de respuesta son entregadas al docente

*Etapa n: Pregunta:* ¿Cuál es la hipótesis diagnóstica más plausible? (1-10)

Las hojas de respuesta son entregadas al docente

*Etapa final:* Ahora, ¿puede Ud. recomendar (prescribir) algo?

Una *cascada divergente*, también en medicina general, no se enfoca en el diagnóstico pues este viene dado en la pregunta. El estudiante debe descubrir, pregunta tras pregunta, los elementos del interrogatorio (anamnesis, examen físico y exámenes complementarios) sobre los que se basa el diagnóstico. En este ejemplo el estudiante debe responder sí o no a cada una de las 60 preguntas numeradas.

Tabla 6: Cascada divergente en medicina general

CASCADA DIVERGENTE
<p><i>Información</i> "Ud. recibe una señora con un lactante de 8 meses de edad que..." (el problema)</p> <p><i>Pregunta 1:</i> "Entre las siguientes informaciones, ¿cuáles indican un... (diagnóstico)? En este ejemplo, raquitismo vitamino-sensible: 1. Nacimiento prematuro, 2. <i>Esplenomegalia discreta</i> ...18. Lesiones eccematosas en las mejillas y en ..... (muchas propuestas son distractores).</p> <p><i>Pregunta 2:</i> Para completar el chequeo, Ud. buscará como signo radiológico de un raquitismo vitamino-sensible: 19. Un <i>genu valgum</i> bilateral, ...28. Edad de los huesos a los 7 meses.</p> <p><i>Pregunta 3:</i> Entre los datos siguientes, ¿cuáles retendrá Ud. como signos de un raquitismo vitamino-sensible?: 29. Calcemia = 86 mgr/l, ...38. Hemoglobina = 10 g%.</p> <p><i>Pregunta 4:</i> El diagnóstico de raquitismo vitamino-sensible ha sido confirmado. Su tratamiento para los tres meses que vienen consistirá en: 39. Régimen lactosa exclusiva, ....48. transfusión inmediata y total de sangre.</p> <p><i>Pregunta 5:</i> Entre los siguientes resultados clínicos encontrados en el examen del niño, ¿cuáles son indicadores de una eventual intoxicación por vitamina D?: 49. Poliuria, ...60. Temperatura de 37,8°C.</p>

En la Tabla 6 se ve que (a) en las cascadas divergentes las preguntas varían de un nivel al siguiente, y (b) el número de preguntas, en este ejemplo, es 60 (y no 5): se espera 60 respuestas *Sí* o *No*.

#### CALIFICACIÓN DE LAS CASCADAS

El docente debe atribuir a cada respuesta (proposición) un peso positivo, nulo o negativo en caso de respuesta apropiada, indiferente (o perdonable) o inapropiada. Se puede decidir sobre límites como "desde -1 hasta +1". A D'Ivernois y Chabot (2003) les parece normal que existan ponderaciones negativas, no solo porque disuaden a los estudiantes de elegir todas las soluciones, sino también por una razón de autenticidad (validez Ecológica): en la vida real y ejercicio de la profesión debe ser penalizado cada vez que se equivoca en un diagnóstico. Estos exámenes se concibieron para ser corregidos por computador. Las cascadas intentan evaluar capacidades intelectuales complejas, como la interpretación de datos o la generación y justificación de hipótesis. En las cascadas convergentes las últimas preguntas pueden ayudar al estudiante a contestar las primeras. Por eso las hojas de respuesta son recolectadas por el docente después de cada etapa (ver la sección B2 a continuación: AFC), o bien el test es aplicado por computador. En 1980 los estudiantes de Chabot *et al.* expresaron opiniones muy positivas sobre las cascadas, subrayando que como no deben redactar se pueden concentrar más sobre la resolución del problema.

#### B.2. Análisis Fraccionado de Casos (AFC): la preparación de una prueba

En esta sección se presenta la concepción y utilización de una técnica similar a las "cascadas" aunque con variaciones. El ejemplo que sigue, de Leclercq, Delcommintte y Tooth (2009), presenta la preparación por el docente de las tres etapas de un caso

de psicología educacional utilizado con los estudiantes de fin de master universitario que se forman para ser docentes en la enseñanza secundaria superior. Cada etapa presenta una pregunta. En el examen se les presentaron cuatro casos, y el ejemplo de la Figura 2 muestra uno de ellos: el caso de la indisciplina.

#### Etapa 1:

En una clase de 4° grado de enseñanza secundaria (2do medio en Chile), el ambiente ha venido empeorando desde hace algunas semanas en el curso de segundo idioma: los estudiantes están cada vez más ruidosos y, a pesar de sus esfuerzos, el docente, el Sr. Ramírez, no logra manejar los intercambios.

*Pregunta 1:* ¿Por qué hay ruido e indisciplina en esta clase? ¿En cuáles explicaciones teóricas de la psicología educacional piensa usted para explicar este fenómeno? (señale las tres que le parezcan más pertinentes al caso).

Respuestas que serán aceptadas:

En sus términos	Palabras teóricas claves
Tienen rencor a la institución o a otro docente	Generalización de la animosidad (Pavlov) a todos los docentes
Tienen rencor al Sr. Ramírez	Animosidad específica a una persona (Pavlov)
Quieren probar al profesor para saber cuáles son los límites que va a establecer	El docente debe fijar límites o negociarlos (B. Defrance)
Tienen hambre	Pirámide de Maslow (necesidades fisiológicas)
Oposición sistemática	Adolescencia: intransigencia e hiper crítica (Roche)

Figura 2: Preparación (por un docente) de un caso (etapa 1)

#### Etapa 2:

##### *Información complementaria:*

Frecuentemente, cuando interroga a un estudiante, el profesor se equivoca de nombre o de apellido. Cuando esto ocurre, los estudiantes no se lo dicen, sino que ríen y se llaman ruidosamente a través del aula con los falsos nombres durante largos minutos.

*Pregunta 2:* El hecho de que haya ruido e indisciplina frente a este error proviene de:

Respuestas que pueden ser aceptadas:

- 1) La nueva fase de egocentrismo de los estudiantes, propia de la adolescencia (Piaget).
- 2) El hecho de que el docente tolera el ruido (sentimiento de impunidad).
- 3) Una comunicación paradójica de parte del docente (Watzlawick).
- 4) Un desequilibrio intelectual (Piaget) de los estudiantes resultado de la adolescencia.

Figura 3: Preparación de la etapa 2 del caso "Indisciplina"

## Etapa 3:

La hipótesis de los expertos fue: La necesidad (no satisfecha) de los estudiantes de ser considerados, conocidos (Maslow) y el hecho de que el docente tolera el ruido.

Pregunta 3:

a. ¿Qué haría usted como docente en esta clase?

b. ¿Por qué haría Usted eso? (justifique su respuesta con un elemento teórico).

(una sola respuesta)

Tipos de respuestas aceptadas:

a	b
El docente dibuja un mapa de la clase, con los nombres, o saca fotografías de cada estudiante y memoriza los nombres	Porque los estudiantes necesitan ser reconocidos en su individualidad (Maslow: necesidad de afiliación, de consideración social)
Cada estudiante escribe su nombre sobre un cartel que coloca frente a él/ella	Misma explicación teórica
El docente no debe ignorar el ruido, sino exigir silencio	El docente debe proteger a los otros estudiantes que quieren estudiar en silencio (B. Defrance)

Figura 4: Preparación de la etapa 3 del caso

En principio, las respuestas que no son previstas por el docente recibirán un puntaje de originalidad (ver sección D2) si son pertinentes.

### B.3. Mediatización durante las clases y durante el examen

Además del texto escrito, un caso para AFC puede ser presentado en mayores niveles de proximidad a la realidad<sup>39</sup>, ya sea durante las clases (tres clases comenzaron con un caso de este tipo), o en el momento de examen (donde hubo cuatro casos), o en el tiempo no presencial del estudiante (hubo tres casos de práctica en el sitio Web del curso).

Un caso en video, por ejemplo, permite observar actitudes y palabras, como en la vida real, presentando al menos dos ventajas: (1) su *validez Ecológica (autenticidad)*, y (2) la *ausencia de pre-análisis*: si había alguna oportunidad de pre-análisis, el video prohíbe al estudiante hacerlo; ello hace que no se disminuya el nivel de exigencia de la tarea, o se “baje el nivel taxonómico de la tarea” (Beckers y François, 2011, p. 127). Un video tiene el inconveniente de “pasar rápidamente”, lo que es difícil de manejar cuando la prueba es colectiva (con 150 estudiantes en un aula, por ejemplo). Una solución intermedia, entre el video y el texto escrito, es la foto-novela. Leclercq *et al.* (2009) utilizaron esta técnica para preparar a sus estudiantes durante las clases. En cuatro de

<sup>39</sup> En un nivel superior de proximidad a la realidad según el cono de la experiencia de Dale (1950). Ver sección A.4.

las seis clases de 150 minutos del semestre dedicaron los primeros 15 minutos a presentar el caso y la pregunta 1 (etapa 1), sin retroinformación del docente. Los últimos 15 minutos se dedicaron a una segunda presentación del mismo caso, para apreciar la ganancia que resulta de las 2 horas de enseñanza-aprendizaje dedicadas a la teoría que permite entender mejor el caso. La Figura 5 presenta la primera lámina de un caso<sup>40</sup> de este tipo, en su etapa 1. Un caso presentado como foto-novela fue utilizado, en versión “papel”, como uno de los cuatro casos del examen final del curso.



Figura 5: Primera lámina de la presentación del caso “Reforzamiento de idioma alemán” (esquema)

Otros tres casos estaban disponibles en aprendizaje a distancia (*e-learning*) de modo que los estudiantes podían practicar desde su domicilio. Este ejercicio era facultativo (opcional). Los investigadores observaron que quienes se entrenaron en *e-learning* fueron quienes mejor contestaron a los AFC del examen. Sin embargo esta correlación no significa que exista causalidad. Los 118 estudiantes que no practicaron en *e-learning* obtuvieron un promedio de 75% de éxito en los 4 AFC del examen, y los que sí habían ejercitado, un 82% (Amplitud de Efecto = 0,68). Los 25 que practicaron en *e-learning* sobre un caso obtuvieron un promedio de 78% y los 156 que lo hicieron con 2 o 3 casos en *e-learning* obtuvieron 83% (Amplitud de Efecto = 0,51).

### B.4. La facilitación progresiva

El ejemplo que sigue plantea el problema “de las cabinas de la playa de Ostende”, la principal ciudad balneario de Bélgica: ¿dónde ubicar las cabinas de modo que estén lo más cerca posible del océano pero sin que se inunden con la marea alta?

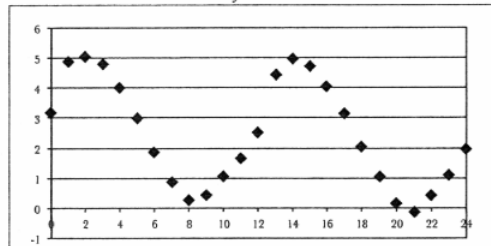
<sup>40</sup> Este caso ha sido realizado con la ayuda de Alexandra Tooth, Perrine Fontaine, Deborah Malengrez y Carla Englebert. Se presenta un esquema; la lámina original incluía fotografías de personas reales.



## Etapa 1:

Instrucciones:	Horas	Altitud en m	Horas	Altitud en m
El fenómeno de las mareas (bajamar-pleamar) es la subida y la bajada de las aguas cada día a intervalos regulares. Puede ser modelado sobre un periodo de 24 horas con un tipo de función que has estudiado. Te pedimos: • Completar el gráfico a partir de los datos contenidos en el cuadro y en la ayuda 2. • Determinar luego una función que corresponda a los datos (que modele el fenómeno). • Comparar la función obtenida a los datos, en al menos 4 puntos. • Finalmente, sacarás una conclusión sobre tu modelo. Detallarás lo más posible tu modo de trabajar. Puedes usar una calculadora.	0	3,19	13	4,44
	1	4,9	14	4,97
	2	5,06	15	4,71
	3	4,81	16	4,07
	4	4,03	17	3,12
	5	2,96	18	2,02
	6	1,87	19	1,01
	7	0,88	20	0,16
	8	0,28	21	-0,12
	9	0,44	22	0,45
	10	1,07	23	1,11
	11	1,66	24	1,95
	12	2,53	1	3,81

## Ayuda 1:



## Ayuda 2:

PLEAMAR		BAJAMAR	
Horas minutos	Altitud en m	Horas minutos	Altitud en m
1h 46min	5,09	8h 21min	0,23
13h 46min	4,99	20h 51min	-0,13

Figura 6: Enunciado del problema de "las cabinas de playa" con etapa 1 y dos ayudas sucesivas

El nivel de ayuda necesitada es un criterio importante del nivel de éxito en la tarea.

Atención: ¡algunas instrucciones dicen demasiado! Beckers y François (2011, p. 115) lo denuncian así: "Una tarea 'abierta' solicita al estudiante los procesos cognitivos superiores: el análisis, la evaluación, la síntesis. Para mantener el carácter complejo de la tarea el docente cuidará de no conducir demasiado estrechamente la resolución, y no inducir con la consigna los recursos (intelectuales) que se deben movilizar".

## C. La búsqueda de información

### C.1. Una definición operacional de "información"

Un objetivo importante en la resolución de problemas, en el proceso de eliminar o confirmar hipótesis, es la búsqueda de información. Shannon y Weaver (1949) en su famoso libro *Teoría de la comunicación*, proponen la siguiente definición de *información*: *lo que reduce la incerteza*. Incluso proponen una unidad de medición de la información:

un evento (o mensaje) que reduce a la mitad las posibilidades entre las cuales se duda "pesa" *un bit (binary digit)* o un *logon*.

Si tenemos que adivinar una carta que ha sido sacada de un juego de naipes completo de 52 cartas, el mensaje que dice a una persona X "es negra" pesa 1 bit porque reduce las posibilidades de 52 hasta 26. Pero el mensaje que dice a una persona Y "es de trébol" pesa 2 bits porque las reduce de 52 (N) hasta 13 (n), es decir, un "Coeficiente de Reducción" (CdR) de 4. Para calcular el valor informativo de un mensaje o índice en unidad de bits se debe calcular el *bit (o logon)* =  $\log_2(N/n)$ .

La Tabla 7 da varios ejemplos de valores<sup>41</sup> de CdR y de bits entregando los valores de N y n.

Es importante recordar que *calcular el valor informativo (en bits) de un mensaje* es una acción que hasta cierto punto *carece de sentido*, debido a que este valor depende de cada "receptor" del mensaje. Más precisamente, depende de su nivel de incerteza antes de recibir el mensaje. Por ejemplo, si decimos "es de trébol" a la persona X (que ya sabe que la carta es negra), este mismo mensaje que pesa 2 bits para Y pesa solamente 1 bit para X. De modo que la pregunta bien planteada no solo es "¿cuál es la información transmitida por este mensaje?", sino "¿cuál es la información transmitida por este mensaje a esta persona en este momento"?

Tabla 7: Ejemplos de valores (en bits) de la información (reducción de la incerteza) cuando se conoce el CdR provocado por un mensaje

POSIBILIDADES			
Antes N	Después n	Bits logon	CdR N/n
100	99	0,01	1,01
10	9	0,15	1,11
10	8	0,32	1,25
10	7	0,51	1,43
10	6	0,74	1,67
10	5	1	2
2	1	1	2
3	1	1,58	3
64	16	2	4
4	1	2	4
10	2	2,32	5
16	2	3,00	8
20	2	3,32	10
32	2	4	16
64	2	5	32
100	1	6,64	100
1024	1	10	1024

<sup>41</sup> Redondeados a 2 decimales.

## C.2. Cuantificar la calidad de la búsqueda

Rimoldi (2004) intenta evaluar la pertinencia de las preguntas que formula un estudiante que trata de resolver un problema, postulando que las mejores preguntas serán aquellas que recibirán las respuestas que reducirán en mayor grado la incerteza (dicho de otra forma, aquellas que constituyen la mayor información). Para aquellos problemas donde la estructura es conocida<sup>42</sup>, cada pregunta (de un estudiante) puede ser valorada en bits.

Además, Rimoldi insiste sobre el orden en que se formulan las preguntas. En el ejemplo de los naipes, si la pregunta “¿de cuál ‘pinta’ es la carta?” (con respuesta “trébol”) ya ha sido planteada y contestada; la pregunta “¿de qué color es la carta?” tiene una pertinencia de 0 en términos de bits. Provee un ejemplo donde, en un problema del que se conoce la estructura, cuatro preguntas (A, B, C y D) han sido formuladas por los estudiantes. La Figura 7 presenta los valores informativos acumulados de 3 órdenes secuenciales diferentes en los que estas preguntas han sido planteadas. El eje vertical es el valor informacional en términos de bits. El eje horizontal es el número de preguntas planteadas.

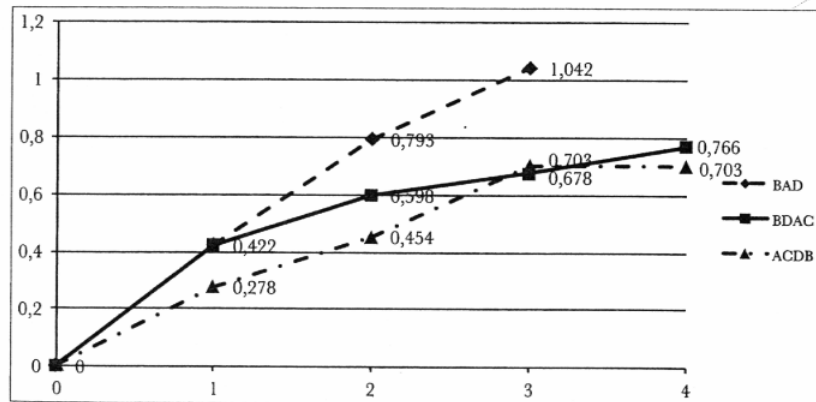


Figura 7: Valores (en bits) de la información acumulada de acuerdo a tres tácticas diferentes (cada táctica es un orden diferente de preguntas)

Se observa que

- el orden BAD tiene el mayor valor informativo acumulado después de 2 y 3 preguntas
- el orden ACDB tiene el menor valor informativo acumulado después de 2 preguntas, pero después de 3 supera (por poco) el valor del orden BDAC.

<sup>42</sup> En problemas donde la estructura no es bien conocida, son grupos de expertos los que juzgan la pertinencia de cada pregunta.

- las pendientes de las curvas se vuelven menos y menos abruptas, significando que las primeras preguntas eran las más importantes (con mayor valor informativo). Cuando la pendiente es nula (aquí no puede ser negativa) significa que la pregunta no entregó ninguna información.

## D. Evaluar las soluciones

### D.1. Evaluar la selección entre soluciones existentes

Supone que el o los docentes elaboren y acuerden una escala de calidad de las soluciones para cada tipo de problema. Que conciben posibles soluciones y las valoren de acuerdo con criterios acordados.

En medicina, David Sackett (1996) dio inicio a un movimiento llamado “Evidence Based Medicine” (EBM) o “medicina basada en evidencias”. La EBM insiste en la necesidad de que los médicos basen sus diagnósticos y sus prescripciones sobre evidencias, es decir, sobre los más recientes datos publicados en las mejores revistas especializadas. Esto implica que frecuentemente el médico consulta (interroga) la literatura, juzga la calidad de los artículos encontrados y elige las referencias sobre las cuales se basan sus actos. Sackett *et al.* (2000) publicaron una jerarquía de calidades de los datos según sus orígenes<sup>43</sup>:

Tabla 8: Niveles de calidad de fuentes de datos según Sackett *et al.* (2000)

- (5) Revista sistemática de ensayos controlados y randomizados (aleatorios), con homogeneidad o tratamientos que provocan una mejora evidente (todo o nada).
- (4) Revista sistemática de estudios de cohortes (con homogeneidad) o estudio de cohorte individual (.....con seguimiento <80%) o .....
- (3) Revista sistemática de estudios de casos-testimonios (con homogeneidad) o estudio de caso testimonio individual.
- (2) Series de casos o estudios de cohortes o de casos-testimonios de baja calidad.
- (1) Opiniones de expertos o artículos de investigación.

### D.2. Evaluar la creatividad de las soluciones propuestas por el estudiante

Cuando una persona debe hacer propuestas de soluciones a un problema, además de la evaluación de la pertinencia de la producción se puede intentar evaluar la creatividad de estas propuestas. Torrance (1966) sugirió cuatro dimensiones con las cuales evaluar el grado de creatividad:

- La *fluidez* (o abundancia): el número de soluciones propuestas.

<sup>43</sup> No se replica aquí la jerarquía completa por ser demasiado técnica. Se presentan solo extractos para ejemplificar.

- La *flexibilidad* (o diversidad): el número de soluciones de tipos diferentes.
- La *originalidad* (o singularidad): la frecuencia de cada solución en las respuestas de un grupo determinado de personas (la solución es más rara mientras es menos citada por el grupo). Es una definición que se basa en estadísticas.
- La *elaboración* (o el grado de detalle) de cada solución propuesta.

Ilustraremos estos principios sobre dos ejemplos “visuales”, pero son los principios generales los que nos interesan.

#### EJEMPLO 1: LA CAJA DE ZAPATOS

El químico belga Yves Berger imaginó un “generador de problemas” muy sencillo y barato: una serie de cajas de zapatos. En la suya, cada grupo de cuatro o cinco estudiantes, en secreto, introduce algunos objetos fijos (los pegan) y otros libres (que se desplazan si la caja es movida). Después la cierran (con un elástico) y la entregan a otro grupo (de detectives) que debe hacer una descripción del contenido (incluidos los lugares exactos de los objetos fijos y la naturaleza y forma de todos los objetos) *sin abrir la caja*.

La mayoría de los grupos utiliza el movimiento (desplazan la caja) y el ruido que resulta (de rodadura, de deslizamiento, de frotación, de contacto entre los objetos y con las paredes) para intentar ubicar los objetos e identificar sus naturalezas. Operaciones más *originales* consistieron en poner la caja sobre un tubo cilíndrico en la mitad de la longitud de la caja, para observar de qué lado se inclina, lo que indica dónde están ubicados los objetos más pesados. El colmo de la *originalidad* fue hacer una radiografía de la caja (lo hicieron con la ayuda de un médico especializado).

#### EJEMPLO 2: EL LADRILLO DE LOS 3 AGUJEROS

Con este ejemplo intentamos ilustrar el interés que presenta una lista de heurísticas como la de Polya (ver sección A4), que hemos utilizado (con intención formativa y sancionadora) en Secuencias de Ejercicios en la Resolución de Problemas (SERP). Este problema se plantea así:

“¿Qué sólido lleno e indeformable (en acero, por ejemplo) puede pasar completamente al otro lado de este ladrillo sucesivamente a través de los 3 agujeros, EXACTAMENTE (i.e. sus bordes deben tocar completamente todos los bordes de los 3 túneles)?”

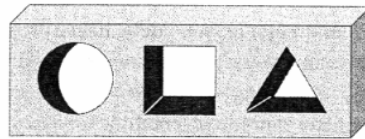


Figura 8: El problema del ladrillo de tres agujeros

En este punto aconsejamos al lector que intente comprobar la solución (¡que sí existe!). Puede, al igual que los estudiantes del ejemplo, dibujar o manipular objetos tridimensionales.

Como inicialmente muchos grupos permanecen muy alejados de una solución, el método SERP consiste en recordar a los estudiantes, muy progresivamente, heurísticas recomendadas por Polya. Por ejemplo: “¿Puede Ud. solucionar una parte del problema?” o “¿Puede Ud. simplificar el problema?”. O una heurística aún más facilitadora: “¿Puede Ud. concebir un objeto que pase exactamente por dos de esos agujeros?”. En este momento, varios grupos piensan en un cilindro o una pirámide o un cono. Algunos estudiantes hacen dibujos interesantes (se muestran dos de ellos), que no son un sólido lleno pero se acercan a la solución. Enviamos al lector a los complementos multimedia de este libro para ver tres soluciones originales.

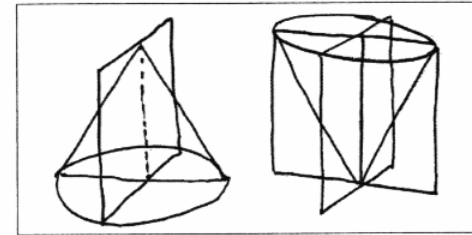


Figura 9: Dibujos de estudiantes acercándose a la solución

#### D.3. Evaluar el proceso de búsqueda de la solución

En una conferencia en la Universidad de Chile, en enero de 2011, Eric Mazur, de la Universidad de Harvard, propuso a la audiencia el problema que se presenta a continuación, como una forma de ejemplificar su noción de preguntas conceptuales (Mazur, 1997), las que intentan sondear la comprensión profunda de un concepto más que simplemente evaluar la capacidad de insertar números en ecuaciones.

Consideremos que:

- la Tierra es perfectamente esférica,
- en el ecuador hay solo mar (no montañas), y
- el diámetro en el ecuador es exactamente 40.000 kilómetros.

Si a una cuerda (de 40.000 km de largo) que ciñe perfectamente ajustada el contorno de la Tierra exactamente en el ecuador, añadimos 1 metro, ¿a qué distancia promedio del agua quedará esta cuerda?

Aproximadamente, a la distancia de...

- Unos pocos átomos
- Unos cuantos cabellos
- La altura de la vereda en la calle (la banqueta)

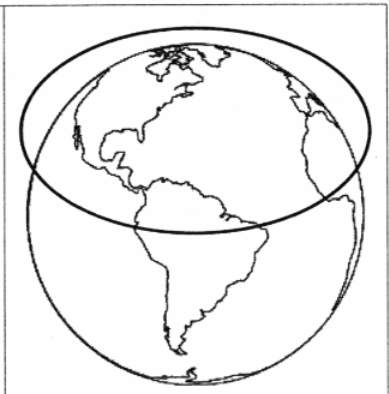


Figura 10: El problema de la cuerda alrededor de la Tierra

Como ha sido ilustrado con las PSM<sup>44</sup>, en su mayoría los estudiantes<sup>45</sup> consideran una a una las soluciones propuestas y las jerarquizan en términos de sus probabilidades (evidentemente subjetivas). Muchos optan por la solución 1 pues es la de menor longitud propuesta (la distancia más pequeña).

Actuando de esta manera los estudiantes evidencian vías de razonamiento que les hacen cometer tres tipos de errores:

- (1) No construyen su propia respuesta (o solución); se limitan a considerar las soluciones propuestas.
- (2) Consideran que una PSM siempre presenta la respuesta correcta entre las soluciones propuestas.  
Leclercq (1986, p. 127-145) ha propuesto combatir estas debilidades utilizando Soluciones Generales Implícitas (SGI), con las alternativas "Ninguna", "Falta de datos" o "Absurdo en el enunciado del problema", forzando a los estudiantes a comenzar construyendo su propia solución y DESPUÉS compararla con las soluciones propuestas.
- (3) No se refieren a una teoría. Se fijan en sus impresiones, sus percepciones, sus representaciones, su "buen sentido". Y todos los anteriores pueden ser engañosos.

Hemos presentado este problema a un profesor de lógica. Inmediatamente ha construido un "modelo del problema" considerando dos parámetros: el Perímetro (P) y el Diámetro (D). El perímetro (o circunferencia) corresponde a la cuerda ceñida al ecuador que será modificada sumándole un metro. La variación en el diámetro indicará cuánto "se levanta" la cuerda con respecto al mar, en ambos extremos de un eje (o en las antípodas de la Tierra a la altura del ecuador). Recordando alguna de las fórmulas que relacionan P y D en una esfera ( $P = 3,14 \times D$ ; ó  $D = P / 3,14$ ), efectuó los cálculos *a* y *b* de la Tabla 9:

Tabla 9: Los dos cálculos (en b, el perímetro es un metro más largo que en a)

	Perímetro en metros	÷ Pi	= Diámetro
a	40.000.000	3,14	12.738.853,5
b	40.000.001	3,14	12.738.853,8

Ha observado una diferencia de 0,3 m. Es decir, la cuerda se separó del mar un total de 30 centímetros, a ambos lados de un eje. En cada extremo se levantó 15 cms, que será así la distancia promedio aproximada de separación entre la cuerda y el mar. Esta distancia corresponde aproximadamente a la altura de la vereda o banqueta en la mayor parte de las ciudades del mundo.

<sup>44</sup> Ver Capítulo 13, sección A.5.

<sup>45</sup> A quienes hemos presentado este problema

Entonces ha elegido la solución 3 ¡aunque es contraintuitiva!

En el ejemplo, el criterio a valorar para la resolución del problema es la capacidad de plantearlo en términos de nociones como perímetro, diámetro y/o radio en una esfera, de evocar y escoger la(s) fórmula correcta, y de realizar los cálculos.

Otro criterio de calidad del proceso de resolución de un problema puede ser la eficiencia: resolverlo en el mínimo de etapas, o con el mínimo de recursos, o de costos, o de tiempo, etc.

#### D.4. Evaluar la capacidad de aproximación y el grado de precisión

El ejemplo de la cuerda alrededor del mundo es típico de *sobre autoestimación*: la solución 3 (aunque correcta) es rechazada con un alto nivel de certeza. Invitamos al lector a referirse al Capítulo 17, sección D, donde se explica el concepto de *exceso de confianza* en *aproximaciones*. En el ejemplo de la prueba de 45 preguntas de vocabulario rendida por 3.905 estudiantes en el proyecto MOHICAN, la certeza promedio es 5,5% más alta que el éxito promedio. Este tipo de diferencia se confirma en las otras nueve pruebas de MOHICAN.

Lichtenstein *et al.* (1982) mencionan que, en promedio, cuando las personas están seguras en un 70%, están correctas en menos del 60%, y cuando están seguras en un 90% están correctas en 75%.

Klayman *et al.* (1999) han estudiado el fenómeno de sobrestimación y han observado a un grupo de algunas decenas de estudiantes universitarios reaccionar a dos tipos de preguntas.

– *Preguntas de tipo 1* consisten en *elegir entre dos* opciones, como en "¿Cuál ciudad tiene mayor número de habitantes? ¿Atlanta o New Orleans?".

En la Universidad de Chicago, 32 estudiantes contestaron 480 preguntas de este tipo. De entre los resultados destacamos dos observaciones:

- (1) La confianza promedio fue de 73,9% y el éxito promedio de 69,3%. La correlación intrapersonal en varios ámbitos (contenidos) es alta: 0,66. Eso significa que *hay estudiantes que son sistemáticamente más confiados (seguros) que otros*. Leclercq *et al.* (2003, p. 97) han observado una correlación de 0,43, el mismo valor que Schraw (1997) había observado antes.
- (2) Algunos contenidos son objetivamente más difíciles que otros (lo que se puede observar viendo la baja tasa de éxito), pero no lo son subjetivamente, de modo que provocan mayor *exceso de confianza* que otros.

– *Preguntas de tipo 2* consisten en *estimar un valor numérico con una respuesta que es una zona*; el estudiante da dos valores: un límite inferior y un límite superior, *de modo que la zona incluya el valor correcto en el 90% de los casos*. (Ej.: "¿Qué edad tiene Madonna?"). En la misma universidad, otros 32 estudiantes contestaron 480 preguntas de este tipo. Se

observó que el 43% (en lugar del 90%) de las respuestas eran correctas<sup>46</sup>. Los tres estudiantes que tenían la mayor tasa de *exceso de confianza* tenían 1%, 8% y 9% de respuestas correctas. Si se les suprime de la muestra, la tasa promedio de éxitos alcanza el 45%. El único estudiante (sobre los 32) *sin* exceso de confianza tenía una tasa de éxito de 92%.

Klayman *et al.* (1999) explican así esta amplitud de diferencia entre las preguntas de tipo 1 y de tipo 2: en el tipo 2 al estudiante no se le proveen soluciones entre las cuales elegir (como sí ocurre en el tipo 1) y es más víctima del fenómeno de “sesgo de confirmación” (hacerse una primera intuición y luego buscar preferentemente informaciones que la confirmen). Los autores no tienen un modelo de los procesos mentales que explican (excepto la noción de sesgo de confirmación). Indican que “Si los estudiantes fueran capaces de saber cuáles respuestas son errores, no las darían”. Eso no es tan evidente: a menudo un estudiante es capaz de saber que no está seguro de su respuesta, sin saber si hay una mejor, y, por supuesto, sin ser capaz de darla en lugar de la suya.

#### D.5. Evaluar y explicar la perseverancia

En todos los problemas que hemos experimentado hemos observado grandes diferencias de perseverancia entre estudiantes y grupos de estudiantes diferentes. No damos aquí ejemplos de evaluación o calificación de la perseverancia, pero sí presentamos dos teorías que nos parecen interesantes: la de Atkinson (1964) dedicada a la “autofijación de la dificultad de las tareas”, y la de Maslow (1943) sobre el miedo al fracaso y la esperanza de éxito.

En su modelo, Atkinson (1964) propone la siguiente fórmula:

$$\text{Placer del Éxito (o PdE)} = 1-p$$

Siendo ‘*p*’ la probabilidad (entre 0 y 1) de este éxito, es decir, la facilidad del desafío.

Según esta fórmula, con una tarea fácil, el PdE es bajo.

Por ejemplo, si  $p = 0,9$ ,  $\text{PdE} = 0,1$ .

Del mismo modo, si la tarea es difícil, el PdE es alto.

Por ejemplo, si  $p = 0,2$ ,  $\text{PdE} = 0,8$ .

Pero el modelo no se detiene aquí. Atkinson considera, además, que la frecuencia de este éxito tiene un impacto sobre la motivación a perseverar. Por ejemplo una tarea que tiene un  $p$  de 0,01 va a producir un gran PdE (0,99), pero ocurrirá solo una vez sobre 100, lo que es desmotivador. Por esta razón piensa que la decisión de elegir una tarea (o de perseverar en ella) depende no del PdE sino que del *PdE probabilizado* (teniendo en cuenta la frecuencia). Es decir:  $\text{PdE} \times p$ .

<sup>46</sup> Ningún estudiante adoptó la estrategia que consiste en dar respuestas evidentemente falsas en 10% de las preguntas y con límites inmensamente largos (de  $-\infty$  hasta  $+\infty$ ).

Tabla 10: Valores del Placer del Éxito (PdE) probabilizado según  $p$

si $p = 0,1$ (tarea difícil), $\text{PdE} = 0,9$ y $\text{PdE} \times p = 0,09$
si $p = 0,3$ (menos difícil), $\text{PdE} = 0,7$ y $\text{PdE} \times p = 0,21$
si $p = 0,5$ (1 chance sobre 2), $\text{PdE} = 0,5$ y $\text{PdE} \times p = 0,25$
si $p = 0,6$ (un poco más fácil), $\text{PdE} = 0,4$ y $\text{PdE} \times p = 0,24$
si $p = 0,8$ (fácil), $\text{PdE} = 0,2$ y $\text{PdE} \times p = 0,16$
si $p = 0,9$ (muy fácil), $\text{PdE} = 0,1$ y $\text{PdE} \times p = 0,09$

Se ve que la dificultad que “optimiza” el PdEx  $p$  (Placer del Éxito probabilizado) es 0,5.

En consecuencia, Atkinson formula la hipótesis de que las personas que buscan el Placer del Éxito, cuando son libres de elegir la dificultad de la tarea, eligen una tarea de dificultad intermedia (cerca de 0,5, es decir, una oportunidad sobre dos de tener éxito): bastante difícil para que haya Placer del Éxito (PdE), pero lo bastante fácil como para que ocurra frecuentemente.

Apoyándose sobre la hipótesis de Maslow (1943), según la cual hay dos tipos de personas: los que buscan el Placer del Éxito y los que buscan evitar el fracaso (porque hiere el narcisismo), Atkinson formula la hipótesis de que estas segundas personas:

- o eligen tareas muy fáciles (que van a lograr, de modo que no habrá ningún fracaso)
- o eligen tareas muy difíciles (en las que fracasarán, pero sin culpabilidad porque todos los demás habrían fracasado también).

Sería como decir: “Dado que no lograremos conquistar a aquella dama, mejor que sea Miss Mundo”.

Mientras mayor es la dificultad del problema a resolver, más confiado debe estar el estudiante en sus capacidades y debe ser más resistente a la frustración provocada por la imposibilidad de lograr inmediatamente la solución.

#### E. Entrenar<sup>47</sup> en la resolución de problemas

Aunque este libro está dedicado a la evaluación, por razones de Triple Concordancia<sup>48</sup> (Leclercq, 2008), parece útil recordar que es necesario facilitar que los estudiantes ejerciten / practiquen la resolución de problemas. Las *SERP* (ver sección D2) son un método posible. Las *cartas de Barrows* son otro. Para entrenar a los pacientes en la toma

<sup>47</sup> Como dijimos en el Capítulo 1, sección 1E, utilizamos el verbo “entrenar” conscientes de parte de su significado en español, que lo reduce a un “adiestramiento” opuesto a la formación por resultados de aprendizaje y competencias centrada en el estudiante. Lejos de ello, recogemos su sentido análogo a lo que supondría para un atleta o equipo deportivo, donde “entrenar” implica fijar metas, evaluar y regular en base a las evidencias, perseverar y encontrar la motivación, y la generación constante de oportunidades para probar / practicar / ejercitar lo que se espera aprender / realizar.

<sup>48</sup> Ver Capítulo 1 sección E.

de decisiones terapéuticas y en el conocimiento de las consecuencias de cada decisión, Tamblyn *et al.* (1980) y Barrows<sup>49</sup> y Tamblyn (1980) propusieron esta técnica, descrita por D'Ivernois y Gagnayre (2008, p. 101)

“Se presenta una situación problemática que contiene una veintena de informaciones específicas. Consiste en una serie (entre 15 y 20) de decisiones, algunas pertinentes, otras sin efecto (inocuas), y otras perjudiciales, que empeoran la situación. Cada decisión está numerada y corresponde a una carta, al reverso de la cual están escritas las consecuencias (positivas, neutras o negativas). El vaivén entre las elecciones de la persona y las consecuencias correspondientes le permiten llevar a cabo un proceso de decisiones”.

## F. Conclusiones

Los textos que siguen son del profesor francés de matemáticas Marc Legrand, quien ha desarrollado situaciones de resolución de problemas de modo que los estudiantes enfrenten un “obstáculo epistemológico” y, con la práctica del debate “científico”, sobrepasen el obstáculo.

“El buen sentido nos da una mala intuición de la situación”.

“Los científicos han construido teorías para ayudarnos a pensar bien situaciones de la vida en las cuales el buen sentido nos engaña” (2004).

“¿Asume la escuela su función social y cultural? ¿Por qué quiere entregar respuestas en lugar de enseñar cómo plantear los problemas? ¿Prepara para enfrentar los problemas del mañana?” (1993, pp. 82 y 83).

“Presiento que los problemas que darán trabajo al hombre científico cultivado del mañana, porque necesitarán un saber científico, no serán los problemas bien planteados, típicos, que son propuestos actualmente en las escuelas, sino los que están mal planteados” (1993, p. 83)... porque una vez que un problema está bien planteado, en general está parcialmente ya resuelto y su resolución puede, en gran parte, ser automatizada, efectuada por máquinas... es en la fase de clarificación del problema que el hombre es irremplazable” (pp. 81 y 83).

“El reto es que para el estudiante sea evidente que

- el saber es una respuesta a preguntas que se formulan
- la teoría es un modo de realizar con coherencia lo que a veces logramos hacer buscando a tientas” (2004, p. 6).

<sup>49</sup> Que ha desarrollado el Aprendizaje Basado en Problemas en medicina, en la Facultad de Medicina de la Universidad Mc Master en Hamilton (ver Capítulo 18, sección A.1).

## Referencias

- ATKINSON, J.W. (1964). An introduction to motivation. Princeton: Van Nostrand.
- BARROWS H.S. y TAMBLYN R.M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. New York: Springer Publishing Company.
- BECKERS, J. y FRANÇOIS, N. (2011). Comment de futurs enseignants évaluent la maîtrise de compétences: analyse de pratiques. *Mesure et Evaluation in Education*. Vol. 34, 3, P.113-136.
- CHABOT, J.-M., GAGNAYRE, R., MODIGLIANI, E., ATTALI, J.-R. y D'IVERNOIS, J.-F. (1987). Evaluation par questions à réponses ouvertes ou fermées et analyse du raisonnement Clinique. *Rev. Educ. Med.*, X, 1, pp. 51-56.
- DALE, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3rd Edn.), Holt, Rinehart, and Winston (Edición 1: 1950).
- DE BONO, E. (1981). *Five days course on thinking*. London: Penguin Books.
- D'IVERNOIS, J.-F. y CHABOT, J.-M. (2003). *Guide de construction des cascades (convergentes et divergentes)*. Université de Paris 13, UER de médecine de Bobigny. DPSS.
- D'IVERNOIS J.-F. y GAGNAYRE, R. (1995, 2008). *Apprendre à éduquer le patient*. Paris: Maloine.
- GAGNÉ, E.D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*, Boston: Little Brown y Co.
- GLOVER, J. A., RONNING, R.R. y BRUNING, R.H. (1990). *Cognitive psychology for teachers*. New York: Mac-Millan.
- KLAYMAN, J., SOLL, J., GONZALES-VALLEJO, C. y BARLAS, S. (1999). Overconfidence: It depends on how, what and whom you ask. In *Organisational Behavior and Human Decision Process*. Vol. 79, 3, pp. 216-247.
- KNIGHT, P. (2000). *Skills Plus: Employability in higher education*.  
<http://www.lancs.ac.uk/users/edres/research/skillsplus/index.htm> (consultado el 7 de junio de 2007).
- LECLERCQ, D. (1986). La conception des questions à choix multiple, Bruxelles: Labor.
- LECLERCQ, D., GILLES, J., GEORGES, F., DUPONT, C. y DETROZ, P. (2003). Résultats, check-up par check-up, et corrélations entre eux. In D. Leclercq (Ed.) *Diagnostic cognitif et métacognitif au seuil de l'université*, Liège: les Editions de l'université de Liège, 67-103.
- LECLERCQ, D. (2008). A la recherche de la triple concordance. Illustration sur un cours de premier Bac universitaire en grand groupe. *Formations pédagogiques IFRES - Université de Liège*. <http://orbi.ulg.ac.be>
- LECLERCQ, D., TOOTH, A. y DELCOMMINETTE, S. (2009). acf : Tests fractionnés de la capacité à réagir à des cas complexes en situation scolaire. 21e colloque de l'ADMEE-Europe. Louvain-La-Neuve.
- LEGRAND, M. (1993). Les mathématiques: mythe ou réalité ? Faire des mathématiques: apprendre une façon de penser le monde ou apprendre un mode déjà pensé? 20<sup>e</sup> colloque inter-IREM. Copirelem. 67-97.
- LEGRAND, M. (2004). Faire des maths en classe. Colloque INRP-ADIREM. Poitiers [http://www-irem.ujf-grenoble.fr/irem/CIIdidactique/marc\\_legrand.pdf](http://www-irem.ujf-grenoble.fr/irem/CIIdidactique/marc_legrand.pdf) (consultado el 2 de enero de 2014).
- LICHTENSTEIN, S., FISSCHOFF, B. y PHILLIPS, L. (1982). Calibration of probabilities: the state of the art to 1980. In D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (Eds). *Judgment under uncertainty. Heuristics and biases*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- MASLOW, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review* 50(4) (1943):370-96.
- MAZUR, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall.
- MC GUIRE, C., SOLOMON, L y FORMAN, P. (1976). *Clinical simulations*. New York: Appleton Century Croft.
- NEWELL A. y SIMON H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, N. J., Erlbaum.
- PERRENOUD, Ph. (2008, Junio). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, número monográfico 1, “Formación centrada en competencias (II)”. Consultado (29, julio, 2014) en [http://www.redu.m.es/Red\\_U/m2](http://www.redu.m.es/Red_U/m2)
- POLYA, G. (1945). *How to solve it*, traducido en francés: “Comment poser et résoudre un problème”, Paris, Dunod: 1954.
- POUMAY, M., JANS, V., LECLERCQ, D. y DENIS, B. (1998). Un modèle pour la médiatisation de l'expérience (107-136). In Leclercq, D. (Ed.). *Pour une Pédagogie Universitaire de Qualité*. Sprimont: Mardaga.

- RIMOLDI, H. (2004). Cognitive maps across cultures and across sciences. *Interdisciplinaria*, Número especial, 161-169.
- SACKETT, D.L., ROSENBERG, W.M., GRAY, J.A., HAYNES, R.B. y RICHARDSON, W.S. (1996). Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*; 312(7023):71-2.
- SACKETT, D.L., STRAUS, S.E., RICHARDSON, W.S., ROSENBERG, W.M. y HAYNES, R.B. (2000). *Evidence-Based Medicine: how to practice and teach EBM*. Second ed. London: Churchill Livingstone.
- SCHRAW, G. (1997). The effect of generalized metacognitive knowledge on test performance and confidence judgements. *The Journal of Experimental Education*, 65 (2), 135-146.
- SHANNON, C.E. y WEAVER, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- TAMBLYN, R., BARROWS, H. y GLIVA, G. (1980). Units to facilitate problem-solving in self-directed study (portable patient problem pack). *Medical education*. 14, 394-400.
- TARDIF, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique - l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal: Les Editions Logiques inc.
- TORRANCE, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual*. Lexington, MA: Personal Press.

# IDEAS E INNOVACIONES Dispositivos de Evaluación de los Aprendizajes en la educación

Dieudonné LECLERCQ y Álvaro CABRERA MARAY 2014

## Resumen de cada capítulo

Los editores y autores principales del libro

p. 11-13

### Prologo

Álvaro Cabrera &  
Dieudonné  
Leclercq

### Parte 1: Conceptos clave en educación

p. 15-20

1	<b>ATOME (Alineamiento en un Tablero de Objetivos, Métodos y Evaluaciones.</b> Da una visión panorámica de los tres pilares de un programa de formación: los objetivos (y sus 4 niveles de alcance), los Métodos (y sus 8 Eventos de Enseñanza-Aprendizaje), las evaluaciones (y sus 4 niveles de profundidad), insistiendo sobre la Triple Concordancia (u alineamiento) O-M-E y dando ejemplos de inconsistencia.	<b>D.Leclercq &amp; Álvaro Cabrera</b> p. 23-34
2	<b>Los componentes de un dispositivo de evaluación de los aprendizajes (DEA)</b> Da una visión de los vínculos entre las finalidades (formativas o sancionantes) de la evaluación, las competencias que desarrollar y los recursos que dominar, las condiciones de un dispositivo, las herramientas y los criterios de calidad de cada componente de un DEA.	<b>D. Leclercq</b> p. 35-50
3	<b>El prisma de las características de un Dispositivo de Evaluación de los Aprendizajes (DEA)</b> Presenta las características y las condiciones de un DEA como las facetas de un prisma: Quien (los agentes) evalúa, cuando (de manera definitiva o mejorable), quienes (individuo o grupo), para quienes (pública o confidencial), como (objetivamente o subjetivamente; estandarizada o adaptativa), que modifican la medición o su interpretación.	<b>D. Leclercq</b> p. 51-82
4	<b>ETIC PRAD: Ocho criterios de validez de un Dispositivo de Evaluación de los Aprendizajes (DEA)</b> Presenta 8 tipos de validez de un componente de un DEA: Ecológica (cerca de la situación real), Teórica (razonamiento o teoría que lo funda), Informativa (o diagnóstica), Consecuencial (lo que resulta del componente), Predictiva (correlada con otras mediciones), Replicabilidad (o fiabilidad), Aceptabilidad (para los profesores, los estudiantes, el público), Deontológica (equitativo).	<b>D. Leclercq</b> p. 83-92
5	<b>Autodescribir y evaluar el Dispositivo de Evaluación de los Aprendizajes (DEA) de un curso</b> Propone una secuencia que puede seguir un profesor para definir un DEA para su curso, es decir sus objetivos, sus métodos y sus evaluaciones, presentándoles en una tabla de modo que aparecen los vínculos y las ausencias de vínculos.	<b>D. Leclercq &amp; Álvaro Cabrera</b> p. 93-102



6	<p><b>La calificación subjetiva de los desempeños complejos: Criterios y rubricas</b>                  Presenta la docimología y sus evidencias de los efectos de notación o de calificación subjetiva (ley de Posthumus, ausencia de concordancia intra y inter-jueces, efectos de halo, de secuencia, de estereotipo, de confirmación (o de inercia). Además de esta docimología “negativa”, presenta principios de una docimología positiva y varios tipos de escalas (ej: la de Mercali) y rubricas.</p>	<p><b>D. Leclercq &amp; Álvaro Cabrera</b>  p. 103-128</p>
7	<p><b>Evaluar la capacidad de resolver problemas</b>                  Explica la diferencia entre una pregunta y un problema, el cono de la experiencia (Dale), y las heurísticas de Polya para resolver problemas. Da varios ejemplos de evaluaciones apropiadas a medir la capacidad y detectar los procesos utilizados en la resolución de problemas: las cascadas convergentes y divergentes, las análisis fraccionadas de casos (AFC), la facilitación progresiva, la medición de la búsqueda de información (Shannon, Rimoldi). Da ejemplos de medición de la creatividad, de la capacidad de aproximación y una teoría de la auto-fijación de la dificultad, como de la perseverancia.</p>	<p><b>D. Leclercq, S. Delcomminette</b>  (HERS) &amp; A. Cabrera p. 129-152</p>
8	<p><b>ECOE: Exámenes Clínicos Objetivos y Estructurados</b>                  Esta técnica consiste en una sucesión de estaciones en cada de cuales se juegan roles (simulaciones) donde el profesor juega el paciente (el estudiante jugando el del medico o de la enfermera) u el cliente (el estudiante jugando el del farmacéutico), o... para medir competencias, es decir capacidad de actuar en situación compleja. El sistema de notación incluye las actitudes, las destrezas, y la cognición. Las reacciones de los participantes como la predictividad de estas mediciones son presentadas.</p>	<p><b>G. Philippe (ULg), D. Leclercq &amp; J-P. Bourguignon (ULg)</b> p. 153-170</p>
9	<p><b>Meta cognición y Tests Espectrales Metacognitivos (TEMs)</b>                  Para los docentes que quieren desarrollar y medir capacidades como la vigilancia cognitiva, el espíritu crítico, la auto-evaluación (y la meta cognición) y el desarrollo epistemológico es presentada el método “Test Espectrales Meta cognitivos” que combina PSM con SGI (cap. 13, 14 y 15), grados de certeza (cap. 15 y 16), debate y reflexión meta cognitiva. Presenta los aspectos técnicos como los resultados obtenidos en varios ámbitos (cognitivo, epistemológico, meta cognitivo).</p>	<p><b>D. Leclercq &amp; Álvaro Cabrera</b> p. 171-196</p>
10	<p><b>Evaluar los Aprendizajes en la Pedagogía Por Proyectos (PPP)</b>                  La PPP permite de desarrollar y medir competencias complejas (incluido trabajar en equipo), con un enfoque sobre rubricas, tan como sus componentes (recursos) en términos de cognición, actitudes, destrezas. Se puede aplicar los principios de evaluación a 360° (por los pares, por su mismo, por los docentes, por el público). El capítulo plantea (y ilustra sobre un caso) el problema de la convergencia (o ausencia de congruencia) entre estas varias fuentes de evaluación, y el problema de la ponderación de los criterios.</p>	<p><b>Álvaro Cabrera</b>  p. 197-220</p>
11	<p><b>Evaluar la contribución de cada participante a un trabajo grupal</b>                  Distingue colaboración y cooperación, presenta los elementos que deben ser parte de un contrato al inicio, y después presenta 6 métodos para evaluar el valor añadido de cada participante al trabajo de grupo. Ilustra el método 4 (declaraciones de participación) con un ejemplo, el de PARMs (Proyectos de Animación Reciproca Multimedia) y sus criterios DECLAR, el método 5 (observación continua con la simulación de actividad parlamentaria y el método 6 (observar la colaboración) con la pauta de Bales. .</p>	<p><b>D. Leclercq, P. Gillet (ULg), M. Erpicum (ULg) &amp; A. Cabrera</b> p. 221-242</p>
12	<p><b>Los Portfolios: Hacia una evaluación más integrada y coherente con el concepto de desempeño complejo</b>                  Este principio (y método) de evaluación sirve no solo a evaluar desempeños complejos como estancias en terreno, sino de constituir una integración de varias evaluaciones. Es ilustrado en dos carreras de la universidad de Liège: Formasup o Master en Pedagogía Universitaria (con sus instrucciones o consignas de redacción del portfolio) y el Master en Logopedia (que permite de discutir de 4 niveles de calidad de evidencias).</p>	<p><b>M. Poumay (ULg) &amp; Chr. Maillard (ULg)</b> p. 243-260</p>

13	<p><b>Las Preguntas de Selección Múltiples (PSM): del currículo escondido a la vigilancia cognitiva</b>                  Presenta los retos del currículo oculto y de la espontaneidad vs la limitación a respuestas sobre sollicitación. Explica como la vigilancia cognitiva se puede entrenar y medir con una consigna valida por las PRB (Preguntas a respuesta Breve) y las PSM (Preguntas a Selección Múltiple): las Soluciones Generales Implícitas (SGI) como “Ninguna, Todas, falta datos, Absurdo”. Da una definición muy precisa de PSM, sus formas de presentación, sus ventajas y desventajas y presenta los modelos mentales que cada de 8 consignas (instrucciones) favorece. Presenta la fórmula que vincula la fiabilidad de la nota final en la prueba, el número de PSM y el número de soluciones en ella.</p>	<p><b>D. Leclercq &amp; Álvaro Cabrera</b>  p. 261-286</p>
14	<p><b>Reglas de redacción de las Preguntas de Selección Múltiples y la habilidad para responder pruebas</b>                  Presenta 24 reglas (repartidas en 5 categorías) y los dispositivos experimentales (preguntas sobre contenidos ficticios) que permiten verificarlas, tan como los resultados de estas verificaciones en caso de transgresión de las reglas.</p>	<p><b>D. Leclercq</b>  p. 287-300</p>
15	<p><b>Evaluar procesos cognitivos según la Taxonomía de Bloom</b>                  Presenta modalidades de evaluación apropiadas a cada de los 6 niveles de los procesos mentales descritos en la taxonomía de Bloom: la memoria (de re-cognición y de evocación), la comprensión (con la definición de Smedslund), la aplicación, el análisis (y las Preguntas PRIM-BIS para diferenciar entre análisis y comprensión, la síntesis y la creación (y los criterios de Torrance), el juicio(incluido la capacidad de aproximar).</p>	<p><b>D. Leclercq</b>  p. 301-328</p>
16	<p><b>Auto-evaluación con grados de certeza: un microscopio para la evaluación de los aprendizajes</b>                  Presenta los retos del uso de grados de certeza: epistemológico (de definición de “dominio”), de medición en investigación (la necesidad de un microscopio del pensamiento), de caracterización practica (utilizable – inutilizable) de niveles de conocimiento) y de fijación de umbrales de éxito os resultados y de excelencia. Presenta las condiciones metodológicas de uso (3 principios), las distribuciones espectrales de calidad de les respuestas, las nociones de meta memoria y de meta comprensión (el JOC o juicio de comprensión).</p>	<p><b>D. Leclercq</b>  p. 329-356</p>
17	<p><b>Grados de certeza y docimología: como calificar</b>                  Denuncia varios sistemas de cotejo inapropiados y la importancia (impredecible) de tener en cuanta el realismo de las respuestas acertadas por un estudiante en una prueba. Explica como verificar (con la ley binomial) la presunción de realismo, cálculo de un índice de calibración. Trata de la sobrestimación y de resolución (Discriminación y lucidez), tan como de una pauta innovadora de cotejo basada en ;los grados de certeza.</p>	<p><b>D. Leclercq</b>  p. 357-386</p>
18	<p><b>PdP: Pruebas de Progreso</b>                  Presenta una modalidad de evaluación en cual la universidad de Maastricht se ha ilustrada como pionera: la Pruebas de Progreso que consisten en presentar el mismo día a todos los estudiantes de una carrera (que sean de primer o de ultimo año) una prueba sobre todos los contenidos de la carrera (centenas de preguntas), cuatro veces por año (con pruebas “paralelas”). Las ventajas y desventajas son revisitadas, como el modo de comunicar los resultados, original también. Estos principios son ilustrados por su aplicación en Maastricht desde cuarenta años.</p>	<p><b>D. Leclercq, A. Cabrera &amp; C. Van der Vleuten (U. Maastricht)</b>  p. 387-408</p>
19	<p><b>TCS : El Test de concordancia de Script</b>                  Esta técnica ha sido concebida para medir la capacidad clínica de tratar la información. Ha sido utilizada principalmente en medicina (revisión de opinión desde una información adicional). Es ilustrada con un ejemplo y resultados de su aplicación en la univ. de Liège.</p>	<p><b>V. Massart (ULg), A. Collard (ULg) D. Giet (ULg)</b>  p. 409-418</p>

20	<p><b>Concebir Dispositivos de Evaluación de los Aprendizajes (DEA) al nivel de un programa</b>                  Presenta tres experiencias de desarrollo de un DEA al nivel de una facultad: la de Farmacia en Liège y las de medicina en Liège y en Maastricht.</p>	<p><b>D. Leclercq, C. Van der Vleuten &amp; A. Cabrera</b> p. 419-430</p>
21	<p><b>Retroinformaciones (Feedbacks )</b>                  Empieza con el problema de la profundidad de penetración de una retroinformación, desde sobre los detalles de ejecución de la tarea hasta el <i>Self</i> ( es porque son presentadas las teorías de William James sobre la auto-estima y la <i>FIT</i> o <i>Feedback Intervention Theory</i>). Un modelo integrador (llamado CAIRO) es presentado. Varios modos de presentación de las retroinformaciones después de una prueba son presentados. Una modalidad, utilizada en la UCH (Universidad de Chile) que se focaliza al esencial, es presentada con un ejemplo.</p>	<p><b>D. Leclercq, M. de la Fuente (UCH) &amp; A. Cabrera</b> p. 431-454</p>
22	<p><b>Los roles de un SMART: Servicio Metodológico de Apoyo a la Realización de Tests</b>                  Un (SMART) ayuda docentes en la concepción y la realización de pruebas estandarizadas y en el procedimiento de las respuestas de los estudiantes (calcula de varios índices relativos a cada pregunta y cada solución de las PSM), como en las retroinformaciones automatizadas a los estudiantes. Un enfoque especial es dedicado al uso de cajas de voto a distancia (<i>clickers</i>).</p>	<p><b>D. Leclercq &amp; P. Detroz (ULg)</b> p. 455-476</p>
23	<p><b>Índices cuantitativos en Docimología</b>                  Consiste en un catálogo de conceptos útiles para tratar cuantitativamente los datos resultando de evaluaciones estandarizadas como</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-los tipos de categorías (nominales, ordinales, métricas).</li> <li>-los índices relativos a una distribución : índices de centración (Modo, Mediana, Media), de dispersión (rango, cuartiles, desviación estándar), de posiciones relativas o normativas (la nota z, los percentiles) de la forma de la distribución (asimetría o <i>skewness</i>).</li> <li>-las presentaciones gráficas de distribuciones.</li> <li>-índices de comparación o de progreso: la amplitud del efecto (AE), la ganancia relativa (GR).</li> <li>-la fiabilidad de la nota (<i>reliability</i>) al total de la prueba y el alfa de Cronbach.</li> <li>-el umbral de éxito, fijado a priori o a posteriori.</li> <li>-el índice de discriminación (correlación punto <i>biserial</i> o <i>rpbis</i>) de un modo de respuesta aplicado a cada de las soluciones de cada PSM</li> <li>-el análisis automática de una prueba</li> <li>-el valor heurístico de los nubes de puntos.</li> </ul>	<p><b>D. Leclercq, R. Roco (Chile) &amp; A. Cabrera</b> p. 477-543</p>
24	<p><b>Index de los autores</b> 426 autores citados.</p>	<p><b>D. Leclercq &amp; A. Cabrera</b> p. 545-549</p>
25	<p><b>Index de los conceptos</b>                  Se puede bajar gratuitamente via <a href="http://hdl.handle.net/2268/180060">http://hdl.handle.net/2268/180060</a></p>	<p><b>D. Leclercq &amp; A. Cabrera</b></p>