

Empoderar grupos de trabajo en el aula: una obligación que guía a los profesores de matemática de instituciones de acceso abierto en Chile

Sergio Celis, Valentina Toro y Carlos Quiroz
Universidad de Chile

Con apoyo de Fondecyt Iniciación N° 11160656

“La enseñanza de la Matemática en Educación Superior”
29 de noviembre del 2017

CONTEXTO

Instituciones de acceso abierto en Chile

Institutos profesionales y Centros de Formación Técnica

- Las instituciones de acceso abierto más comunes.
- 45% de la matrícula.
- Todos privados.
- Estudiantes de bajo nivel socioeconómico.
- Instituciones con salas de clase pequeñas (20-30 alumnos).
- Retención en primer año: 64%.
- La matemática como una barrera de entrada.

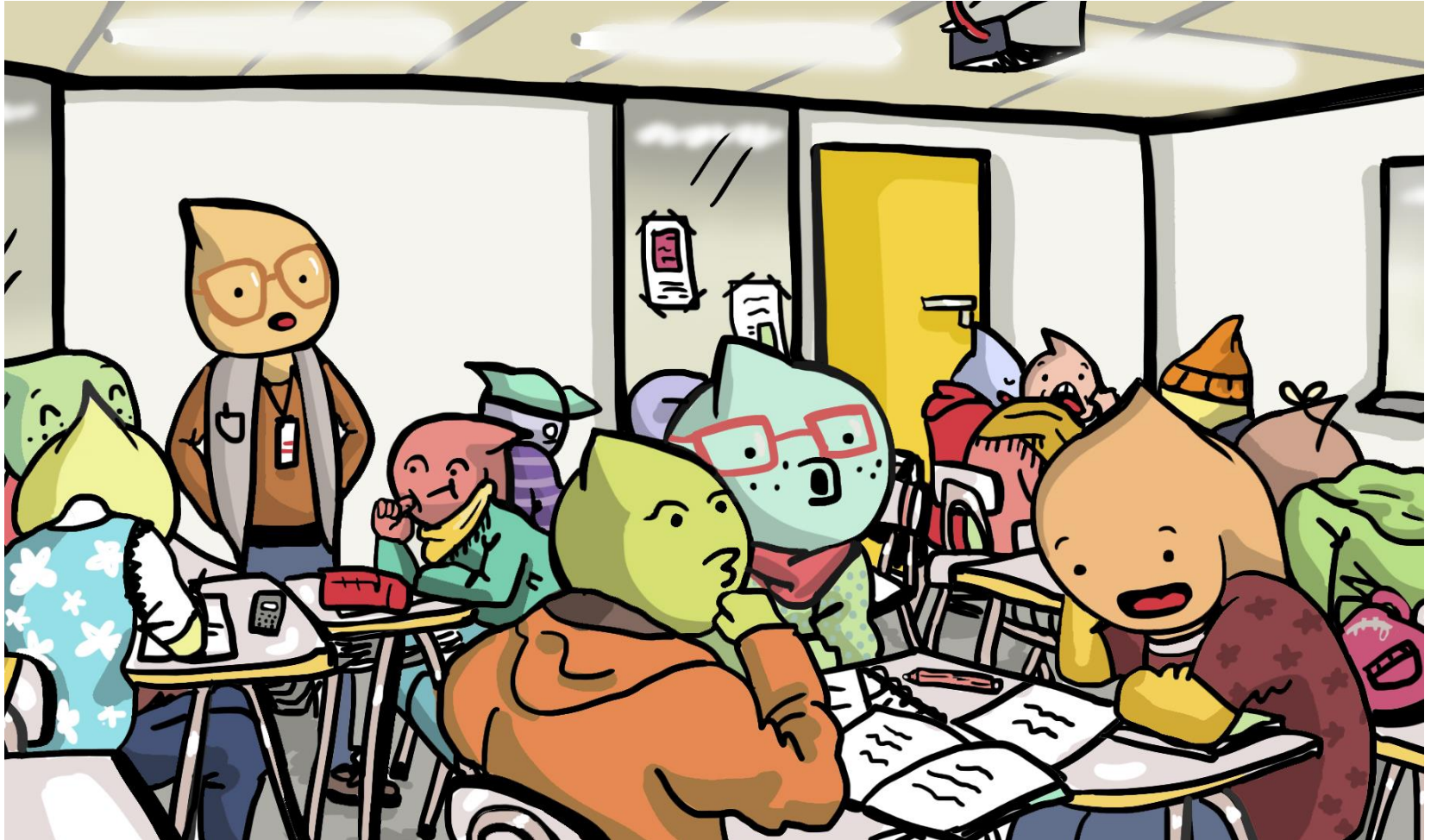
El papel clave de la matemática

- Factor que influye en acceso (Kim et al., 2015), retención (Melguizo et al., 2014), y éxito académico (Hodara & Jaggars, 2014)
- Asignatura de mayor conflicto para los alumnos, un obstáculo para la permanencia y la finalización del programa (Cox, 2009; Gasiewski et al., 2012)
- Tasa de reprobación en Chile: ~50% (info. no publicada)
- Evidencia muestra los beneficios de la enseñanza centrada en el estudiante en matemática y otros campos (Freeman et al., 2014)

Interacciones: profesor / estudiantes en una distribución grupal

- La enseñanza basada en el estudiante implica nuevas formas de interacción entre profesores y estudiantes.
- Las interacciones dan forma a la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Sfard, 2001; Yackel & Cobb, 1996), y su calidad impacta en el trabajo (Chiu, 2004) y el aprendizaje (Kunter & Voss, 2013).
- A pesar de la evidencia, el cambio es difícil de incorporar (Cohen, 1990; Mesa et al., 2014) o podrían tener buenas razones para no incorporarlo (Couburn, 2004).
- Interacciones entre el profesor y los grupos de estudiantes se convertirán en un tema central de la enseñanza en la sala de clases.

Interacciones: profesor / estudiantes en una distribución grupal

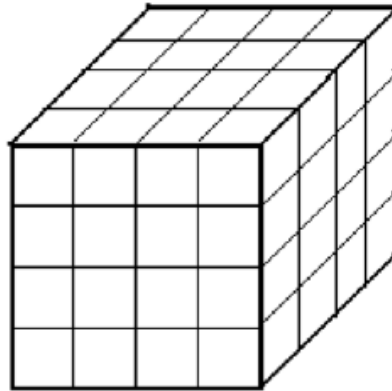


Interacciones: profesor / estudiantes en una distribución grupal



Ejemplo: problema

Un cubo de madera de pino de 4cm de arista se pinta de azul y luego se corta en cubos de 1cm de arista.



- ¿Cuántos cubos pequeños tienen cuatro caras pintadas?
- ¿Cuántos cubos pequeños tienen tres caras pintadas?
- ¿Cuántos cubos pequeños tienen dos caras pintadas?
- ¿Cuántos cubos pequeños tienen solo una cara pintada?
- ¿Cuántos cubos pequeños no tienen pintadas?

MARCO TEÓRICO

Obligaciones profesionales

PRACTICAL RATIONALITY



ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Entender la enseñanza de la matemática no como un conjunto de conductas, si no como un sistema de prácticas.

Prácticas que pueden ser explicadas.

(Bourdieu, 1998; Buchmann, 1987; Merton, 1967; Shulman, 1987)

Obligaciones profesionales

- **Individual**

Cada estudiante debe ser considerado, reconociendo sus características y necesidades particulares.

- **Interpersonal**

Hay un grupo de muchos alumnos, con diversas necesidades, compartiendo espacio, tiempo y atención.

- **Institucional**

La institución tiene su forma de hacer las cosas (horarios, currículum, evaluaciones, etc...).

- **Disciplinar**

El conocimiento matemático que se entrega debe ser una representación válida del conocimiento manejado por la disciplina matemática.

(Chezan, Herbst & Clark, 2016; Herbst, 2003; Herbst & Chazan, 2011)

Pregunta de investigación

¿Cómo se relacionan las interacciones de los profesores con grupos de trabajo, con las prácticas docentes y la toma de decisiones en la enseñanza de la matemática en instituciones de acceso abierto en educación superior?

METODOLOGÍA

Participantes

- 11 docentes de matemática de una institución grande en Chile (más de 20.000 estudiantes).
- De 6 a 33 años de experiencia (promedio: 17).
- Trabajadores a jornada completa*.
- Participantes de un desarrollo profesional de un año, donde deben implementar la Resolución de Problemas en sesiones de 45 minutos aprox.:
 - Crear grupos de 3 estudiantes de forma aleatoria.
 - Profesores entregan el problema y asisten a los grupos si tienen dudas o dificultad para trabajar el problema.
 - Si el grupo está trabado, reciben una simplificación. Si el problema es resuelto, reciben una extensión del mismo problema.

Información recopilada

Videos de clases

- Grabaciones de la implementación de la actividad de resolución de problemas.
- En total, se usaron 25 videos, al menos 2 por docente.

Videos de sesiones de discusión

- Además, los docentes participaban en discusiones (3 personas).
- Veían y discutían episodios de 3 a 5 minutos.
- Mediada por un monitor.
- Las sesiones eran grabadas y transcritas.
- En total, 8 sesiones.

Análisis de las clases

Códigos para la interacción del docente

Categoría	Variable	Descripción del código
Interacción general	Interrupciones	La interacción interrumpe el trabajo de los estudiantes
	Uso de preguntas	El docente interactúa principalmente usando preguntas
	Conversación de los estudiantes	Fracción del grupo que habla
Solución del problema	Indagación	Acciones del docente en respuesta a la solución
	Validación	El docente dice si la solución es correcta o no
	Argumentos de los alumnos	Al menos un alumno presenta sus propios argumentos

Descripción

Categoría	Variable	<i>n</i>	<i>Sí %</i>
Interacción general	Interrupciones	688	24.27
	Uso de preguntas	689	61.10
	Conversación de estudiantes (más de uno)	688	75
Solución del problema	Indagación	385	68.05
	Validación	385	58.96
	Argumentos de los alumnos	688	56.89

Regresiones OLS

- Variable dependiente: *profundidad de la solución obtenida*, indica si los estudiantes resolvieron el problema y qué tanto más allá fueron resolviendo extensiones.
- Variables independientes: argumentos de los alumnos, número de interacciones y duración de las interacciones.
- Permite ver relaciones entre variables.

Análisis de sesiones de discusión

- Códigos para las justificaciones de los docentes.
- Análisis temático (Braun & Clarke, 2012) para la obligación interpersonal.

Obligación	Justificaciones asociadas
Disciplinar	24%
Institucional	19%
Individual	16%
Interpersonal	28%

RESULTADOS

¿Cómo interactúan los docentes con los grupos en clases de matemática?

Correlaciones par a par

ID	Variables	1	2	3	4	5	6
1	Interrupciones†	1.00					
2	Uso de preguntas $\kappa=0.59$	-0.05	1.00				
3	Conversación de estudiantes	-0.12**	0.19***	1.00			
4	Indagación $\kappa=0.84$	-0.19***	0.25***	0.24***	1.00		
5	Validación $\kappa=0.53$	-0.10*	-0.19***	0.09	0.18***	1.00	
6	Argumentos de estudiantes $\kappa=0.81$	-0.10*	0.30***	0.38***	0.46***	-0.06	1.00

ID: number for identifying the variable; †: variables completely synchronized; κ : Fleiss' Kappa Value

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

Análisis: variables que predicen profundidad de la solución obtenida (N=123)

Nombre de la variable	β	Std. Err
Argumentos de estudiantes	0.863*	0.331
Nº de estudiantes	-0.106	0.076
Nº de interacciones (con el grupo)	0.139*	0.047
Duración de interacciones	-0.069	0.167
Constante	0.398	0.520
<i>R</i> ²		0.112
<i>F</i>		12.23***

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

RESULTADOS

¿Cómo justifican sus interacciones?

Temas asociados a la obligación interpersonal

- Gestionar la instrucción (42%)
- Cuidar el clima de la clase (31%)
- Empoderar el grupo (27%)

Empoderar al grupo: comunicando altas expectativas

Es que cuando estás metido viendo lo que va pasando, lo que estás viendo, lo que está sucediendo, las discusiones, vas escuchando las discusiones que van teniendo, tú vas notando para dónde se están yendo, hacia dónde están dirigiendo el problema. **Entonces, a veces tienen todo ahí, pero no lo ven. (...) Entonces yo ahí les pregunto... Más o menos le decía “¿Por qué colocó esto? Explíquele a la compañera por qué”,** pero no me acuerdo si era... Si fue en ese preciso momento, pero siempre tienen cosas muy buenas, entonces a veces le hago que sigan una idea a partir de lo que tienen hecho en la hoja que están trabajando. (Axel)

Empoderar al grupo: reforzar la idea de equipo

¿Sabes por qué hice eso [dejar en claro que todo el grupo debía estar de acuerdo en la solución]? **Porque yo antes no lo había trabajado tan así, porque igual si me convencía alguno yo ya quedaba de acuerdo, pero ahora me di cuenta que todos tenían que estar convencidos.** Ellos podían pensar que iba a ser igual que antes, que con sólo algunos que estuviesen de acuerdo estaba bien. Por eso les recalqué, porque seguramente me iban a llamar cuando estuviese listo uno. (...) Termina uno [de los miembros del grupo] y quiere mostrar inmediatamente lo que hizo y no piensa en los demás, entonces hay que decirlo [que deben estar todos de acuerdo]. (Ana)

Empoderar el grupo: el tema de los estudiantes aventajados

Cuando te vienen y llaman inmediatamente, vienen a darte supuestamente la respuesta del problema, pero los otros dos [del grupo] no están entendiendo. El que me llamó, por ejemplo, él maneja bastante el tema, entonces lo más probable es que el chico [el que maneja más] haya resuelto la primera parte y quiere dar la respuesta. Eso es... Siempre pasa en los grupos. Siempre, siempre pasa eso de.. El que maneja más trata de... Quiere responder rápido, **entonces si yo le doy cabida a eso, pierdo que los otros dos puedan meterse en el problema, entonces por eso yo lo corto.** (Agustín)

DISCUSIÓN

Conectando los análisis

- El trabajo grupal impone nuevos desafíos.
- Abre la oportunidad de crear una situación desafiante.
- Docentes hacen preguntas y quieren que los estudiantes verifiquen sus soluciones como grupo.
- El compromiso de docentes con promover discusión y participación grupal está relacionada con el grado de profundidad de las soluciones que alcanzan los alumnos.
- Enfocarse en formas de producir argumentación de estudiantes podría ser un trabajo productivo para desarrollos profesionales.



Contactos:

Sergio Celis, scelis@ing.uchile.cl

Valentina Toro, valentina.toro@ug.uchile.cl