

# Estrategias en clase para el aprendizaje activo

*“El bueno, el feo y el malo” del aprender con tecnología*

Xavier Prat-Resina  
Universidad Andrés Bello

<http://chemdata.r.umn.edu/unab1.pptx>



UNIVERSITY OF MINNESOTA

# Objetivos

- Crear un diálogo a través de cuestiones claves y fundamentales en educación  
<http://chem.r.umn.edu/loteria.php>  
<https://www.google.com/webhp?#safe=off&q=countdown+timer>
- Explorar opciones en clase para el aprendizaje activo
- Identificar situaciones donde la tecnología puede contribuir al aprendizaje





UNIVERSITY OF MINNESOTA  
ROCHESTER



THE UNIVERSITY  
of  
**WISCONSIN**  
MADISON



Barcelona  
Biomedical  
Research  
Park



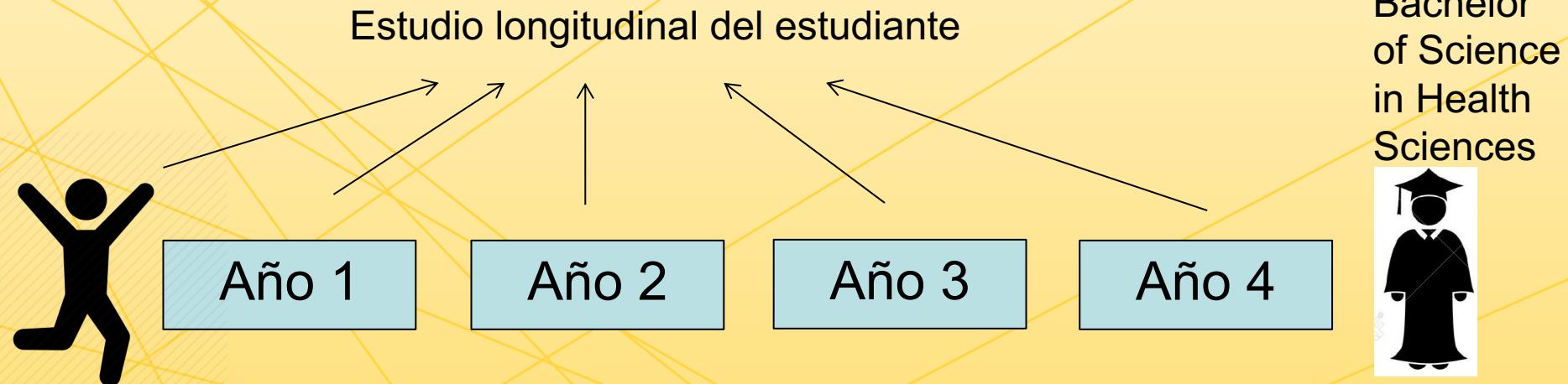
UAB  
Universitat Autònoma  
de Barcelona



B Universitat de Barcelona

# Center for learning innovation

<http://r.umn.edu/academics-research/cli>



Profesores de diferentes disciplinas integran contenido y estrategias

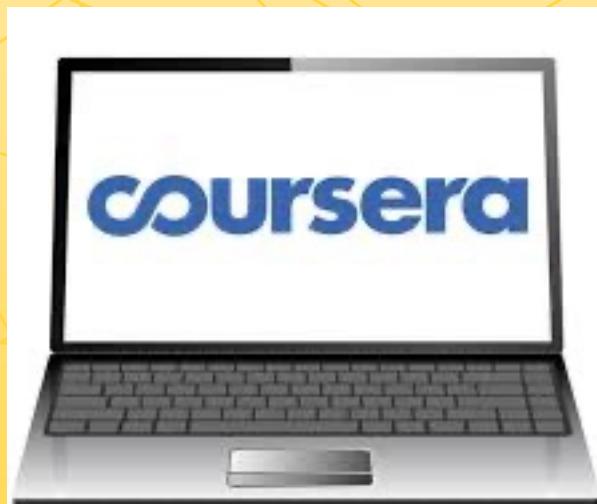
- Trabajo en grupo y colaboración
- Uso de tecnología
- Integración de materias
- Participación en sociedad y empresa
- Uso de metodologías activas
- Evaluación continua



# Tecnología en la enseñanza



# Para qué sirve el profesor?



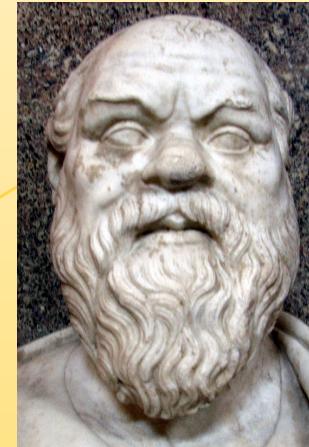
MOOCs



→Discute con las personas de alrededor “para qué sirve un profesor?”



# Lo moderno no siempre es mejor

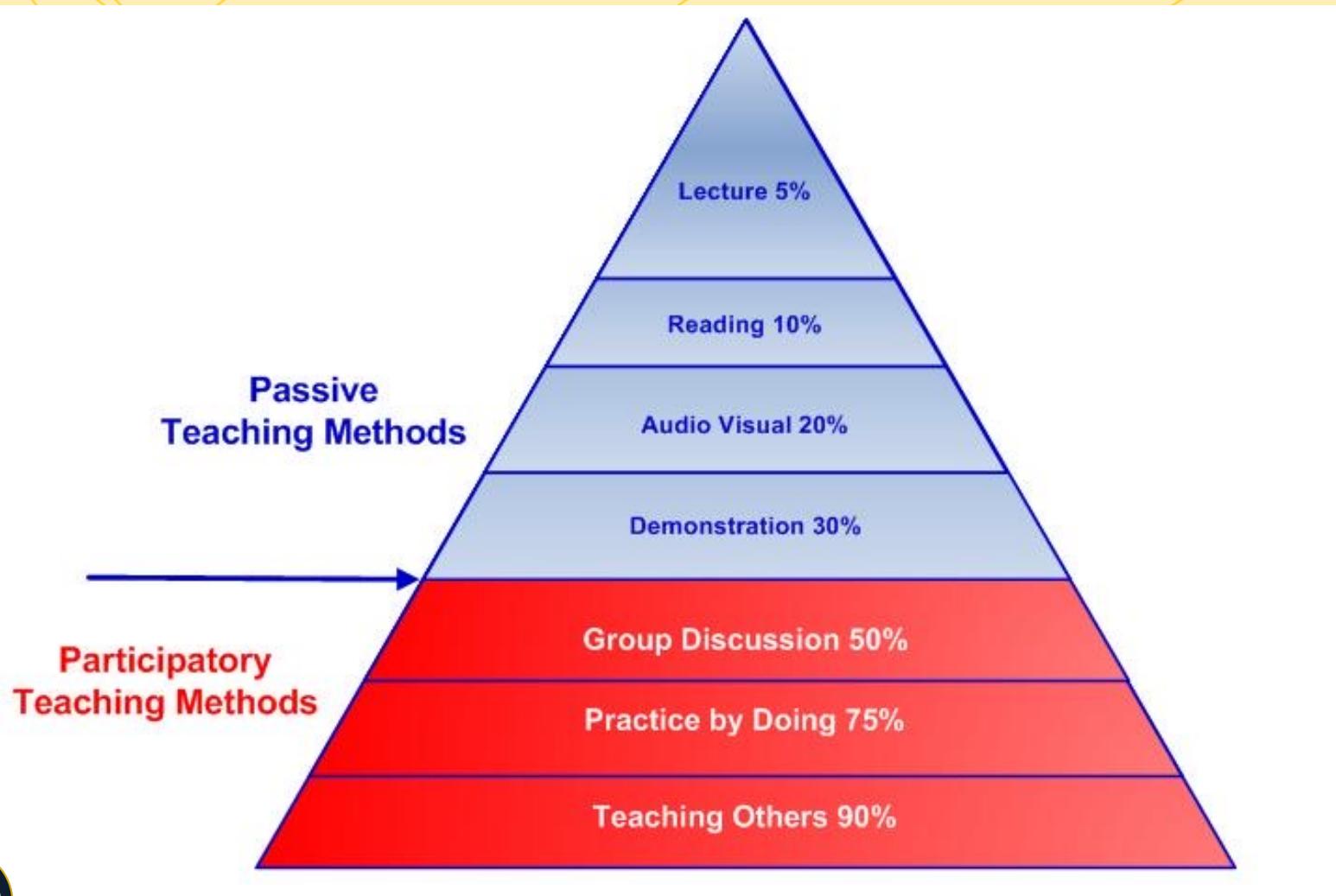


Sócrates siglo V a.c.

El método Socrático es una forma de indagación y discusión entre personas basado en preguntas y respuestas que estimulan el pensamiento crítico e ilumina ideas.



# La pirámide del aprendizaje y los métodos participativos



# Métodos pasivos

El bueno:

- El profesor controla el contenido y el ritmo
- El profesor inspira actitud y pasión a los alumnos



El feo:

- El alumno es pasivo y la retención del contenido es menor
- Se deja los problemas y la profundización para fuera de clase

El malo:

- El profesor no sabe si los alumnos siguen el contenido
- Si el aula es grande, es mejor ver un video en youtube



# Métodos de clase 100% activos

**Aprendizaje por indagación:** POGIL Process Oriented Guided Inquiry Learning

**Aprendizaje en grupos:** PLTL Peer-led team learning

**Aprendizaje por proyectos y proyectos:** PBL Problem-based learning

<http://dx.doi.org/10.1002/bmb.20204>

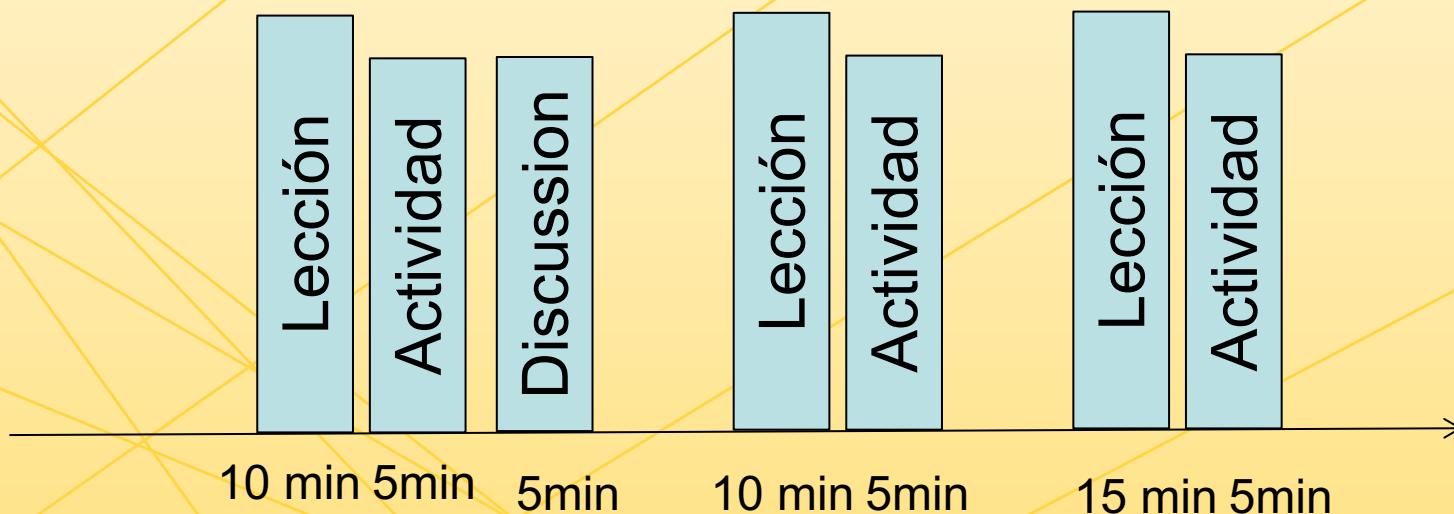
El bueno:

El feo:

El malo:



# Métodos híbridos



El bueno:

El feo:

El malo:



# Triángulo de actividades

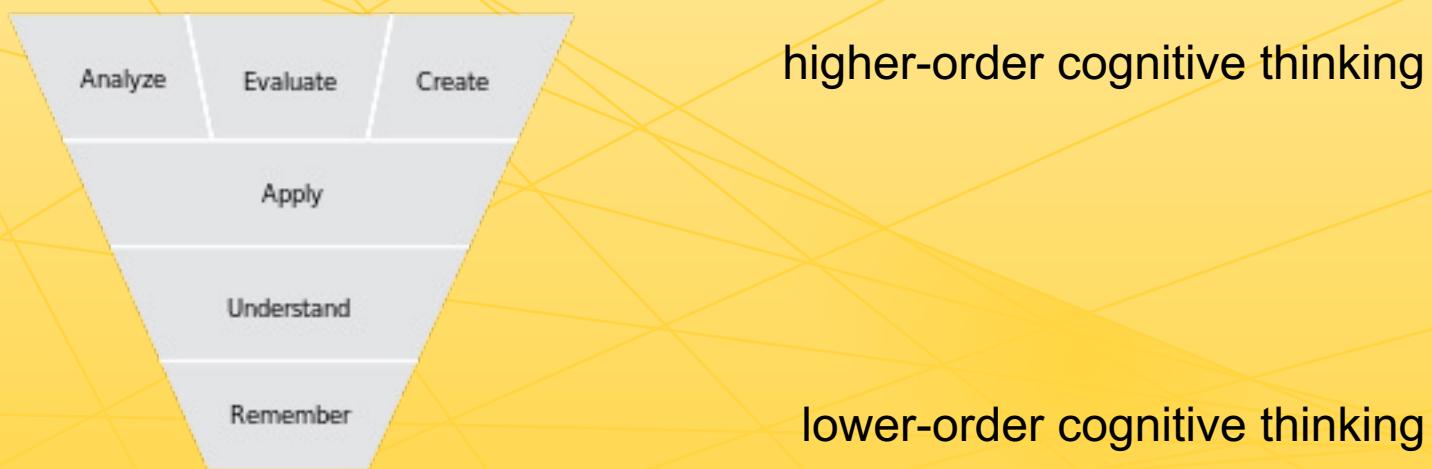


→Qué ventajas y problemas ves en esta estructura?



# Diseñar objetivos de aprendizaje

- En cada clase, en cada módulo o capítulo nos debemos preguntar qué nivel queremos que los alumnos aprendan y ajustar clase y tareas a ese nivel



Conversa con tu grupo y da ejemplos de cada nivel



UNIVERSITY OF MINNESOTA

# Diseñar objetivos de aprendizaje

- Objetivos cognitivos: Qué quieres que los alumnos sepan?
- Objetivos afectivos: Qué quieres que a los alumnos les importe?
- Objetivos de comportamiento: Qué quieres que los alumnos sean capaces de hacer?

→ Recientes predicciones dicen que nuestros alumnos van a cambiar de trabajo una media de siete veces en la vida. Qué les podemos dar en su educación para preparlos para ese vida dinámica?

De la era industrial a la era del conocimiento

[http://www.shiftingthinking.org/?page\\_id=58](http://www.shiftingthinking.org/?page_id=58)

# Flipped classroom



## Método tradicional

Clase: Primera exposición de contenido

Tareas en casa: práctica de problemas

Estudiando para el examen

Finalizando el curso

## Flipped classroom

Ver videos o leer libro antes de clase

Ejercicio pre-clase

Ejercicios difíciles en clase

Examen



El ciclo del aprendizaje.

En qué etapa el alumno necesita más al profesor?

# Estructura de una “flipped classroom”

## Day 2 activities: Nov 12th

Units of concentration: molarity, dilution and preparation of solutions

- [11 2 lecture](#)
- [Video lecture and reading 11 - 2](#)
- [Preclass questions and peer review 11 - 2](#)
- [Answers to preclass 11-2](#)
- [11 2 class](#)
- [Clicker 11 - 2 Attendance](#)
- [Post-class 11 - 2](#)

## Day 3 activities: Nov 14th

Effect of pressure and temperature on solubility. Effect of concentration properties: Colligative properties

- [11 3 lecture](#)
- [Video lecture and reading 11 - 3](#)
- [Preclass questions and peer review 11 - 3](#)
- [Answers to preclass 11-3](#)

*Available from November 14 2014, 9:00 AM.*

- [Post-class 11 - 3](#)

## Homework

- [HW quiz 11 - 1 \(Due 11/18\)](#)
- [HW quiz 11 - 2 \(Due 11/18\)](#)

## Video lecture and reading 11 - 2

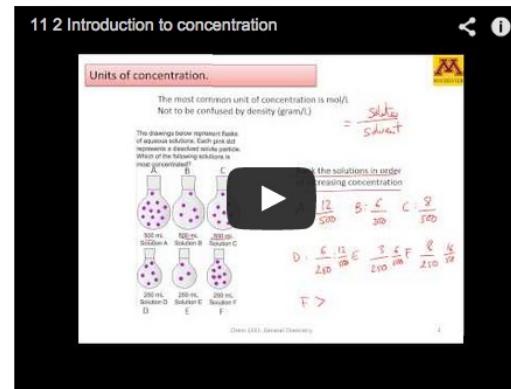
### Module 11 - Session 2

#### 1. Units of concentration

**Learning Objectives:** Exchange between units of concentration: Molarity, weight percent, ppm, ppb. Calculate amount of moles in a solution of a given concentration and viceversa. Apply this knowledge to exchanged different units used in health and environmental sciences

**Assigned reading:** 13.5

There are many videos, most of them not longer than 4 minutes because they are short problem-solving examples  
Introduction to concentration



UNIVERSITY OF MINNESOTA



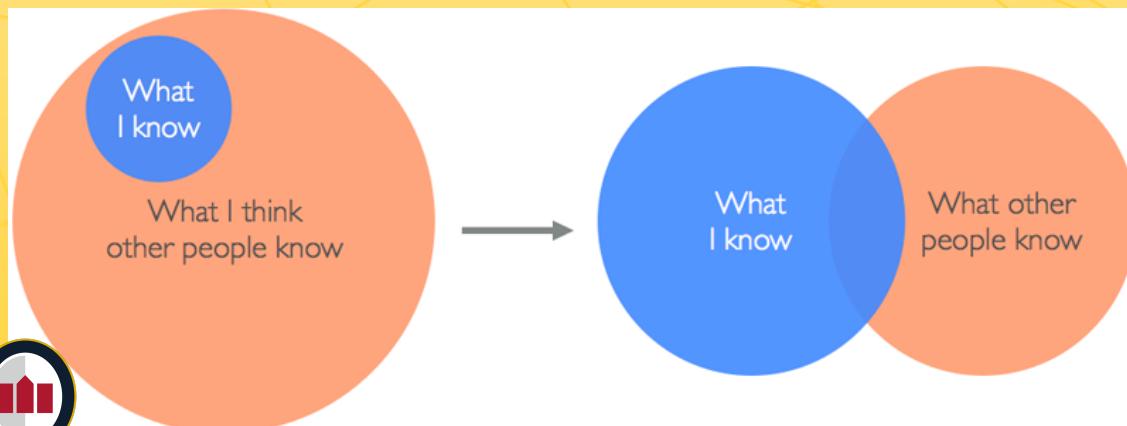
# Pre-clase

Just-in-time teaching:

- A completar antes de venir a clase
- Evitar preguntas de opción múltiple
- Preguntas ambiguas relacionadas con lectura o videos
- Sabemos cómo vienen los alumnos de preparados a clase

Preguntas de preclase evaluadas anónimamente por otros alumnos.

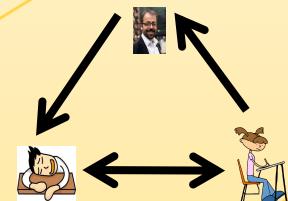
- Evaluar implica “higher-order” nivel cognitivo
- Ver respuestas de otros alumnos evita el síndrome del impostor



# Cómo interaccionar en clase?

Peer instruction: Pregunta + discusión en grupo + respuesta (Mazur)

- Respuesta de opción múltiple
  - Tecnología iClickers
  - Votando con celular  
<http://www.polleverywhere.com/classroom-response-system>
  - Votando con “Choice” en Moodle
- Informes de 2 minutos + peer-review
- Respuesta de desarrollo
  - Mini-pizarras portables
  - Paredes de clase en las que se puede escribir
- Evitar la maldición del sabio
  - Alumnos de cursos previos



# Mantener la comunicación fuera

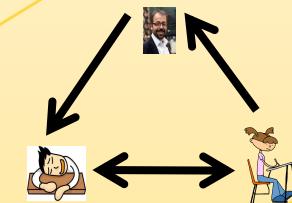
- Ejercicios Post-clase  
Tienes “question banks” en tu matéría?  
<http://www.jce.divched.org/jce-online/jce-resources-student-assessment-qbank>
- Usar un fórum para preguntas y respuestas.  
La pregunta que tiene un estudiante seguro  
que la tienen más de uno.  
(dar parte de nota por participación)
- Usar alumnos de años anteriores como  
tutores



# Análisis de datos en una clase

- Youtube analytics  
<https://www.youtube.com/analytics>

Cómo se puede usar esta información?



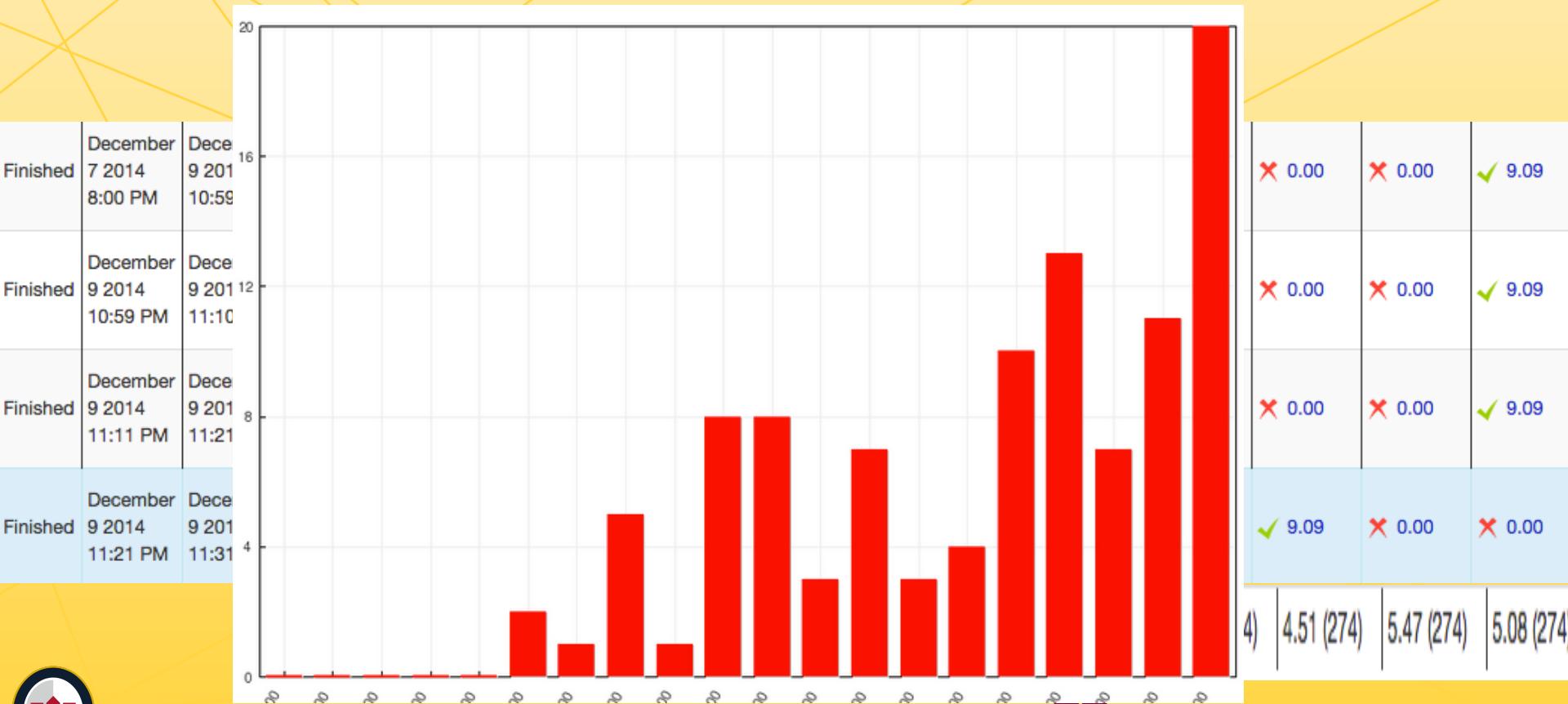
Geography	Views ⓘ	Estimated minutes watched ⓘ	Average view duration ⓘ
Minnesota	15,018 (99%)	64,862 (99%)	4:19
Wisconsin	85 (0.6%)	470 (0.7%)	5:31
Iowa	26 (0.2%)	132 (0.2%)	5:04
Ohio	25 (0.2%)	106 (0.2%)	4:14
Colorado	13 (0.1%)	32 (0.0%)	2:29
Illinois	8 (0.1%)	35 (0.1%)	4:21
Michigan	6 (0.0%)	27 (0.0%)	4:32
South Dakota	6 (0.0%)	21 (0.0%)	3:27
Maryland	6 (0.0%)	16 (0.0%)	2:44
California	4 (0.0%)	21 (0.0%)	5:09



# Análisis de datos en una clase

## Qué más podríamos saber sobre los alumnos con estos análisis?

- Moodle logs: Cuestionario

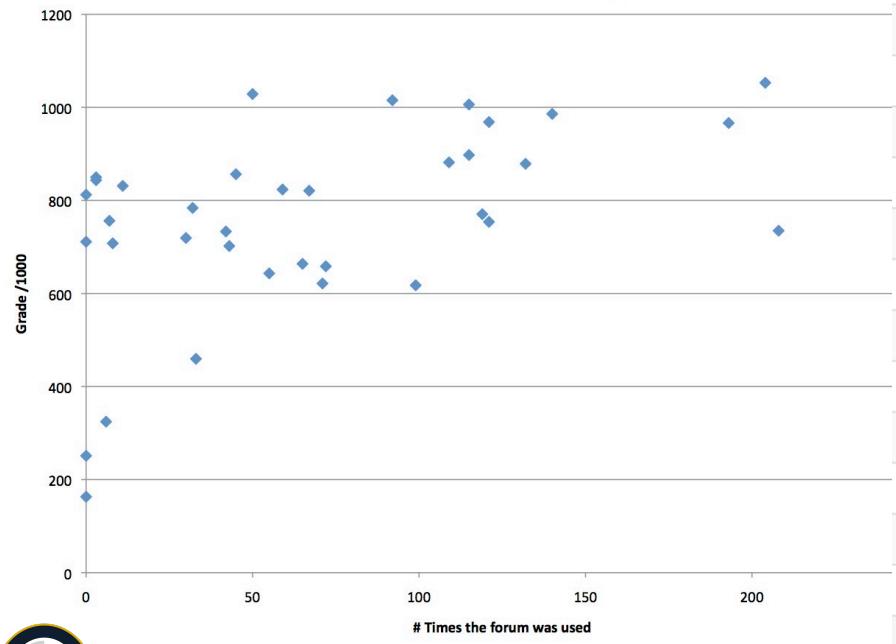


## UNIVERSITY OF MINNESOTA

# Análisis de datos en una clase

- Moodle reports

Grade vs Forum usage



Time	IP address	User full name	Action	Information
., 12:52 AM	66.253.238.167		page view	Video lecture and reading 3 - 2
., 12:52 AM	66.253.238.167		course view section	Module 3. Ideal gases
., 12:52 AM	66.253.238.167		course view	CHEM 2331 General Chemistry I (sec 001, 002, 003)
., 12:34 AM	97.86.244.195		quiz continue attempt	Practice module 3 (gases)
., 12:29 AM	97.86.244.195		quiz continue attempt	Practice module 3 (gases)
., 12:14 AM	97.86.254.251		page view	Video lecture and reading 1 - 2
., 12:14 AM	97.86.254.251		course view section	Module 1. Units, Conversions and Representations
			course view section	Module 3. Ideal gases
			course view	CHEM 2331 General Chemistry I (sec 001, 002, 003)
			course view section	Module 4. Energy flow and Thermochemistry
			course view	CHEM 2331 General Chemistry I (sec 001, 002, 003)
			course view section	General Topics
			workshop view submission	Rough Draft
			workshop view	Peer-Review 2
			course view section	General Chemistry Lab
			course view	CHEM 2331 General Chemistry I (sec 001, 002, 003)
			quiz continue attempt	Practice module 3 (gases)
			quiz continue attempt	Practice module 3 (gases)
			quiz continue attempt	Practice module 3 (gases)
			folder view	Previous tests
			course view section	General Topics



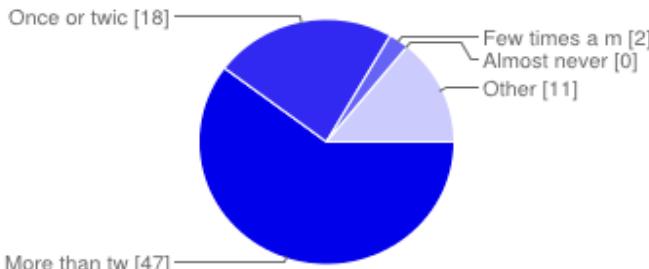
UNIVERSITY OF MINNESOTA



# Análisis de datos en una clase

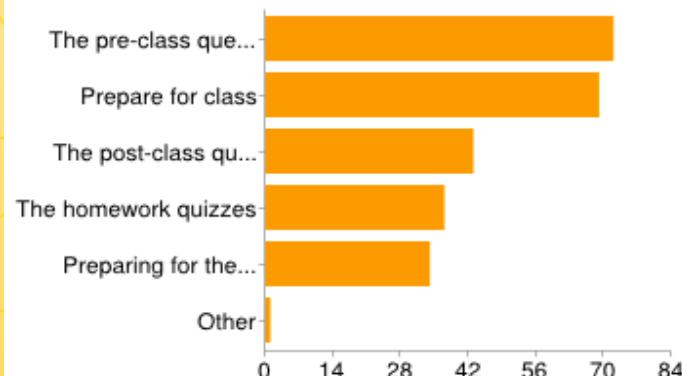
- Google forms

## How often did you watch the videos that instructors made for this course?



More than twice a week	47	60%
Once or twice a week	18	23%
Few times a month	2	3%
Almost never	0	0%
Other	11	14%

## The videos that instructors made for this course helped me for



The pre-class questions	72	92%
Prepare for class	69	88%
The post-class quizzes	43	55%
The homework quizzes	37	47%
Preparing for the tests	34	44%
Other	1	1%

## How often did you read the textbook?



More than twice a week	0	0%
Once or twice a week	4	5%



UNIVERSITY OF MINNESOTA



# Análisis de datos entre cursos

Cómo decidimos qué aspectos contienen nuestros cursos?

Los preparamos para cursos posteriores?

Hasta qué punto influye la preparación de cursos previos en la nota actual?

Qué variables crees que tus alumnos necesitan para aprender el máximo.  
De contenido?  
Psicológicas?  
Económicas?

Secundaria:

- Matemáticas
- Química Básica
- Literatura
- Madurez emocional e intelectual

Universidad

↓  
Matemáticas

Química Orgánica

Química General

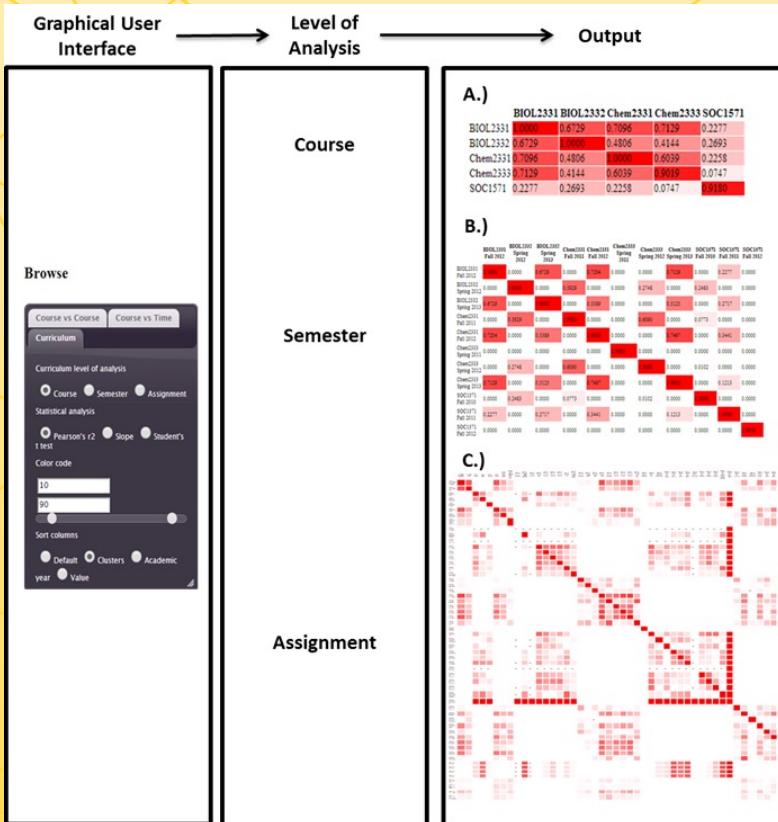
Bioquímica



UNIVERSITY OF MINNESOTA



# Análisis de datos entre cursos



**BosCO**  
Browser of Student and  
Course Objects

Robert L. Dunbar, Molly J. Dingel, Xavier Prat-Resina

Connecting Analytics and Curriculum Design: Process and Outcomes of Building a Tool to  
Browse Data Relevant to Course Designers *J. of Learning Analytics (accepted)*



UNIVERSITY OF MINNESOTA



# BoSCO

## Browser of Student and Course Objects

### BoSCO

#### a Browser Of Student and Course Objects

Course csv file:  
(See [example](#))

No file chosen

Student performance and surveys csv file:  
(See [example](#))

No file chosen

Demographics csv file:  
(See [example](#))

No file chosen

[Add another file](#)

No file chosen

Go!

Do not save this session

#### Cursos

- Habitaciones
- Dia y hora
- Profesores

#### Notas:

- Notas ejercicios
- Encuestas

#### Demográfica:

- Sexo, Raza
- ACT, GPA, cumul-GPA

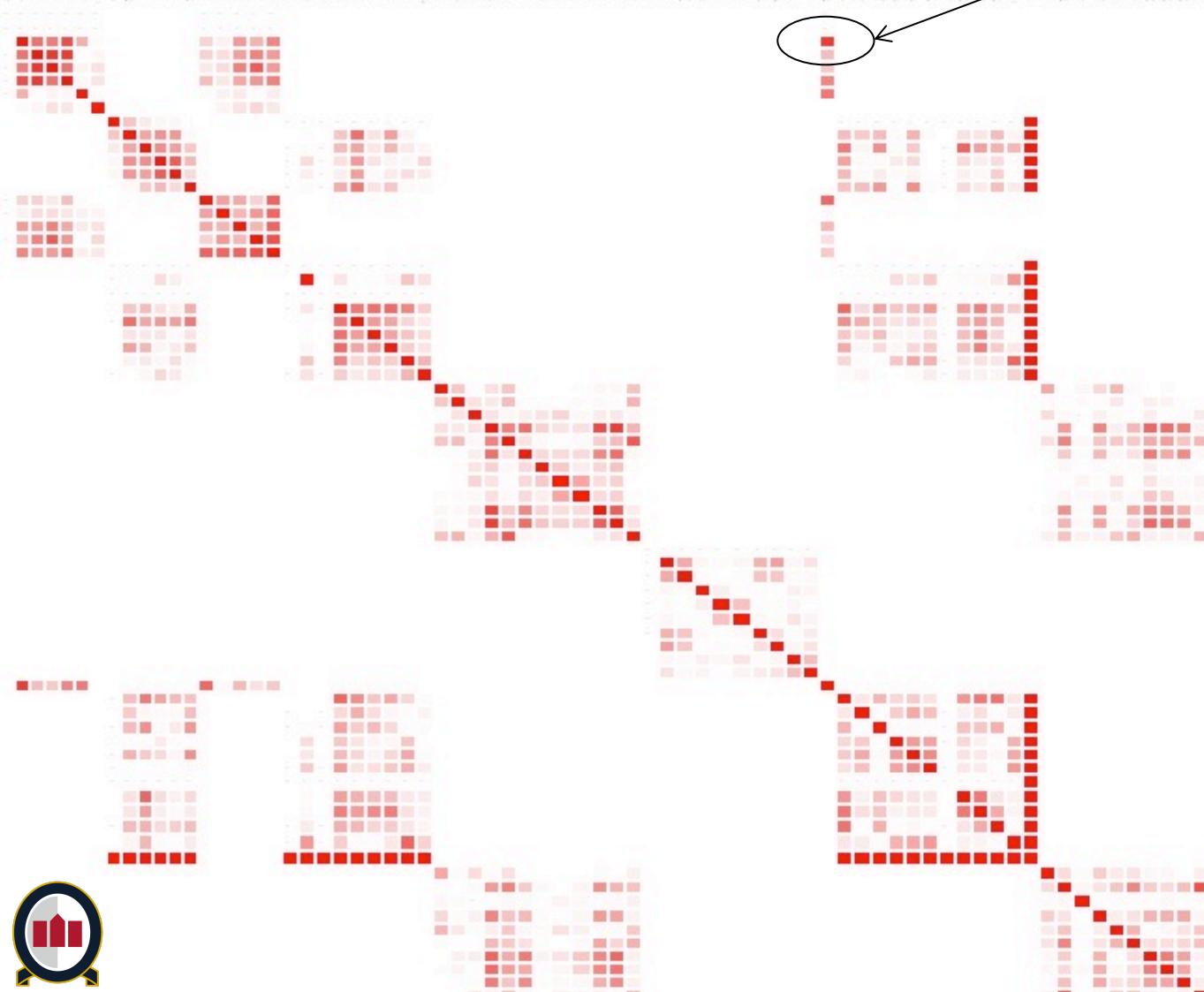


<http://chem.r.umn.edu/bosco/>



UNIVERSITY OF MINNESOTA

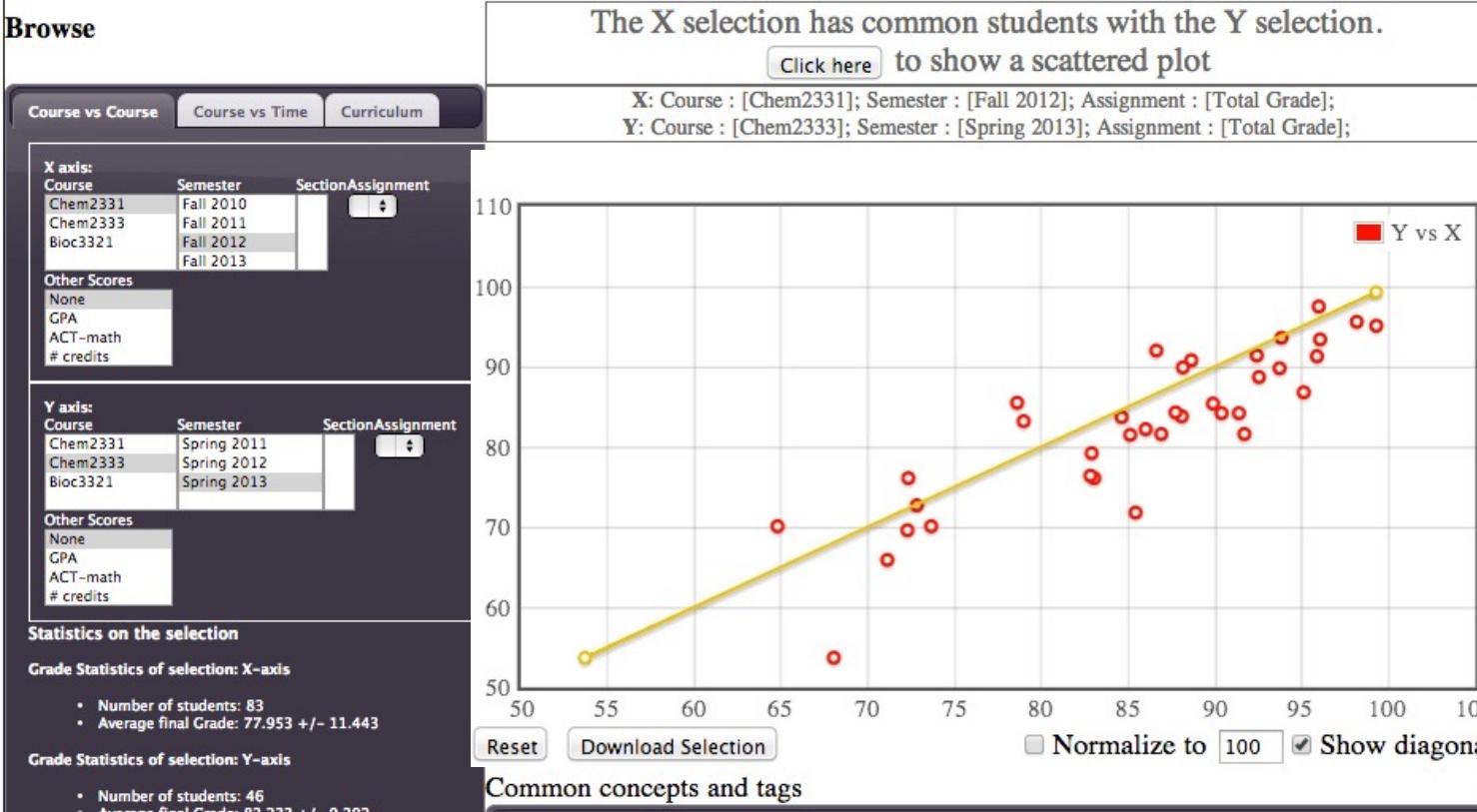
## A Browser of Student and Course Objects



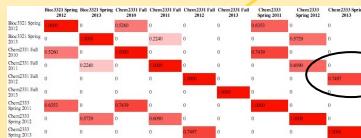
# BoSCO

## Browser of Student and Course Objects

### Curso vs Curso



"GenChem 1 F12" vs "GenChem 2 S13"



### Filter data

Background statistics   Filter Selection

Overall statistics

- Number of students: 435
- Sex: 119 males, 314 females
- Race/Ethnicity: White :354, Black :25, Asian :29, Hispanic :11, Am-Indian :4
- Average GPA: 2.968 +/- 0.623
- Average ACT-math: 24.294 +/- 3.930

Statistics of selection: X-axis

- Number of students: 83
- Sex: 26 males, 56 females
- Race/Ethnicity: White :55, Black :9, Asian :10, Hispanic :4, Am-Indian :1
- Average GPA: 2.950 +/- 0.609
- Average ACT-math: 24.362 +/- 3.989

Statistics of selection: Y-axis

- Number of students: 46
- Sex: 16 males, 30 females
- Race/Ethnicity: White :35, Black :4, Asian :5, Hispanic :1, Am-Indian :0
- Average GPA: 3.223 +/- 0.491
- Average ACT-math: 26.600 +/- 4.085

Statistics of selection: XY-paired

- Number of students: 36
- Sex: 13 males, 23 females
- Race/Ethnicity: White :26, Black :3, Asian :5, Hispanic :1, Am-Indian :0
- Average GPA: 3.236 +/- 0.525
- Average ACT-math: 26.567 +/- 3.887



<http://chem.r.umn.edu/bosco/>



UNIVERSITY OF MINNESOTA

# BoSCO

## Browser of Student and Course Objects

Filtrando

Browse

**Course vs Course**   **Course vs Time**   **Curriculum**

**X axis:**  
Course Semester SectionAssignment  
Chem2331 Fall 2010  
Chem2333 Fall 2011  
BIOC3321 Fall 2012  
Fall 2013

**Other Scores**  
None  
GPA  
ACT-math  
# credits

**Y axis:**  
Course Semester SectionAssignment  
Chem2331 Spring 2011  
Chem2333 Spring 2012  
BIOC3321 Spring 2013

**Other Scores**  
None  
GPA  
ACT-math  
# credits

**Statistics on the selection**

**Grade Statistics of selection: X-axis**

- Number of students: 27
- Average final Grade: 80.686 +/- 12.268

**Grade Statistics of selection: Y-axis**

- Number of students: 16
- Average final Grade: 84.198 +/- 8.621

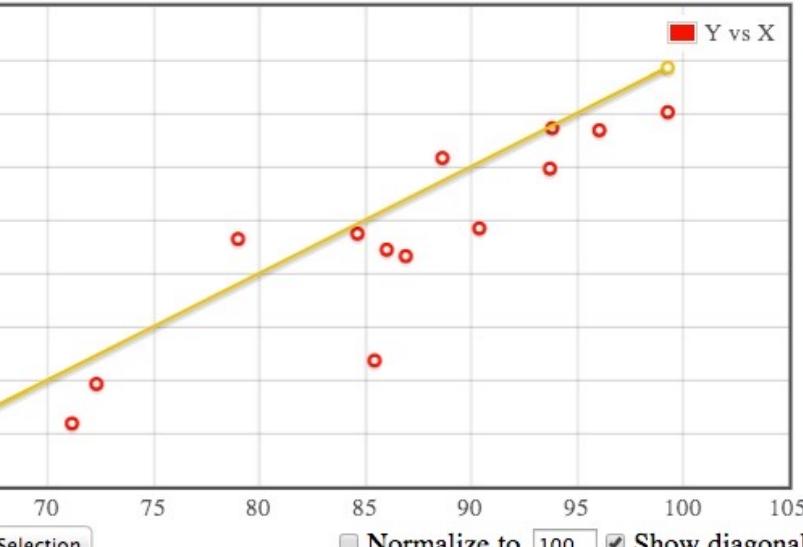
**Common concepts and tags**



"GenChem 1 F12" vs "GenChem 2 S13"

The Scatter plot only shows paired data.  
Click here to show a bar graph with ALL data

X: Course : [Chem2331]; Semester : [Fall 2012]; Assignment : [Total Grade]; Excluding:Sex : [F];  
Y: Course : [Chem2333]; Semester : [Spring 2013]; Assignment : [Total Grade]; Excluding:Sex : [F];



Filter data

Background statistics Filter Selection

Filter X-axis Filter Y-axis

Category variables: Uncheck the boxes you want to out

Sex:  M  F

Ethnicity/Race:  White  Black  Asian  Hispanic

Hispanic  Am-Indian

Filter by grade  Exclude  Include

Low: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_: High

Course SemesterSectionAssignment

Chem2331 Chem2333 BIOC3321

Other Scores None GPA ACT-math # credits

Filter Y

Reset



<http://chem.r.umn.edu/bosco/>



UNIVERSITY OF MINNESOTA

# BoSCO

## Browser of Student and Course Objects

### Ejercicios + Encuestas

X axis:

Course	Semester	Section
Chem2331	Fall 2010	1
Chem2333	Fall 2011	4
Bioe3321	Fall 2012	7
	Fall 2013	

Assignment

Category: misconception after

Other Scores

None

GPA

ACT-math

# credits

Y axis:

Course	Semester	Section
Chem2331	Fall 2010	1
Chem2333	Fall 2011	4
Bioe3321	Fall 2012	7
	Fall 2013	

Assignment

Total Grade

Other Scores

None

GPA

ACT-math

# credits

Statistics on the selection

Grade Statistics of selection: X-axis

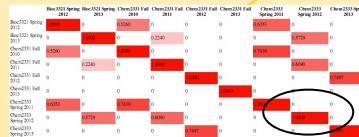
- Number of students: 83
- Average final Grade: 51.074 +/- 22.897

Grade Statistics of selection: Y-axis

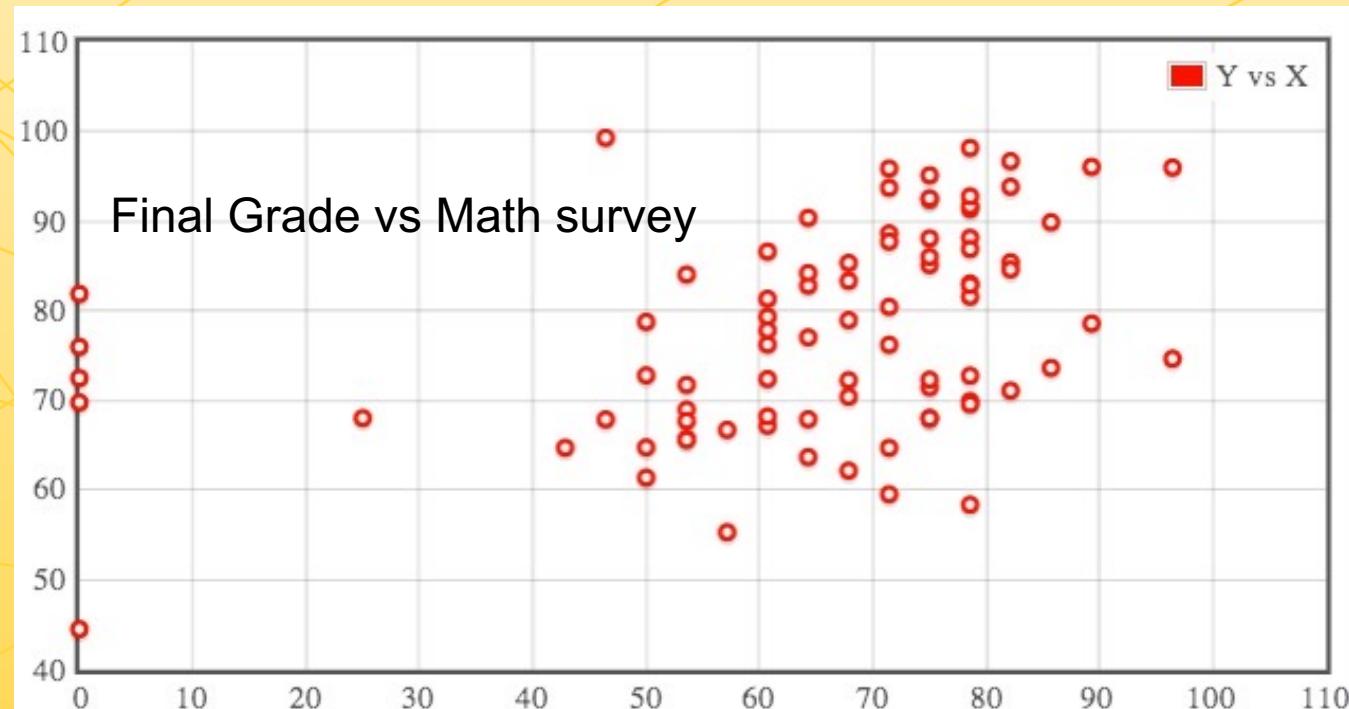
- Number of students: 83
- Average final Grade: 77.953 +/- 11.443

Grade Statistics of selection: XY (paired)

- Number of students in X: 83
- Number of students in Y: 83
- Least square fit: slope = 0.178  
Y-intercept = 68.592 R<sup>2</sup> = 0.11548



"GenChem 1 F12" vs "GenChem 1 F12"



Una encuesta en matemáticas básica predice mejor la nota del alumno en química que la propia encuesta en química



<http://chem.r.umn.edu/bosco/>

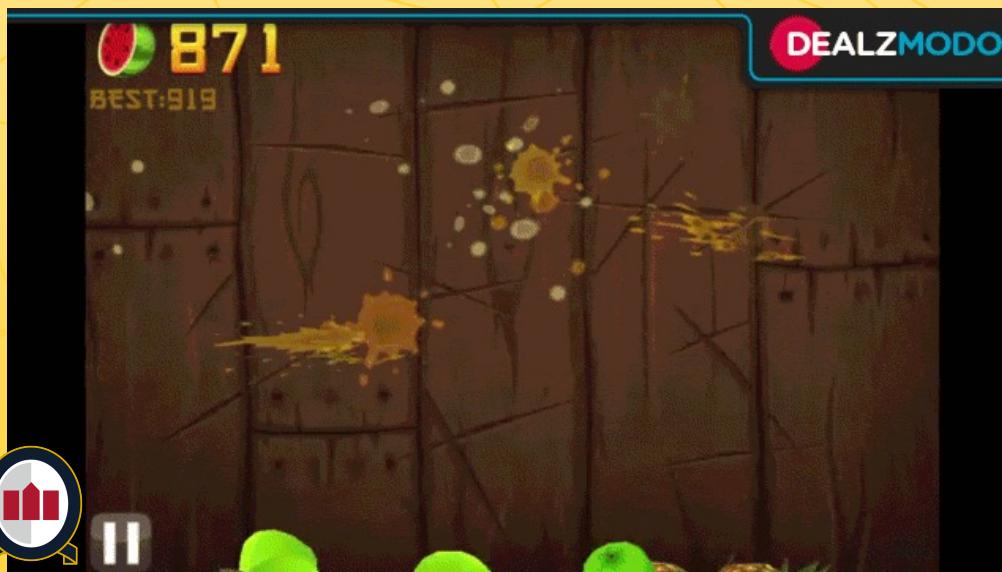
 UNIVERSITY OF MINNESOTA

# SLICE

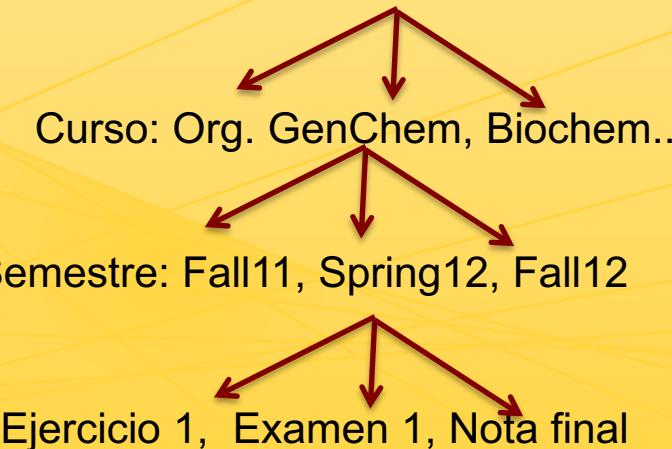
## Studying Longitudinal Interactions of Course Events

Ejercicio1	Examen 1	Ejercicio2	Examen 2	Final
Question 1	Question A	Question a	Question 5	Question z
Question 2	Question B	Question b	Question 6	Question y
Question 3	Question C	Question c	Question 7	Question x

Nota ejerc.      Nota examen      Nota ejercicio



BoSCO: Top down  
Curriculum



# SLICE

## Showing Longitudinal Interactions of Course Events

Browse

Course vs Course

X axis:	Course	Semester	SectionAssignment	Total Grade
Chem2331	Spring 2011	1	test1	
Biol2231	Spring 2012	2	test2	
Chem2333		3	test3	

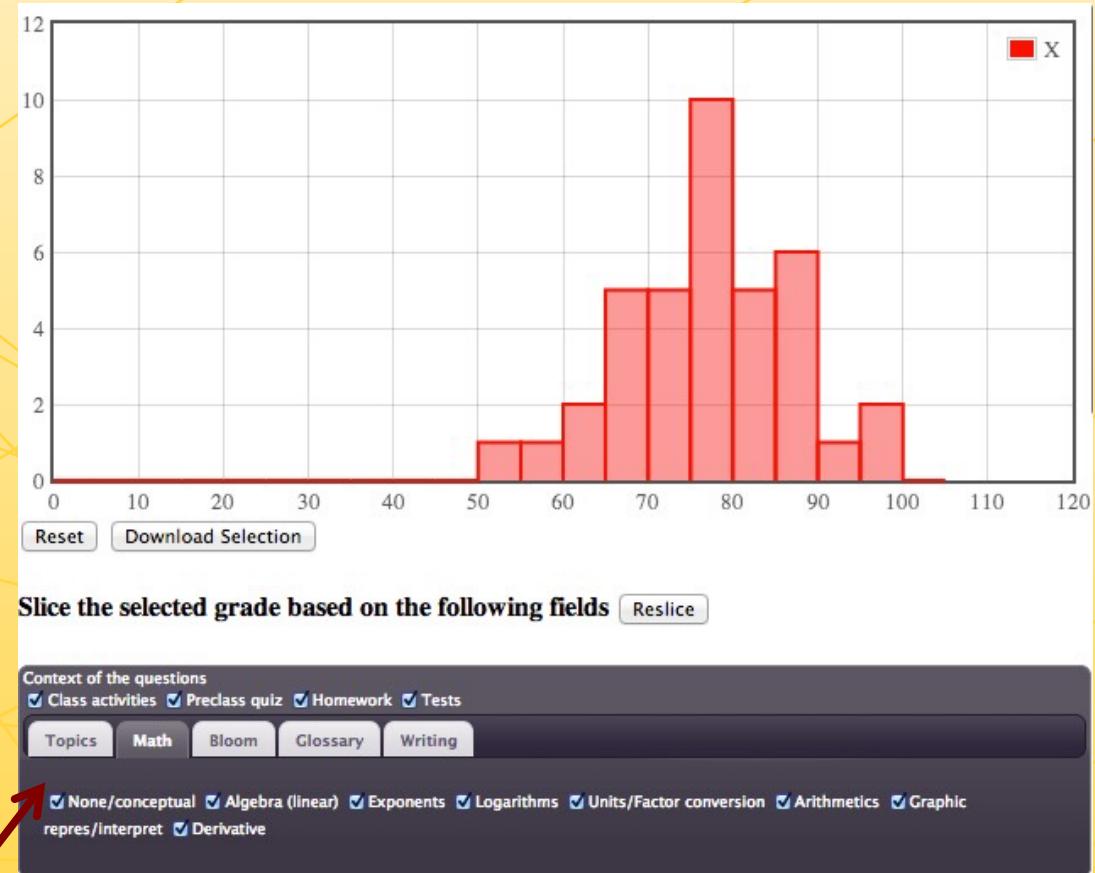
Other scores

- None
- GPA
- AC-math
- # credits

Statistics on the selection

Grade Statistics of selection: X-axis

- Number of students: 41
- Average final Grade: 77.802 +/- 11.212



Selecciona un curso y semestre

“Rebanea” la nota final en base a diferentes niveles de matemáticas



# Conclusiones

Transferir conocimientos activamente



Considerar todas las variables posibles



Optimizar formas de comunicación sin huir de las nuevas tecnologías