

Estudio de Lecciones para fortalecer las competencias pedagógicas en la Educación en Cambio Climático

Roberto Araya
IE Universidad de
Chile

Pedro Collanqui
Ministerio de Educación
Perú

- 1) Estudio de lecciones**
- 2) Diseño de lecciones en cambio climático**

1) Estudio de lecciones y clases públicas

ICME 11, Monterrey 2008

Video Study of Mathematics Teaching in Chile





筑波大学
University of Tsukuba



Observación de clases en Japón

Clases Públicas en Tokyo



Clase pública en Tailandia



Clases Públicas con Tecnología



140 años estudio de lecciones



¿Cómo se preparan esas clases?





Secuencia de una Clase Pública

1. Centenas de docentes observadores se sientan en el salón y reciben hoja con planificación de la clase.
2. Entran estudiantes. Profesor hace la clase a estudiantes con audiencia de docentes observadores.
3. Estudiantes se retiran. Panel realiza análisis de la clase junto al profesor.
4. Estudiantes envían sus comentarios escritos de la clase pública.



**Asia-Pacific
Economic Cooperation**



FONDEF
Fondo de Fomento al Desarrollo
Científico y Tecnológico



Centro de Investigación
Avanzada en Educación
Universidad de Chile



Clase pública APEC en el salón del Congreso Nacional

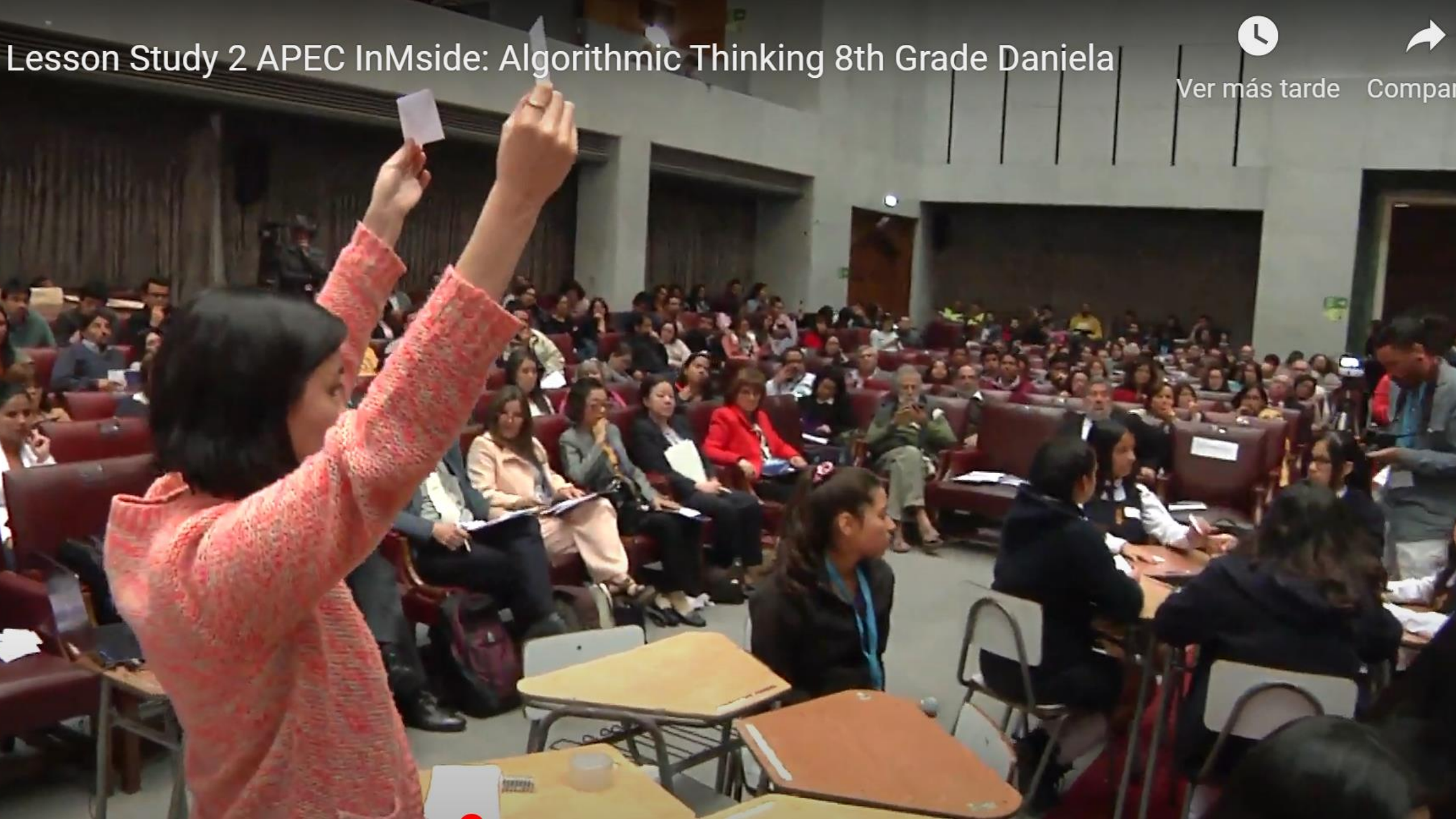
<https://youtu.be/Hx4AfRr17MU?t=1003>

Lesson Study 2 APEC InMside: Algorithmic Thinking 8th Grade Daniela



Ver más tarde

Compartir



2) Diseño de lecciones en cambio climático



- 1. A principios de año se define el problema
- 2. A mitad de año cada grupo de cada país presenta su lección con evidencias
- 3. A fin de año se presenta lección y se escoge uno para Clase Pública

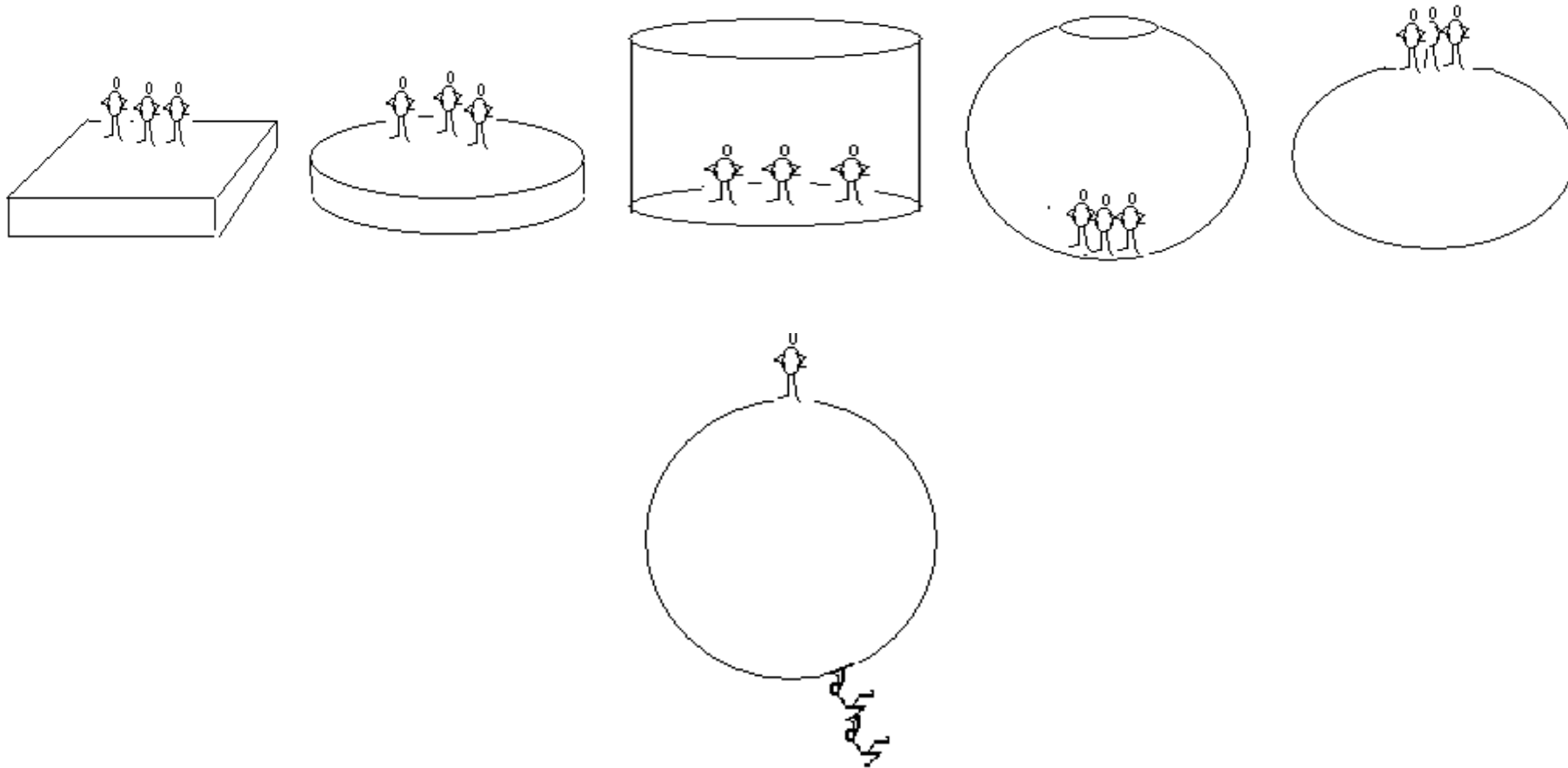


Modelamiento de Incendios Forestales

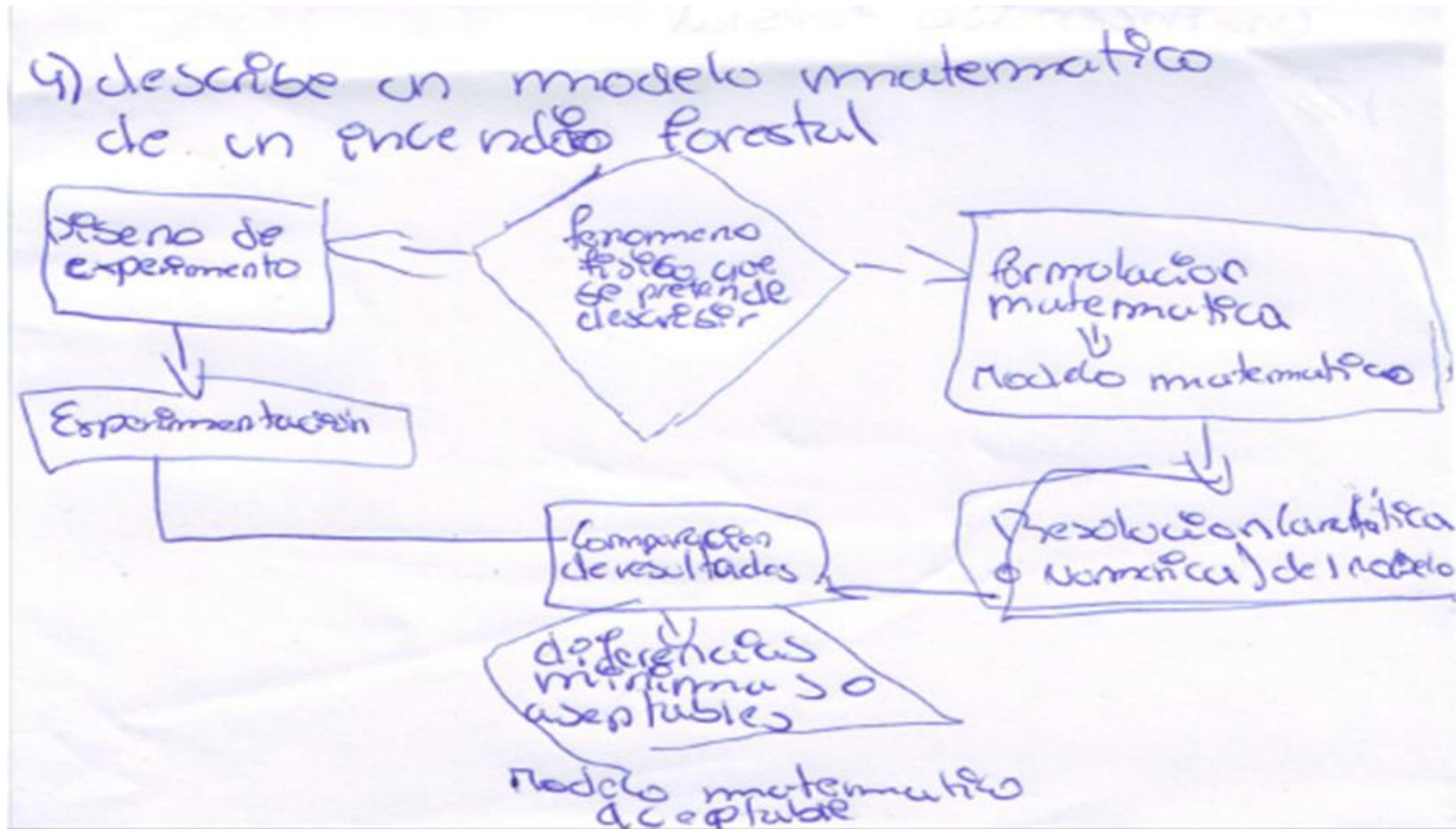
Proyecto APEC



¿Qué es un modelo?



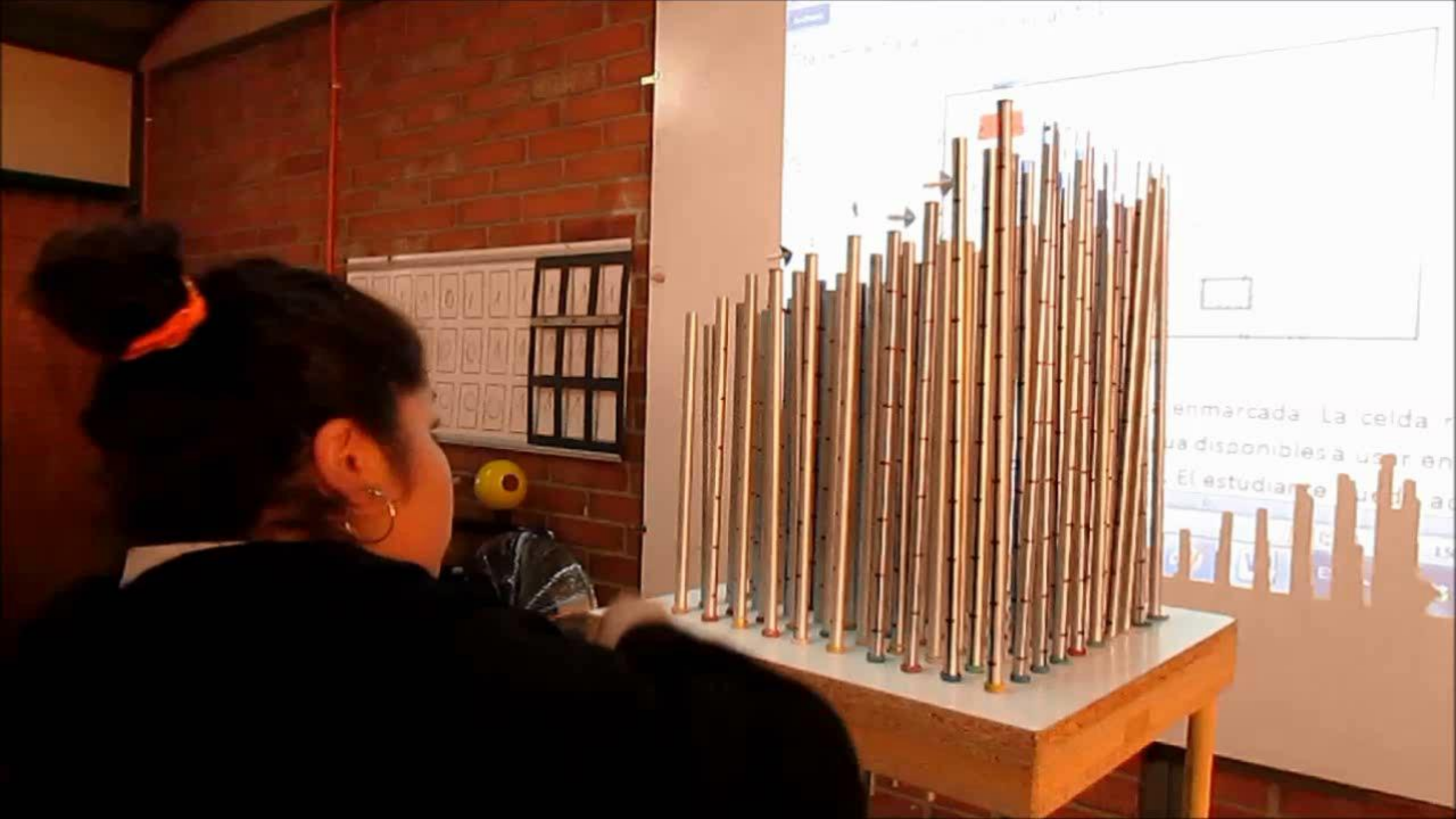
¿Qué es un modelo?



¿Qué es un modelo?





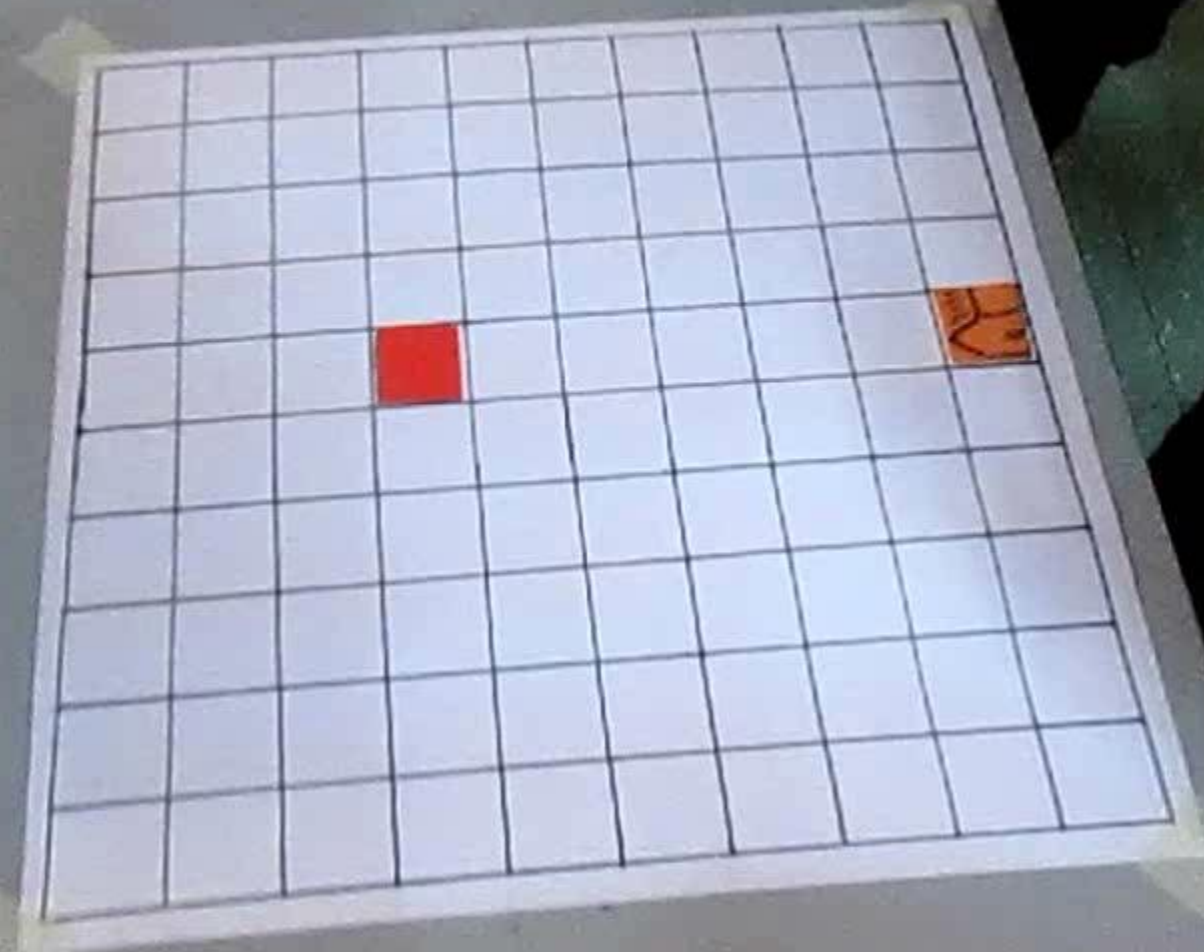


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

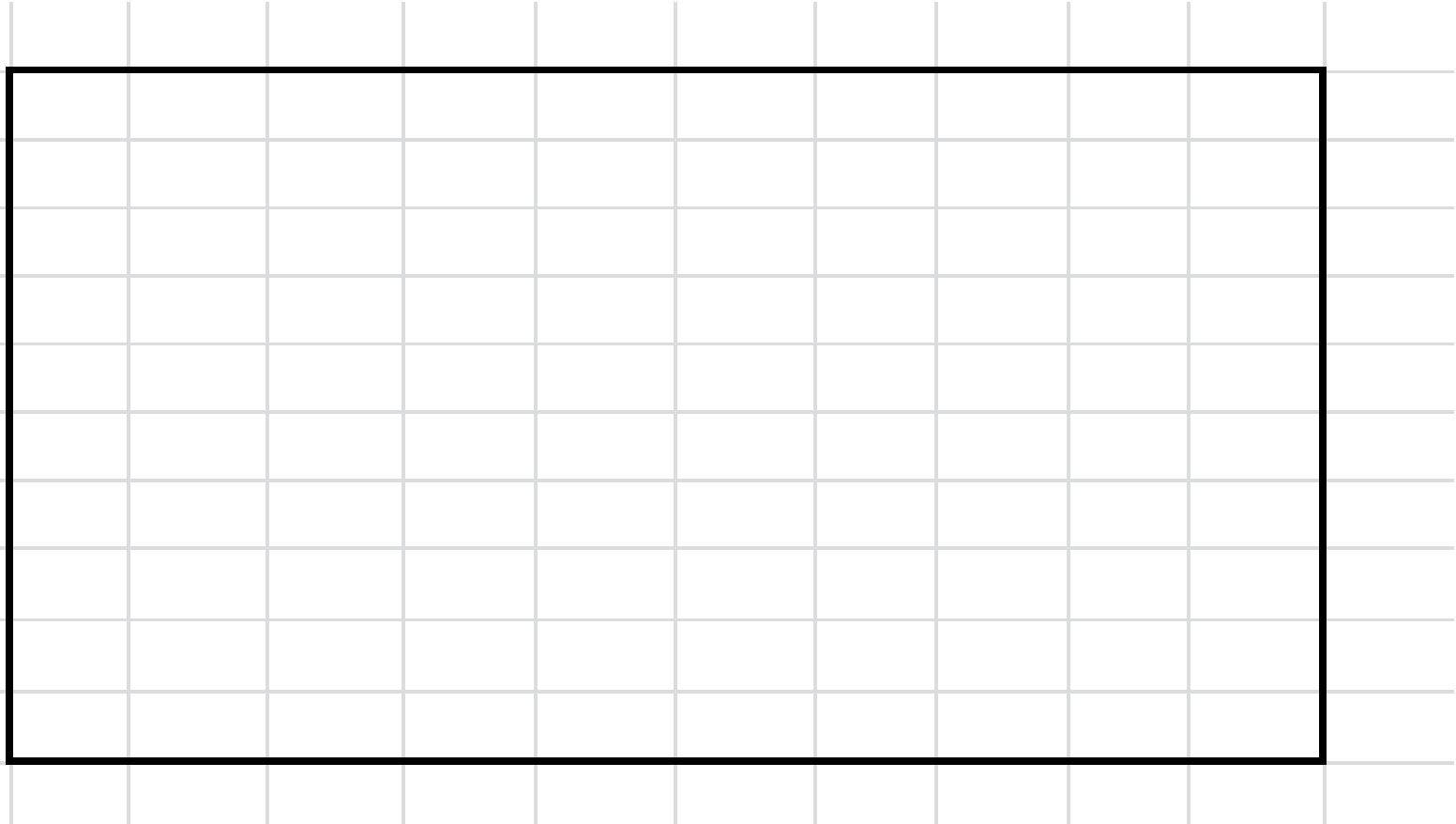


enmarcada. La celda
disponibles a usar en
El estudiante puede ad

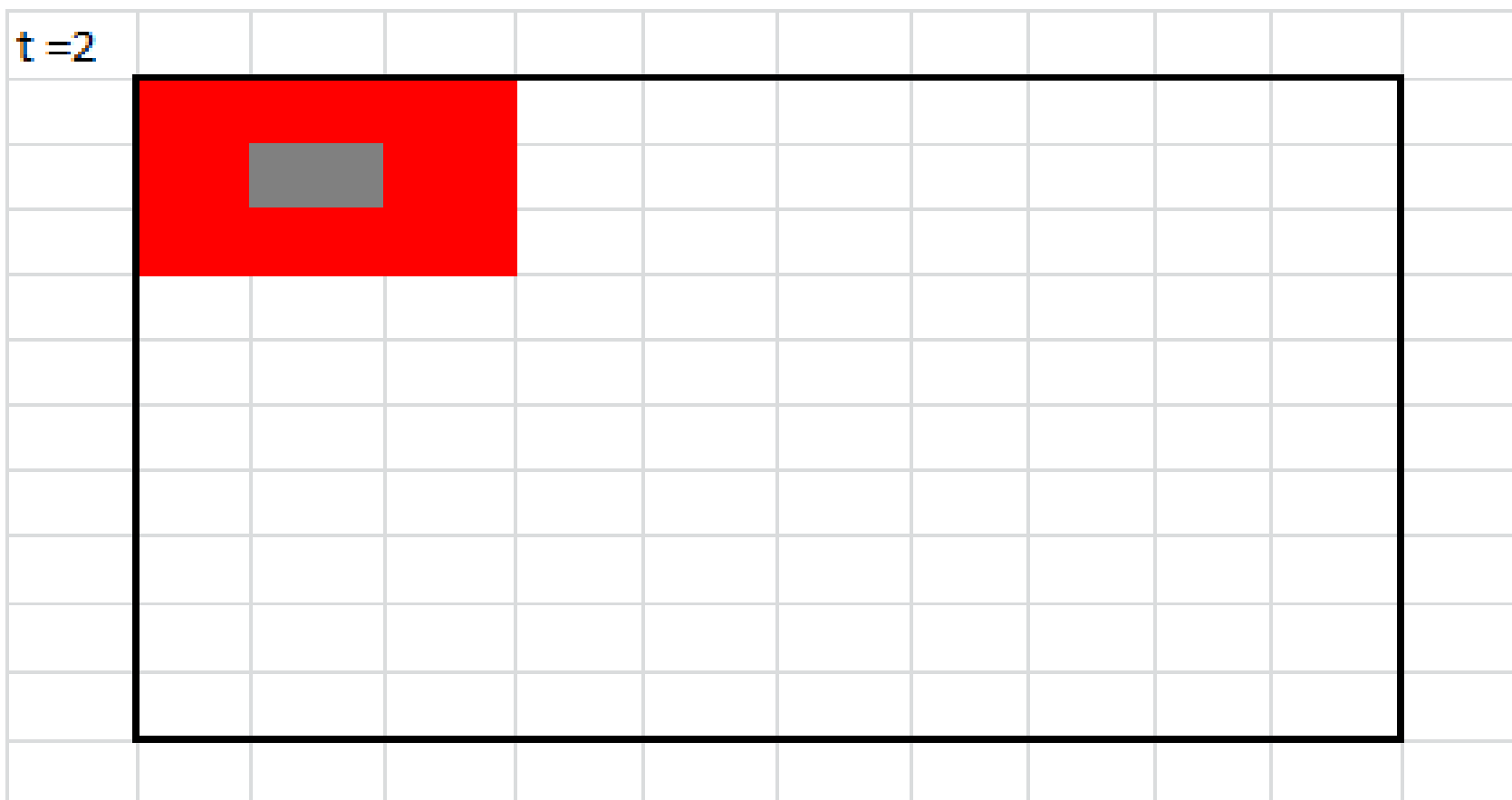


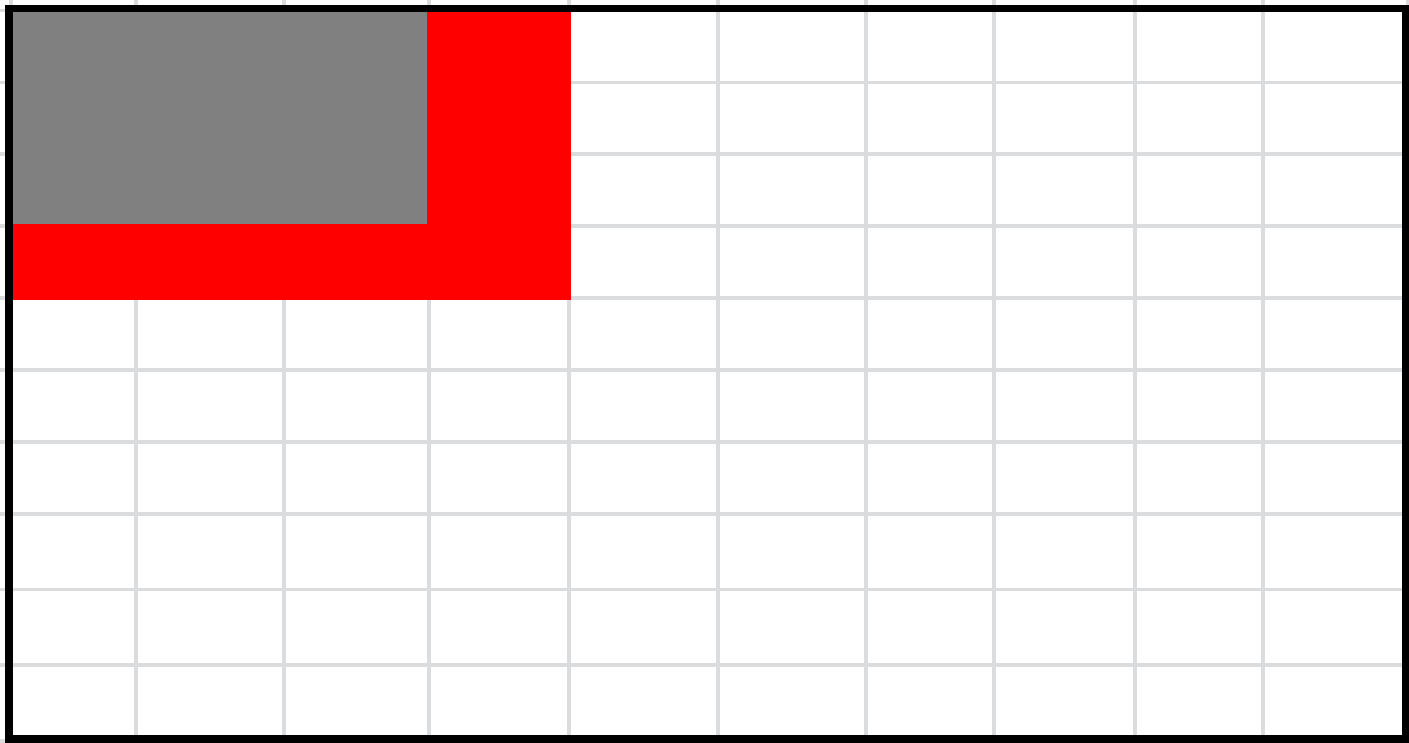


$t = 1$

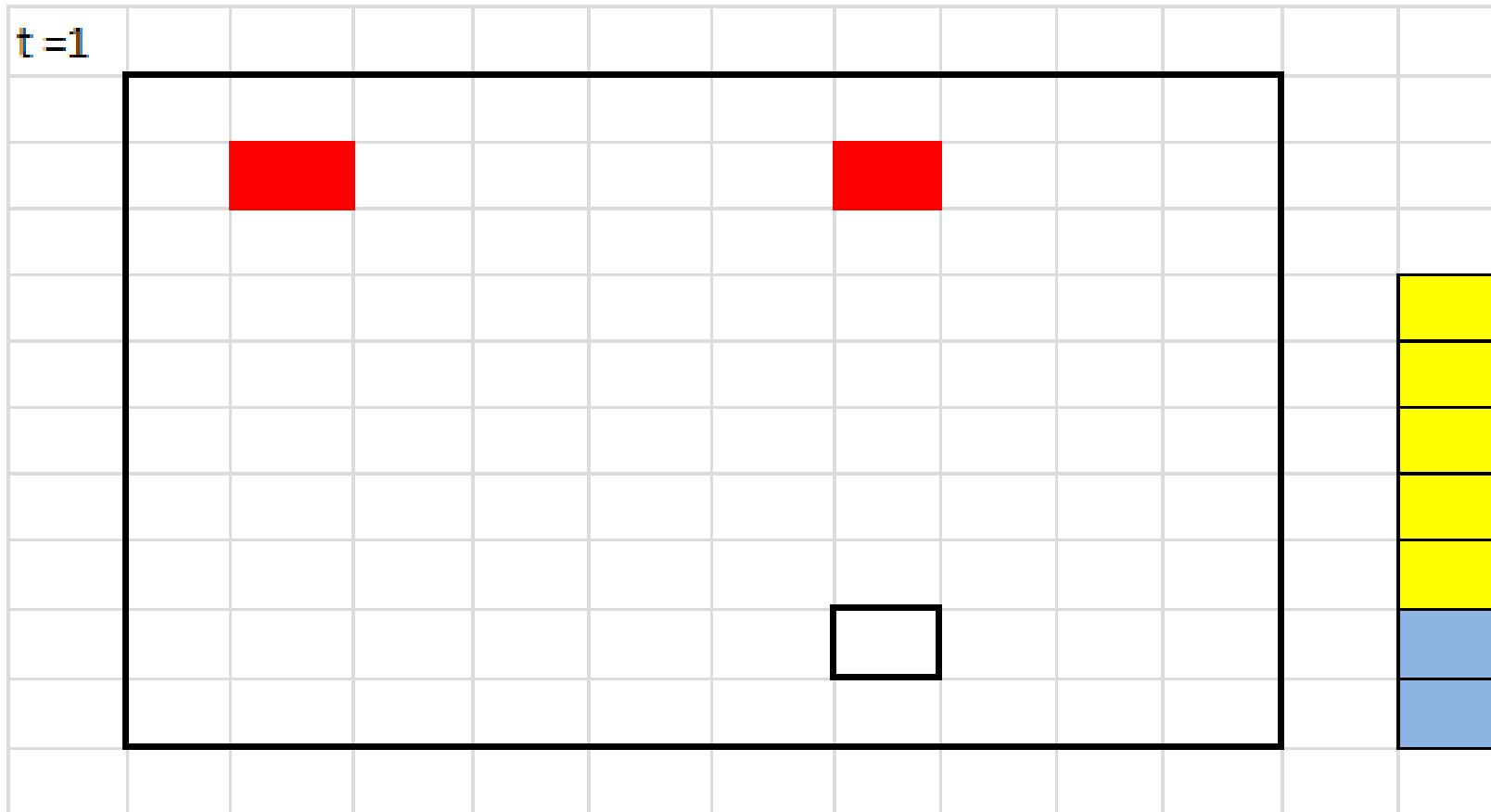


$t = 1$



$$t=3$$


¿Se puede salvar la casa?



Plan de la clase pública en Tokio

La clase diseñada en La Pirana fue parte de una asistencia pedagógica a una escuela vulnerable. Sin embargo, debido a su gran tamaño, el modelo concreto no se pudo transportar a Japón. Por esta razón, el modelo se cambió a una "enactuación". Es decir, se realizó una representación teatral de la propagación de incendios y sus estrategias de control.

Instructor: Roberto Araya

Objetivo para el docente: dar a los estudiantes la oportunidad de:

- Reflexionar sobre los patrones matemáticos existentes en incendios forestales y los posibles mecanismos que los generan.
- Disfrutar de la búsqueda de estructuras ocultas y apreciar la potencia de tener un buen modelo.

Objetivos para los estudiantes: reconocer patrones, descubrir mecanismos que los generan, y ver la necesidad de expresarlos en un lenguaje que sea útil para automatizar decisiones.

Misión: diseñar un autómata que comande drones para combatir incendios forestales.

Materiales: Dominós, un pito, pizarra, post it (rojos, negros, celestes y amarillos), gorros rojos (uno por estudiante), tablets conectados a wifi o libreta de apuntes para responder preguntas.



Tiempo	Actividad del profesor	Respuesta prevista de estudiantes
0-5 min	1era etapa: Ayudar a los estudiantes a descubrir que hay patrones en la propagación de incendios forestales. <ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay patrones en la propagación de incendios forestales? • ¿Hay importantes variables ocultas involucradas? 	Estudiantes describen que los incendios se propagan, se extienden y se contraen, dependiendo del viento.
5-15 min	2da etapa: Ayudar a los estudiantes a darse cuenta que hay patrones de propagación similares a otros fenómenos de propagación.	Al emular la propagación del incendio con un dominó, algunos estudiantes se dan cuenta que los incendios se

	<ul style="list-style-type: none"> • Se ponen dominós en fila y se genera una caída consecutiva (efecto dominó). • ¿Se propagan los incendios como en el efecto dominó? ¿Qué hay en común en ambas propagaciones y qué hay distinto? 	propagan en dos dimensiones y no sólo en una como en el efecto dominó.
15-20 min	3era etapa: Ayudar a los estudiantes a desentrañar posibles mecanismos que generan la propagación. <ul style="list-style-type: none"> • ¿El efecto dominó emerge de un mecanismo simple y LOCAL? • ¿Este mecanismo opera SIMULTANEAMENTE en todas partes? • Imaginemos que somos un árbol, que se cae al quemarse. ¿Qué estados puede tener cada zona de terreno? • ¿La propagación del incendio emerge de un mecanismo simple y LOCAL? 	Los estudiantes analizan posibles mecanismos y algunos describen la interacción entre celdas vecinas.
20-30 min	4ta etapa: Ayudar a los estudiantes a darse cuenta que hay variables de control para manejar el incendio forestal. <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo podemos controlar el incendio con agua? • ¿Qué estados tiene cada celda del tablero? • ¿Qué puede lograrse con una quema controlada? • ¿Cómo es todo el mecanismo? ¿Es local? ¿Opera simultáneamente en todas partes? 	Los estudiantes describen el efecto del agua, y algunos se dan cuenta de la estrategia de quema controlada, y pueden representarla con las tarjetas de colores.
30-40 min	5ta etapa: Ayudar a los estudiantes a darse cuenta que necesitan expresar el mecanismo con reglas para poder predecir y luego automatizar . <ul style="list-style-type: none"> • Imaginemos que un estudiante es un dron. ¿Cómo escribirías las instrucciones para decidir qué hacer? • Imagina que tú no estuvieras presente en el terreno. ¿Cuáles serían las instrucciones? • ¿Puedes predecir lo que sucedería? • ¿Cómo poderíamos diseñar un Sistema automático que controle drones para apagar incendios forestales? 	Los estudiantes entienden que necesitan escribir coordenadas, pero tienen dificultades para expresar comandos usando celdas genéricas.
40-45 min	6ta etapa: Ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre el modelo y el modelamiento. <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existen otros factores importantes en la propagación de incendios forestales? • ¿Qué hemos aprendido? 	Los estudiantes reflexionan sobre las limitaciones del modelo, sobre la necesidad de ser capaces de predecir la propagación y de tener un lenguaje para expresar condiciones en cualquier situación.



Clase Pública STEM Incendios Forestales



Roberto Araya

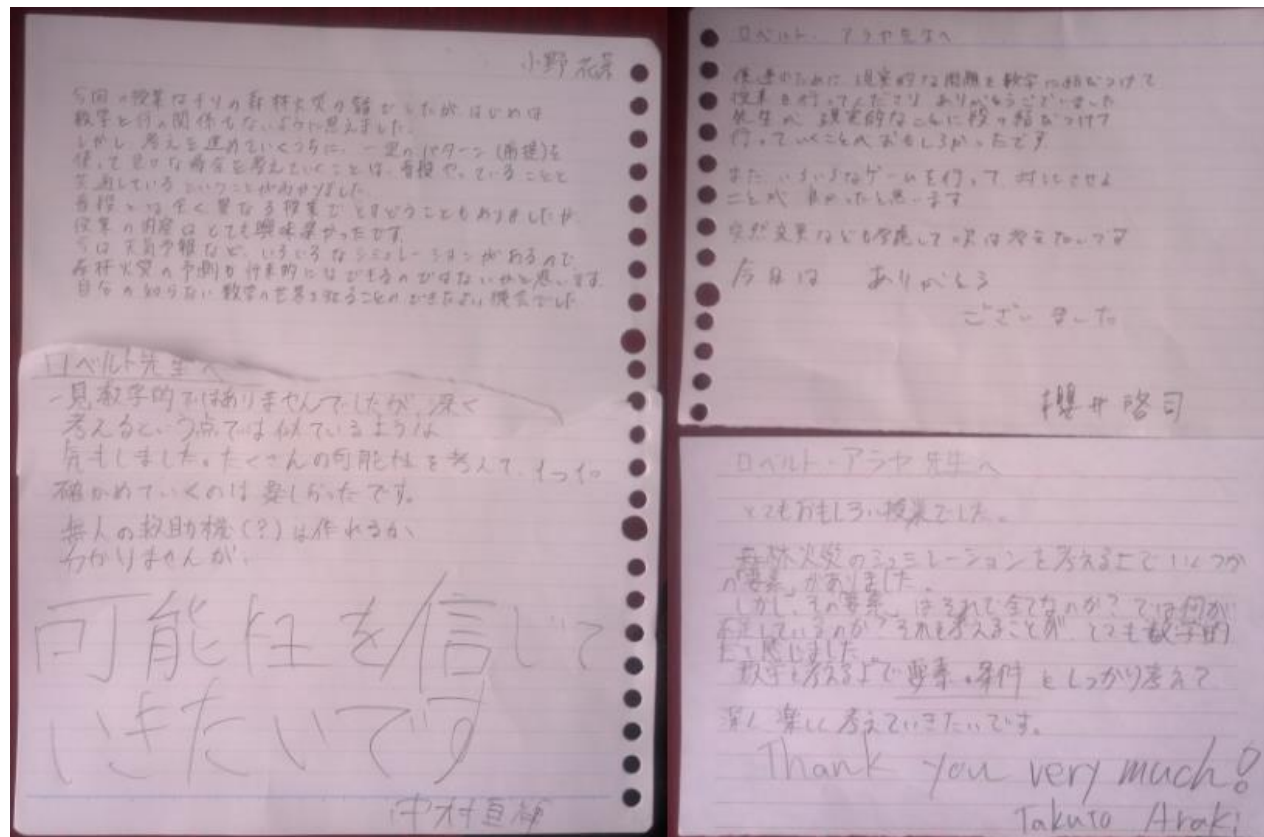


Panel





Retroalimentación de estudiantes

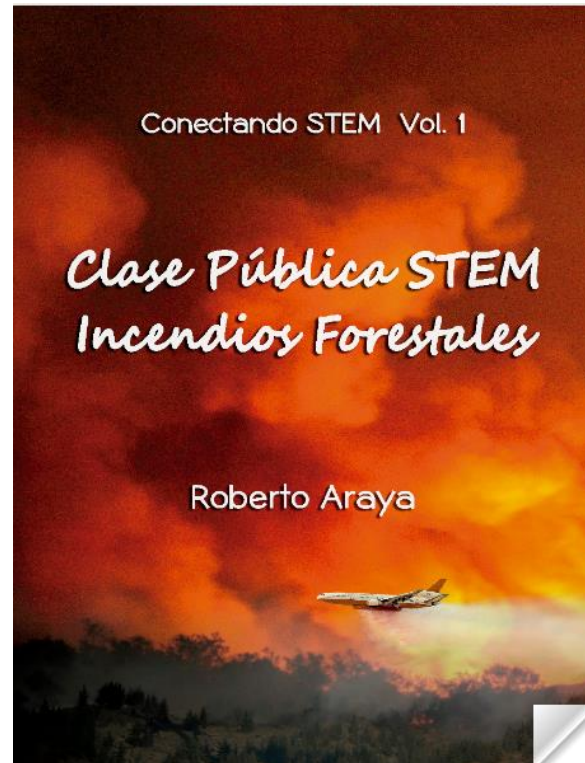


"De ahora en adelante, me gustaría estudiar no sólo para aprender matemáticas, sino también para usarlas en el futuro".

- Yamamoto
9th grade student
Junior High School associated to
Tsukuba University, Japan



Libro Incendios Forestales



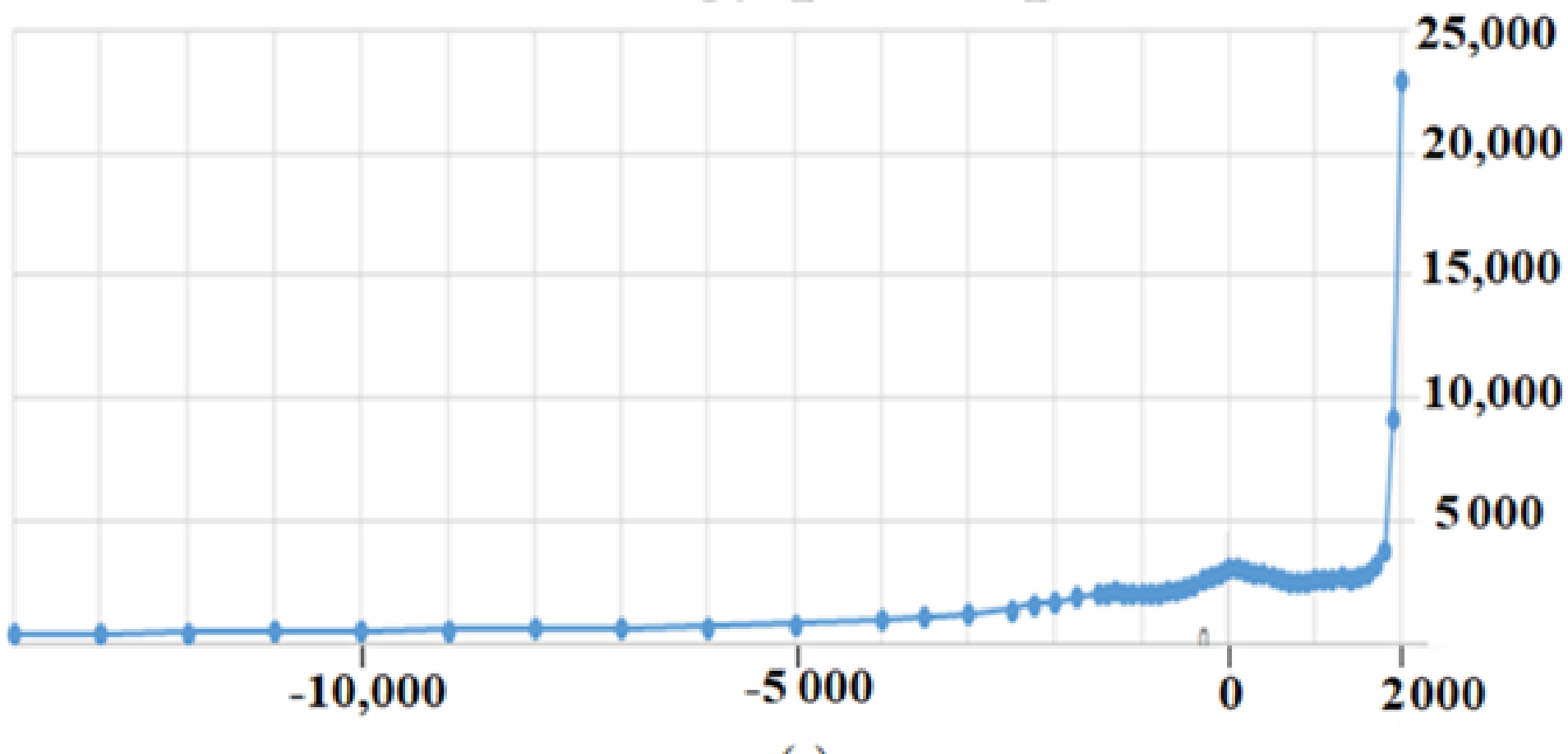
<https://www.conectastem.cl/conecta/Libro/samples/Libros/>



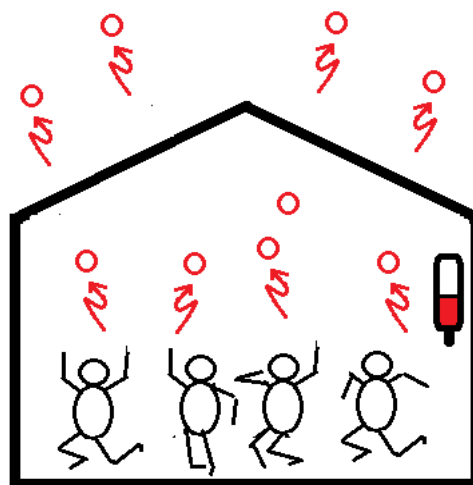
Eficiencia Energética

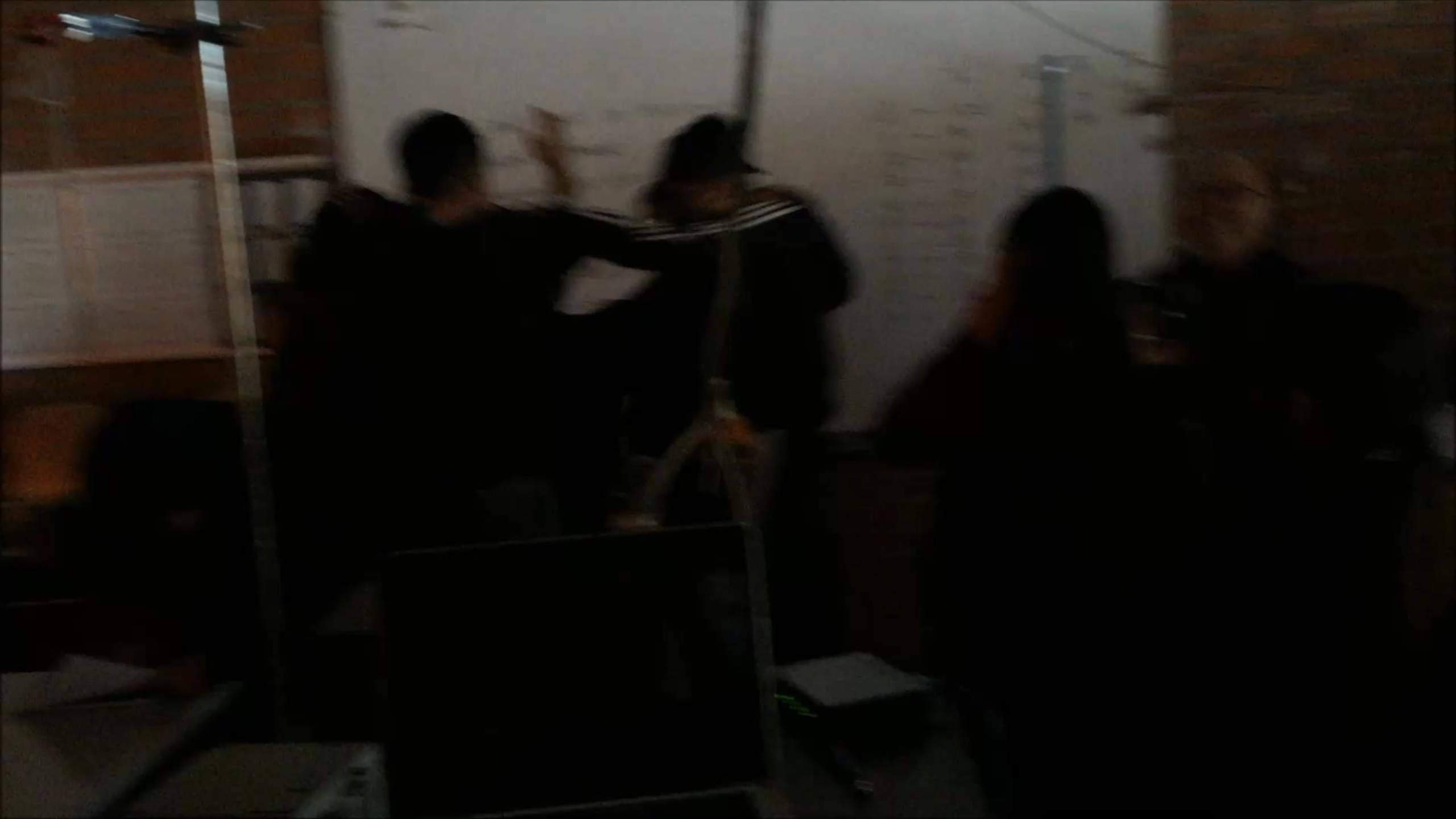
Proyecto APEC

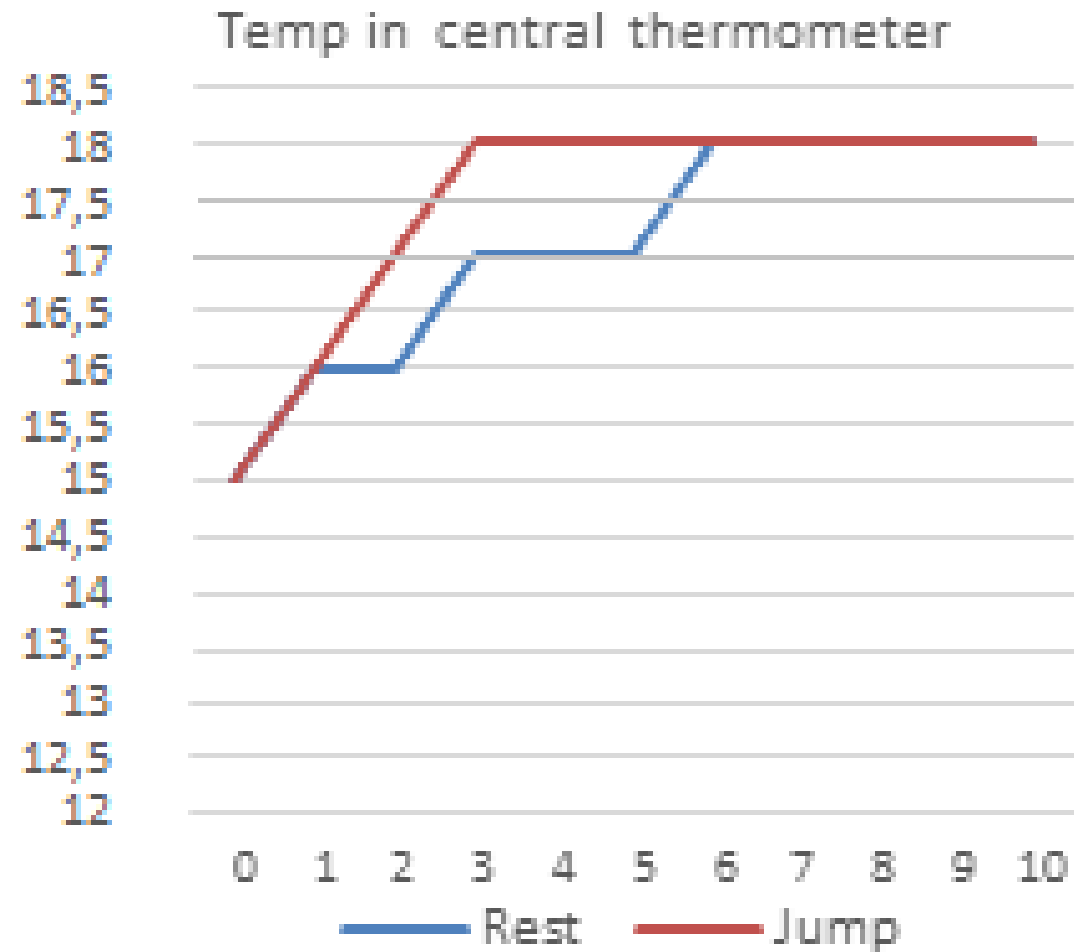
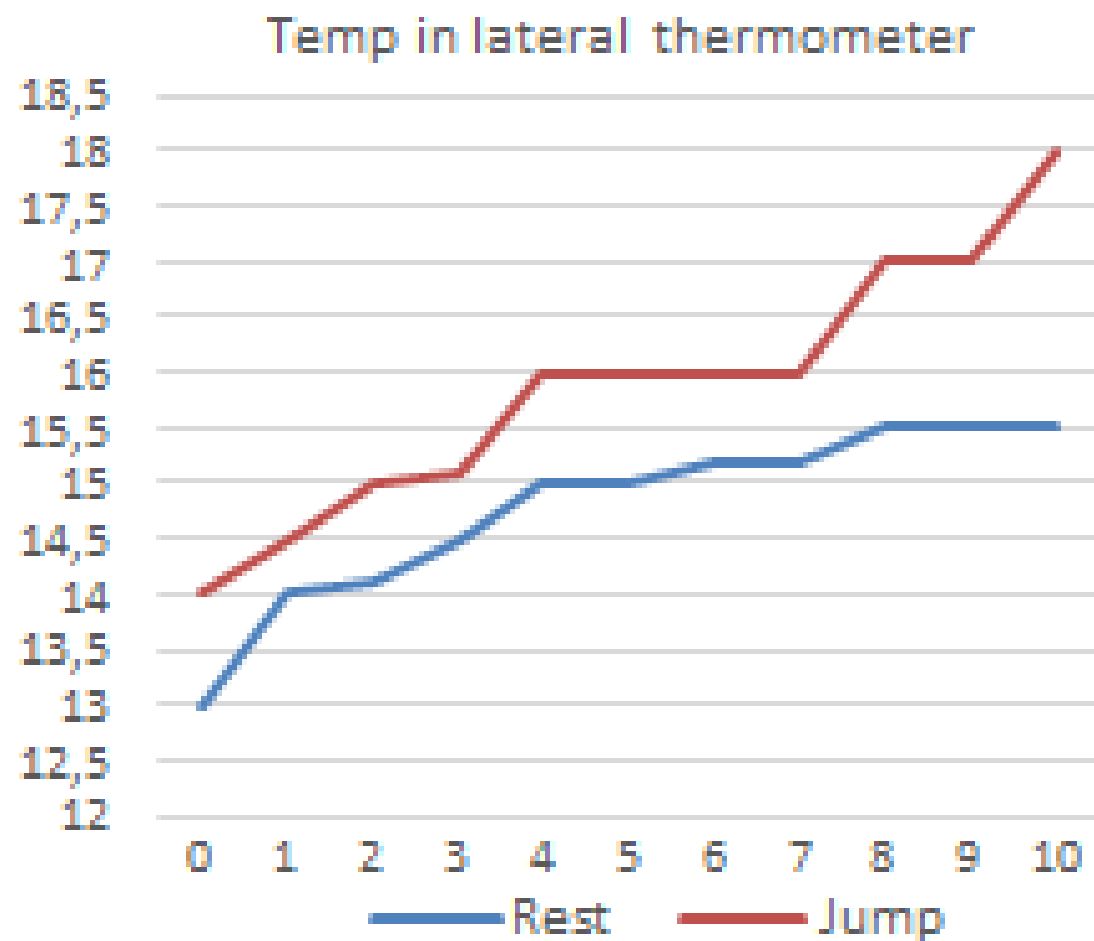
Consumed Energy per Capita



¿Cuánto más sube la temperatura en clase al saltar por 10 minutos?





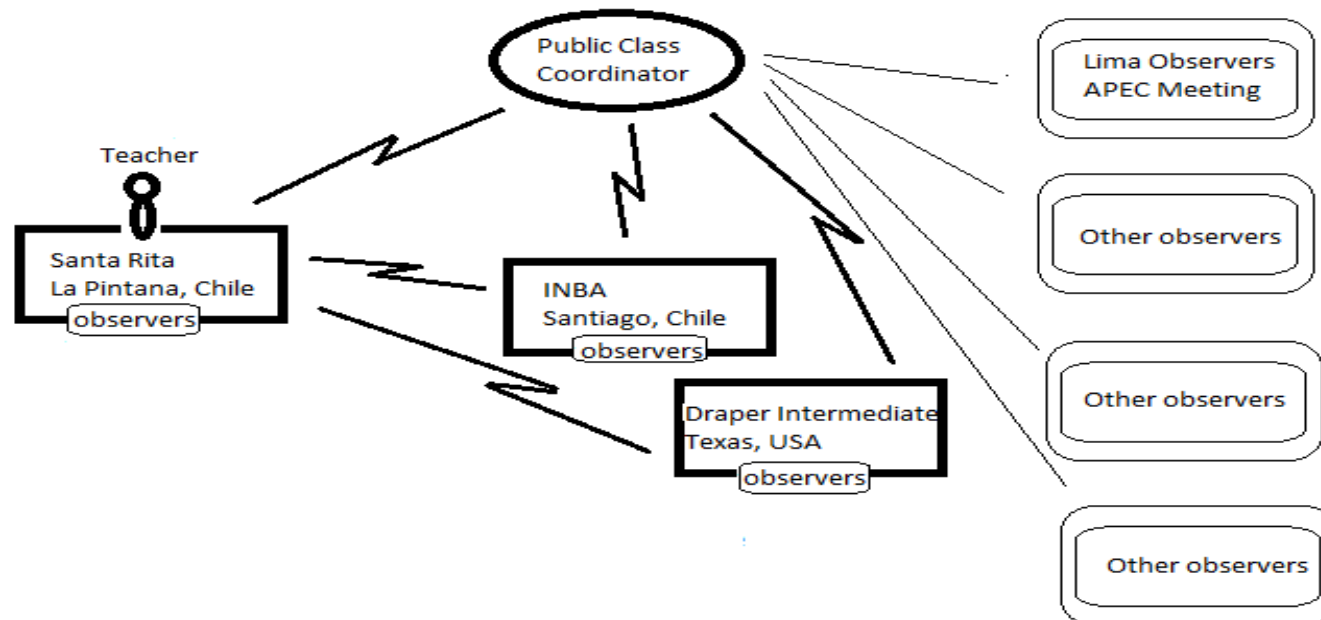


¿Por qué no sigue subiendo la temperatura?

APEC Cross-Border Public Classes



INBA, Santiago - Draper Intermediate, Texas - Santa Rita, La Pintana.



What is Energy?

- Kcal
- Kcal per day
- Kcal per day per person





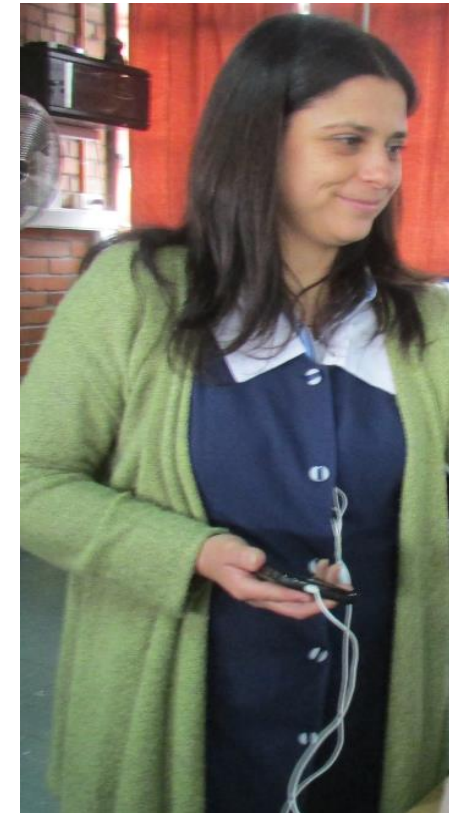
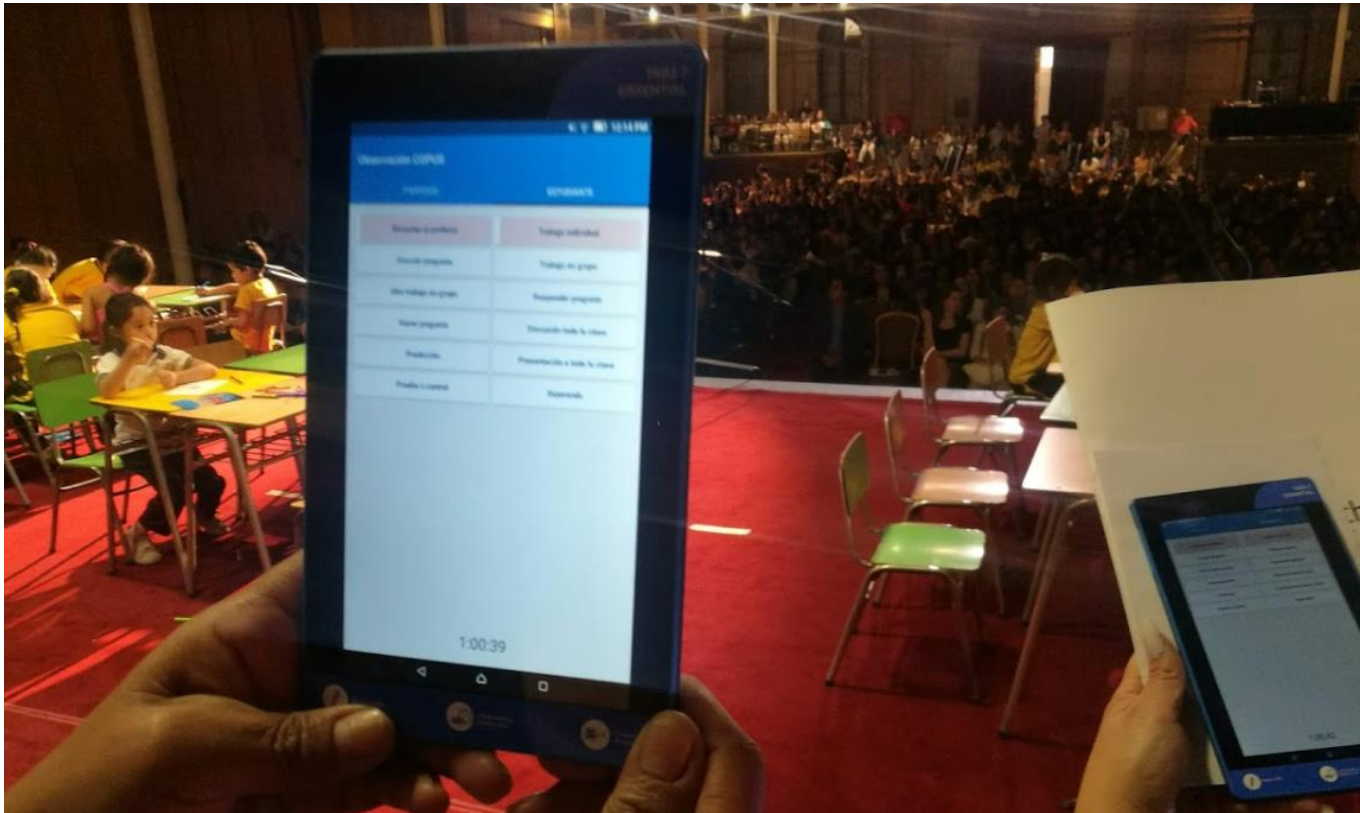


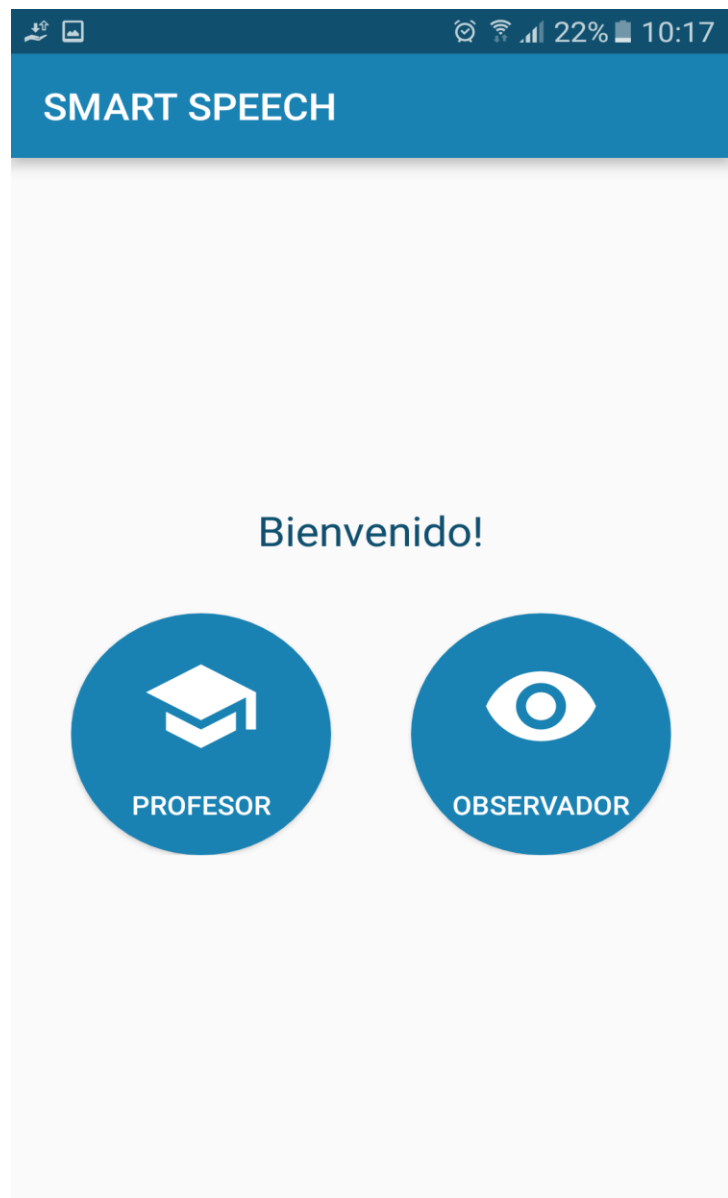
Estudio de Lecciones 2.0

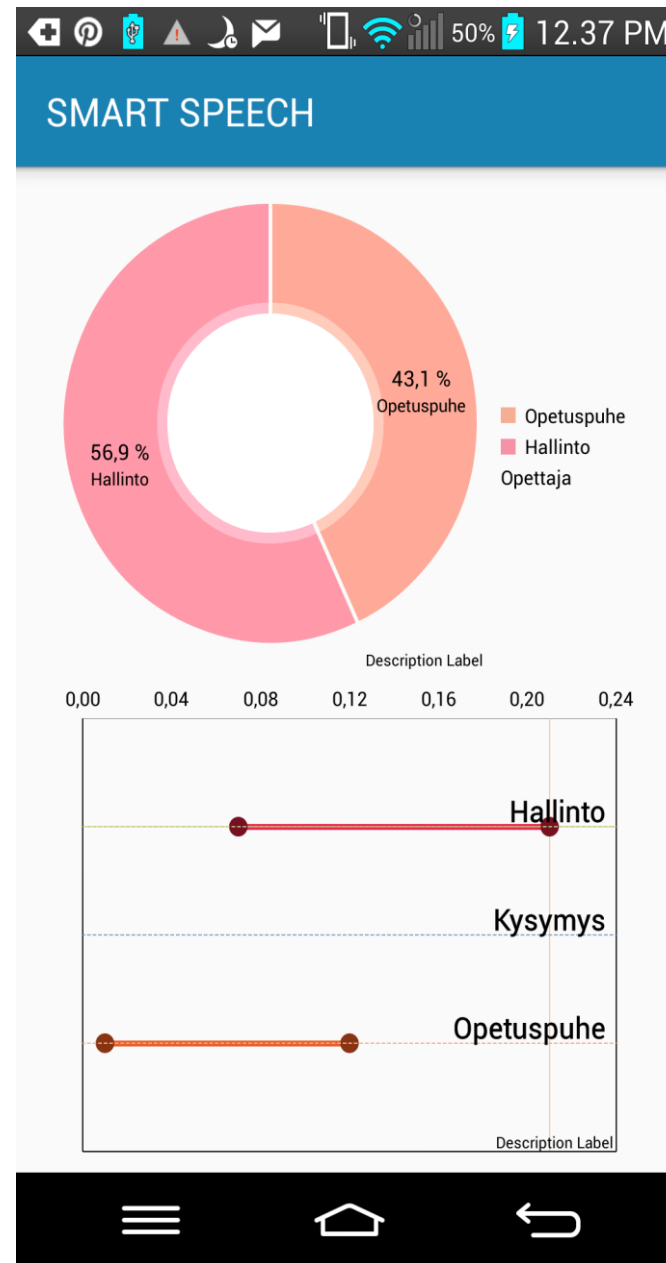
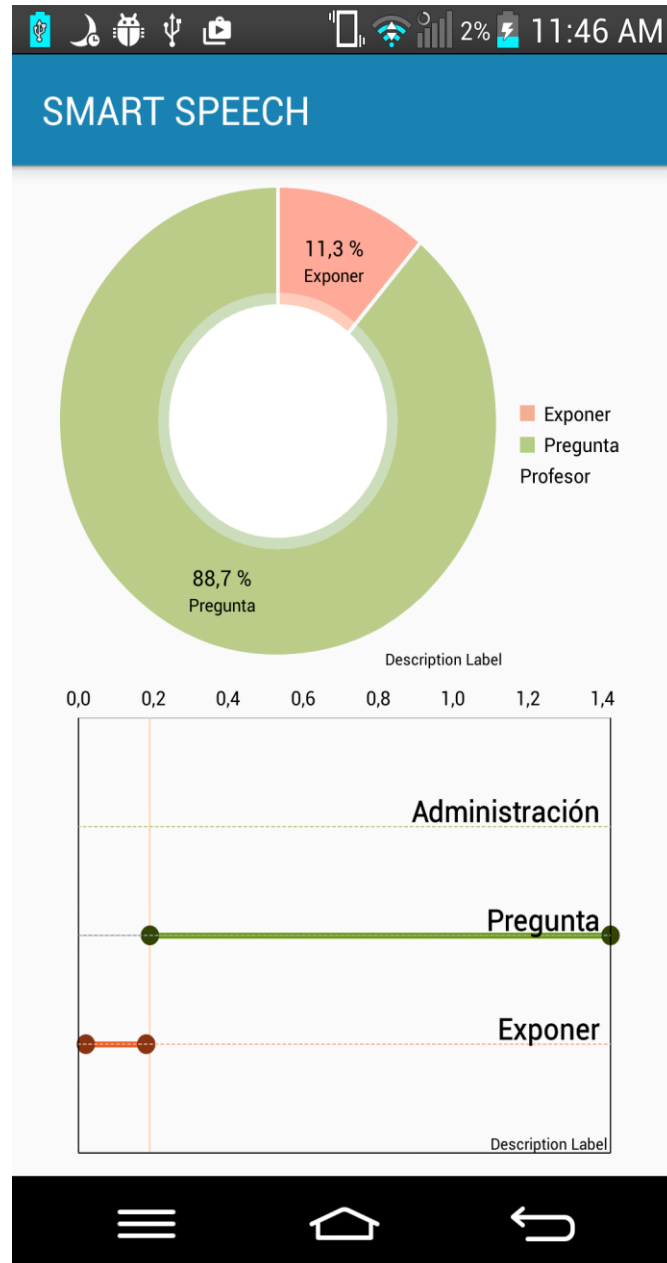
Discurso del docente y estudiantes

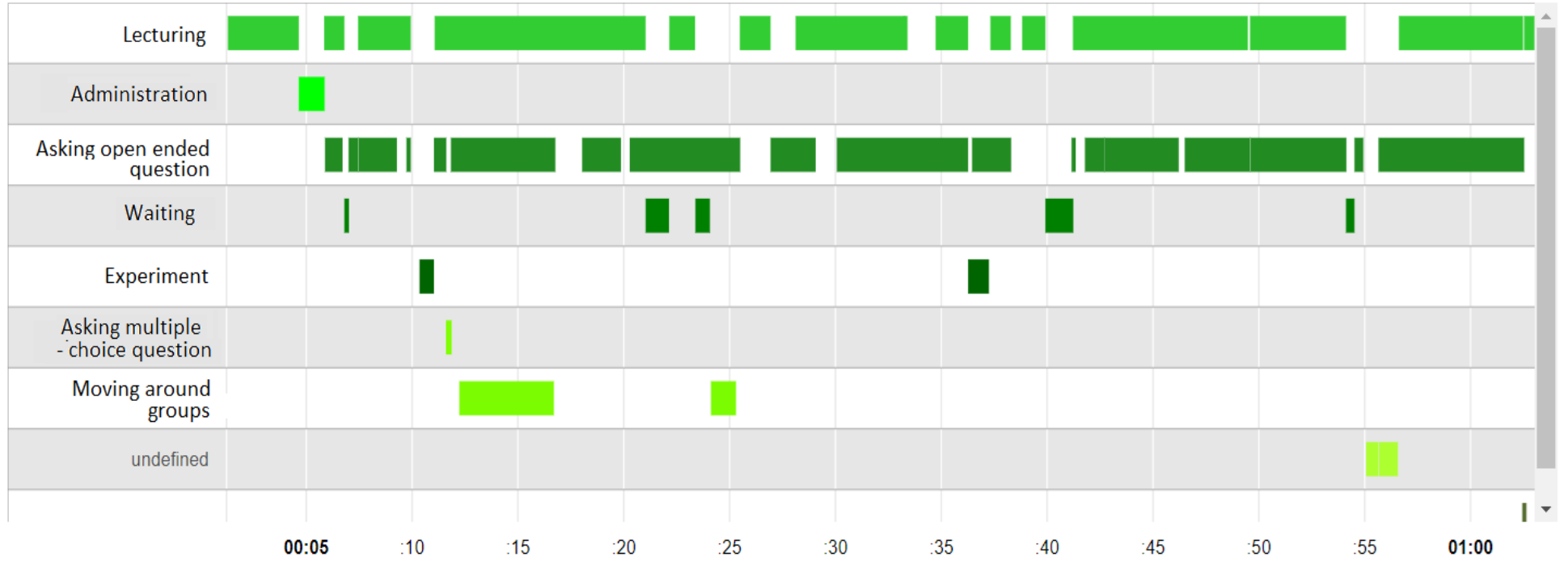
Comportamiento no verbal

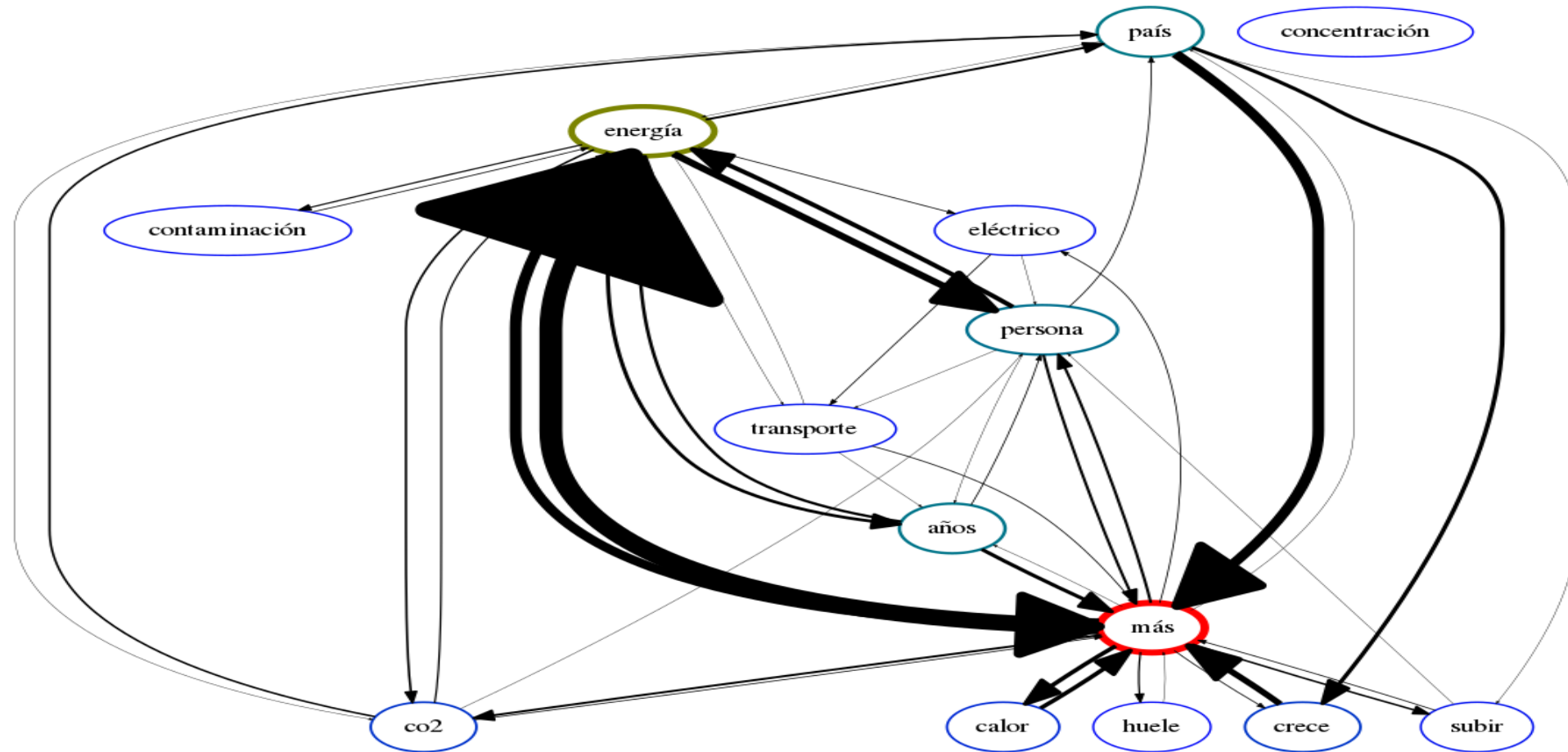
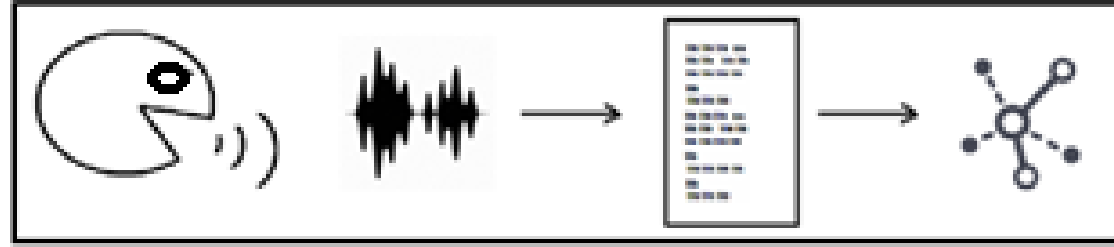
Discurso del docente





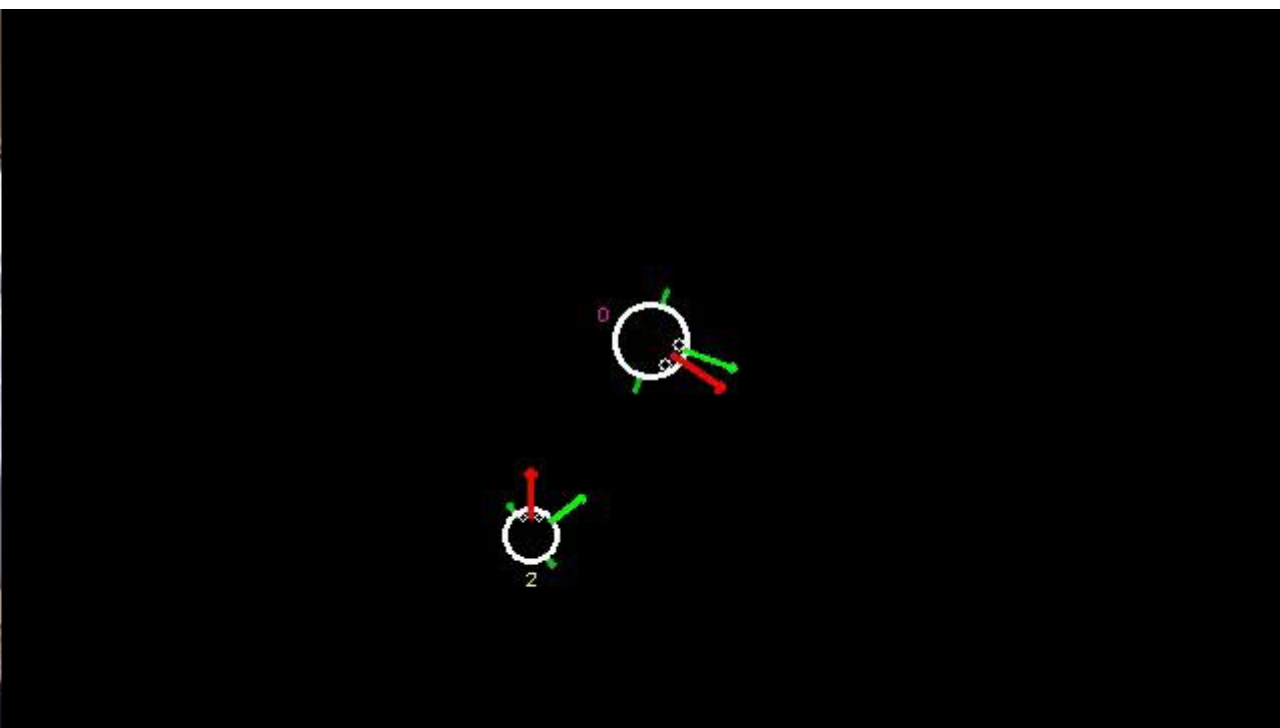






Comportamiento no verbal

Miradas y Orientación Cuerpo



Estudio de Lecciones para fortalecer las competencias pedagógicas en la Educación en Cambio Climático.

Roberto Araya
IE Universidad de
Chile

Pedro Collanqui
Ministerio de Educación
Perú