

A photograph of three young adults sitting on a bench outdoors, engaged in conversation. The image is overlaid with a semi-transparent red filter. The person on the left is a young man wearing a plaid shirt and headphones. The person in the middle is a young woman with long dark hair. The person on the right is a young man wearing a black Adidas t-shirt and holding a folder or book. The background shows a blurred outdoor setting with columns.

unrn.edu.ar



Río Negro
Universidad Nacional



[/unrionegro](https://twitter.com/unrionegro)

Problem Based Learning y Matemática

¿Cómo trabajábamos antes del curso?

¿Por qué apostamos a hacer el curso?

¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?

¿Cómo aplicamos las herramientas del curso en las clases?

¿Cuáles fueron los resultados de este modelo de trabajo?

Recomendaciones finales.

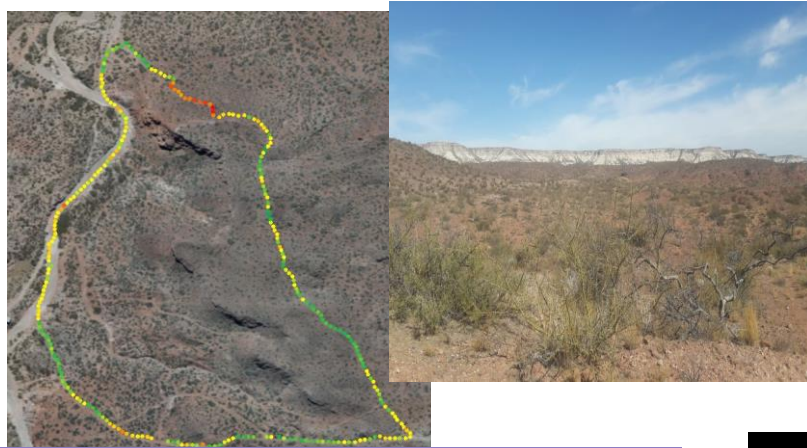
¿Cómo trabajábamos antes del curso?



- Actividad de analogía para espesores y volúmenes de capa.
- Aprendizaje un poco más autónomo, aunque el docente seguía siendo el eje principal de la clase.
- Quitar los preconceptos, buscar las cualidades.
- Y, por supuesto, degustación final.



¿Cómo trabajábamos antes del curso?



- Actividades de relevamiento de datos para senderismo y trekking.
- Creación de modelos de dificultad basados en variables elegidas por los alumnos.
- Aplicación de funciones y validación de datos.
- Enfoque en la curiosidad, creatividad para resolver un problema y autonomía en la toma de decisiones.

Velocidad promedio m/h	Presión al día del track (at)	Presión ideal (at)	VO2 MET	VO2 velocidad	PENDIENTE max	Pendiente	Pendiente definitiva	VO2 DESA	Preparación real de O2	VO2 Real	Dificultad
52.8779526	1.018	1.013	200	136.1625895	4.02017	4.02017	4.02017	4.02017	1.0049584	1.0049584	1.0049584
52.8779526	1.018	1.013	200	136.4220289	4.170544611	4.170544611	4.170544611	4.170544611	1.0049584	1.0049584	1.0049584
1.018	1.013	200	139.4556971	0.125989726	0.125989726	0.125989726	0.125989726	18.7742857	1.0049584	1.0049584	1.0049584
1.018	1.013	200	136.460211	1.127351245	1.127351245	1.127351245	1.127351245	72.16363636	254.83481	1.0049584	260.2028199
1.018	1.013	200	111.7116423	1.14203335	1.14203335	1.14203335	1.14203335	98.7308159	178.28944	1.0049584	179.1784996
1.018	1.013	200	127.6146233	2.485282536	2.485282536	2.485282536	2.485282536	128.1384615	222.979424	1.0049584	224.0772182
1.018	1.013	200	120.5528959	2.534833841	2.534833841	2.534833841	2.534833841	102.84	181.6880351	1.0049584	183.3261933
1.018	1.013	200	106.2228985	1.695292939	1.695292939	1.695292939	1.695292939	19.2412921	1.0049584	1.0049584	139.928864
1.018	1.013	200	137.283276	4.54733313	4.54733313	4.54733313	4.54733313	260.485743	199.242674	1.0049584	200.2397934
1.018	1.013	200	142.124219	4.20446835	4.20446835	4.20446835	4.20446835	0	143.167925	1.0049584	148.0526847
1.018	1.013	200	127.511894	1.642695938	1.642695938	1.642695938	1.642695938	78.9405385	201.372029	1.0049584	271.7065434
1.018	1.013	200	111.687924	2.123284368	2.123284368	2.123284368	2.123284368	85.985	188.821887	1.0049584	199.8125845
1.018	1.013	200	121.6918188	0.640915318	0.640915318	0.640915318	0.640915318	0	151.107031	1.0049584	150.8485254
1.018	1.013	200	123.7891229	0.690212934	0.690212934	0.690212934	0.690212934	0	140.3881556	1.0049584	141.0011557
1.018	1.013	200	127.9919278	0.0144338849	0.0144338849	0.0144338849	0.0144338849	0	125.7177423	1.0049584	126.3382643
1.018	1.013	200	133.853371	0.0913118491	0.0913118491	0.0913118491	0.0913118491	8.88225235	187.209882	1.0049584	107.7803713
1.018	1.013	200	148.127476	0.13025932	0.13025932	0.13025932	0.13025932	8.52032789	147.481791	1.0049584	148.1167022
1.018	1.013	200	126.147476	0.491904763	0.491904763	0.491904763	0.491904763	71.888	158.24279	1.0049584	159.0025239
1.018	1.013	200	125.104213	0.159462349	0.159462349	0.159462349	0.159462349	17	146.882954	1.0049584	147.4075109
1.018	1.013	200	129.1384151	0.443482332	0.443482332	0.443482332	0.443482332	0	208.463526	1.0049584	209.4812488
1.018	1.013	200	112.5596817	1.66786836	1.66786836	1.66786836	1.66786836	0	114.63202	1.0049584	113.1676766
1.018	1.013	200	136.1803989	0.422494791	0.422494791	0.422494791	0.422494791	23.77796	161.915217	1.0049584	162.751541
1.018	1.013	200	126.1333988	0.217720089	0.217720089	0.217720089	0.217720089	0	141.354477	1.0049584	142.0220268
1.018	1.013	200	126.4427811	0.178979355	0.178979355	0.178979355	0.178979355	0	180.441223	1.0049584	191.3941723

Modelo final del RGB y conclusiones

Recorrido digital con la coloración de dificultad relativa.

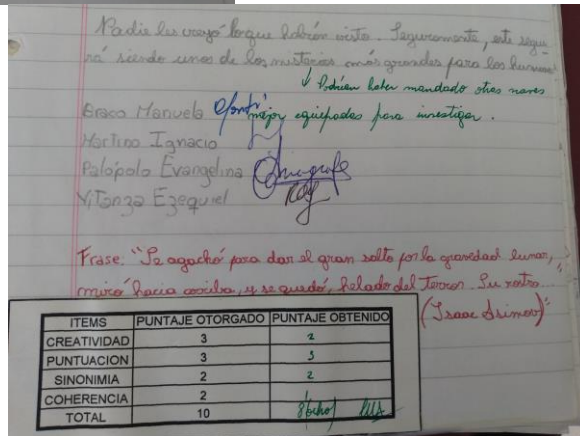
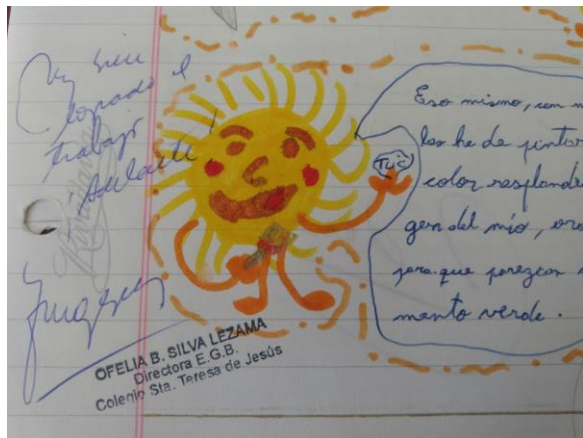
Rojo : Mayor dificultad
Amarillo : Regular dificultad
Verde : Baja dificultad.

Valor	RGB	Mezcla
0	85	0
0	170	0
0	255	0
211	253	3
255	255	0
253	188	3
254	118	2
255	70	50
255	0	0










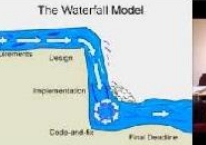


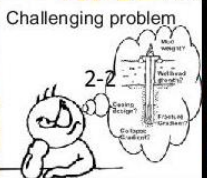



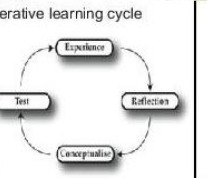







$$\text{Dificultad} = ((\text{VO2} + \text{P} + \text{GE}) * \text{T}) / \text{V}$$

¿Por qué apostamos a hacer el curso?

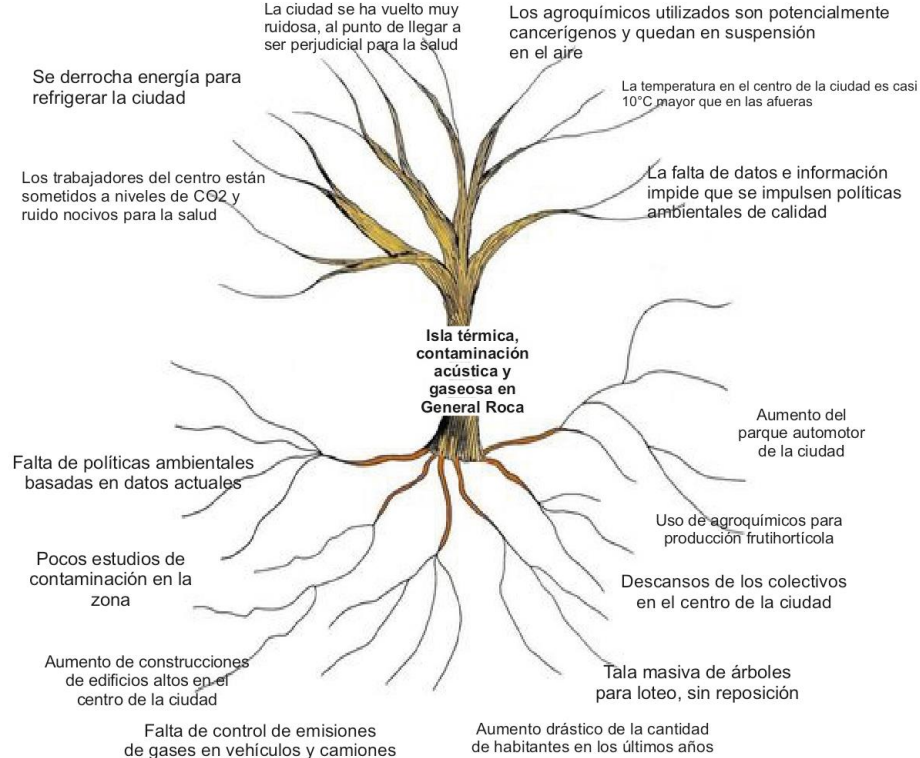


- Los profesores están preparados para los alumnos que no entienden, pero no para el alumno autónomo.
- Mi experiencia con la educación en todos los niveles.
- Ser enviado a dirección a menudo.
- La injusticia de las evaluaciones.
- El sistema numérico de evaluación.
- La educación tradicional mata la creatividad, la autonomía, el autoestima y la motivación de muchos alumnos.
- “Así no vas a llegar a ningún lado”.

¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?

Teaching approaches in current course			Potential Teaching approaches in revised course					
<input type="checkbox"/> What were your learning objectives? <input type="checkbox"/> Which teaching approaches do you apply in order to reach the intended learning outcomes?			<input type="checkbox"/> What learning objectives would you like to emphasise through your revision? <input type="checkbox"/> Which teaching approaches could you apply in order to reach the intended learning outcomes?					
Learning outcomes	Teaching approach 1	Teaching approach 2	Learning outcomes	Teaching approach 1	Teaching approach 2	Teaching approach 3	Teaching approach 4	Teaching approach 5
Team work 	Informal team spaces 	Team building 	Conceptualise/design 	Spurring curiosity 	Recommendations 	Project management 	Waterfall mindset 	Roleplay 
Interdisciplinary knowledge 	Field visits 	Challenging problem 	Citizen involvement 	Experience the city 	Graphic visualisation 	Iterative learning cycle 	2-4	2-5
Analytical reflections 	Presentation of results 	Team discussions 	Change agent 	Sustainability 	Responsibility 	Prototyping ideas 	Making a difference 	3-5

¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?

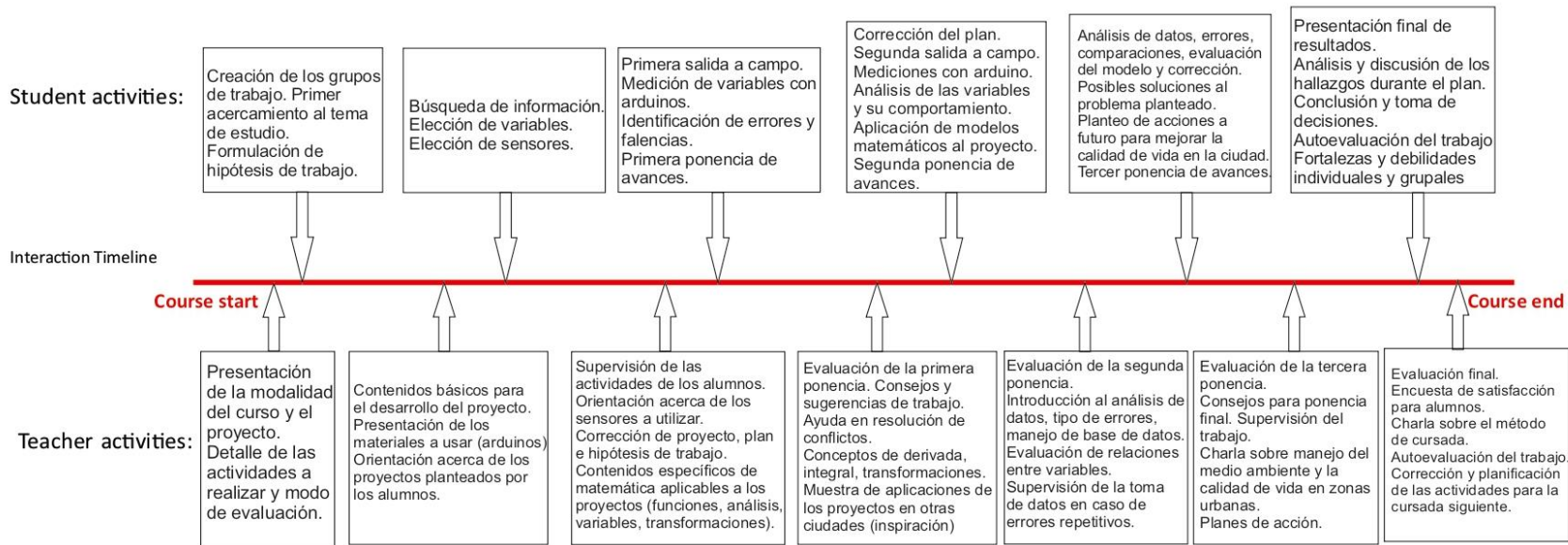


¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?

Learning objective considered in this table:

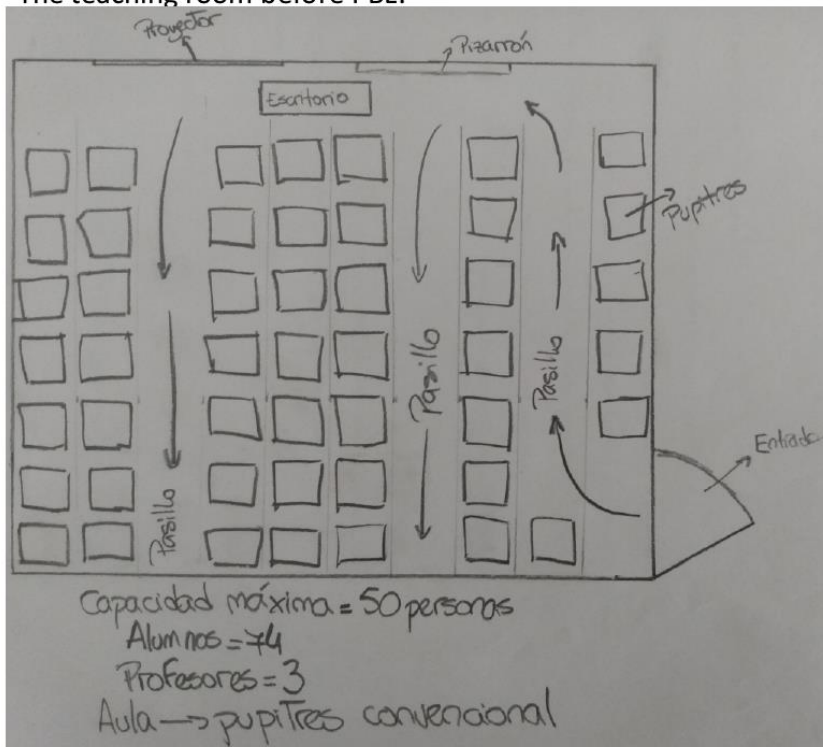
Activation characteristics	Teaching approach 1	Teaching approach 2	Teaching approach 3	Teaching approach 4	Teaching approach 5	Teaching approach 6	Teaching approach 7	Teaching approach 8
1. Types of real life situations	Experience the city 	Field visits 	Citizen involvement 	Observation 	Inquiry 	Urban interventions 	Science experiments 	Exhibition 
2. Types of problems	Sustainability 	Fablab 	Challenging problem 	Conceptualise/design 	Measuring 	Learning by doing 	EduSCRUM 	Iterative learning cycle 
3. Types of student involvement	Self management 	Trust 	Student presentations 	Peer feedback 	Team building 	Stakeholder dialogue 	External collaboration 	Feedback 

¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?



¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?

The teaching room before PBL:



The teaching room after PBL:



¿Cómo las tareas nos ayudaron a programar las clases?

Possible methods and approaches	Evaluation (Pros/Cons)	Feedback (Pros/Cons)	Assessment (Pros/Cons)
Autoevaluación entre grupos	<p>Se evalúa la capacidad de los otros grupos de aplicar los propios conocimientos adquiridos en los demás proyectos, usando distintas herramientas. Imposible evaluar a los grupos que no hablan. Los alumnos no se quedan a las otras ponencias. Solo se logra evaluar a los miembros del equipo que participan y dan opiniones.</p>	<p>Es entre pares, lo que deja al profesor en una posición neutral. Genera contacto entre los grupos, que luego pueden trabajar en conjunto.</p> <p>Muchos grupos no toman en cuenta el consejo de los compañeros por ser pares. Falta de diálogo, cooperación o comunicación entre grupos.</p>	<p>Permite el intercambio de información entre grupos. Genera comunicación y colaboración en el aula. Sacar prejuicios y actitudes egoístas. Muchos grupos no comparten sus ideas con los otros. Los alumnos prefieren quedar bien con los demás en lugar de marcarle errores. Los alumnos se retiran justo después de su presentación.</p>
Presentación oral y grupal	<p>Se puede observar el trabajo previo a la evaluación, las fortalezas y debilidades del trabajo en grupo, la cooperación y la división de tareas. Se evalúa también la capacidad de lidiar y resolver los conflictos en pro de un objetivo común.</p> <p>No todo el grupo trabaja por igual, y si se evalúa al grupo como un todo, termina siendo injusto para aquellos que más trabajan, mientras que otros terminan recibiendo la misma recompensa por mucho menos trabajo y dedicación.</p>	<p>Se puede hacer al final de la presentación, dando idea sobre los errores, marcando las fortalezas de la presentación y brindando consejos para la corrección y avance dentro del proyecto. Permite que los alumnos repregunten en el momento.</p> <p>Muchas veces el grupo no toma a bien las críticas o no hace caso a las sugerencias. La mayoría de los grupos no toma nota de los comentarios y no consiguen avanzar con lo que les fue planteado.</p>	<p>Ayuda al alumno a trabajar en grupo, le da experiencia para futuras ponencias de trabajos en la carrera, congresos, investigación, etc. Permite que el alumno reconozca fortalezas y debilidades, le da confianza estar con su grupo.</p> <p>Muchas veces el alumno tímido y más retraído es opacado por aquellos más extrovertidos, siendo subestimado, aunque haya tenido participación valiosa y activa en el desarrollo del proyecto.</p>
Sesión de preguntas y respuestas, grupal e individual	<p>Se puede identificar el trabajo de cada uno de los integrantes del grupo, su conocimiento del tema, su comunicación con los demás integrantes del grupo y su grado de interés con el proyecto.</p> <p>El alumno puede no haber sido informado por los otros compañeros acerca de ciertos temas del trabajo. Puede que otro alumno responda en el lugar de su compañero, o que el alumno no consiga expresarse debidamente, y no podrá ser evaluado</p>	<p>Se puede repreguntar y dar la chance de que el alumno se corrija. Se puede preguntar a otro alumno para que ayude a su compañero. Permite explicar al instante conceptos o ideas que generen duda en el alumno.</p> <p>El alumno no consigue comprender lo que le es preguntado o evaluado. Puede que el alumno no esté de acuerdo con las devoluciones y reaccione de mala manera. Hay alumnos muy sensibles que tienen mala respuesta al stress y la presión.</p>	<p>Facilita la expresión oral clara, precisa y directa. Mejora el autoestima y la autoconfianza. Permite al alumno autocorregirse o retractarse, ser conciente de sus debilidades y fallas en el estudio y la expresión oral.</p> <p>El alumno menos sociable es afectado por su poca capacidad de expresión. Es ventajoso para los alumnos con facilidad de palabras y desenvueltos. Los nervios juegan en contra, principalmente en las instancias finales del curso</p>

¿Cómo aplicamos las herramientas del curso en las clases?



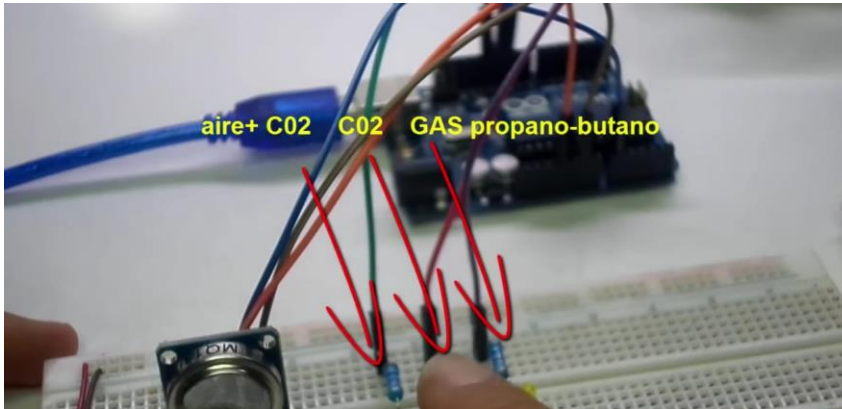
- Actividades con mayor sentido social: Que los alumnos tengan un compromiso y sean agentes de cambio en la sociedad actual.
- Alumnos creativos e innovadores: “los trabajos de los próximos 5 a 10 años aún no se han inventado”.
- Capacidad de planificación, trabajo en equipo y autogestión.
- Organización de un proyecto cuatrimestral, con varias etapas de avance.
- Trabajos grupales en mesones, feedback constante profesor-alumno.
- Interdisciplinariedad.



¿Cómo aplicamos las herramientas del curso en las clases?

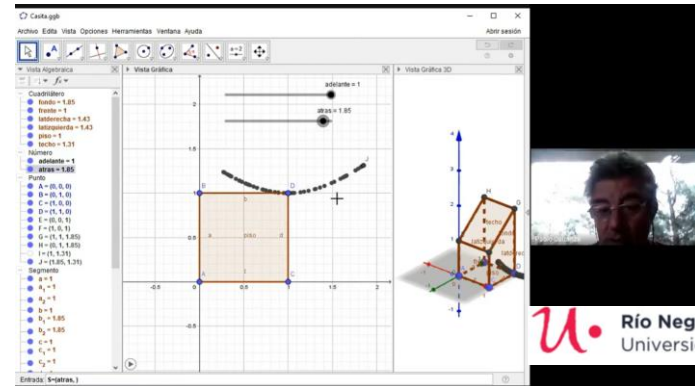
AÑO 2019

- Proyecto Contaminación urbana.
- Diseño, creación, experimentación y análisis.
- Creación de soluciones a corto, medio y largo plazo.

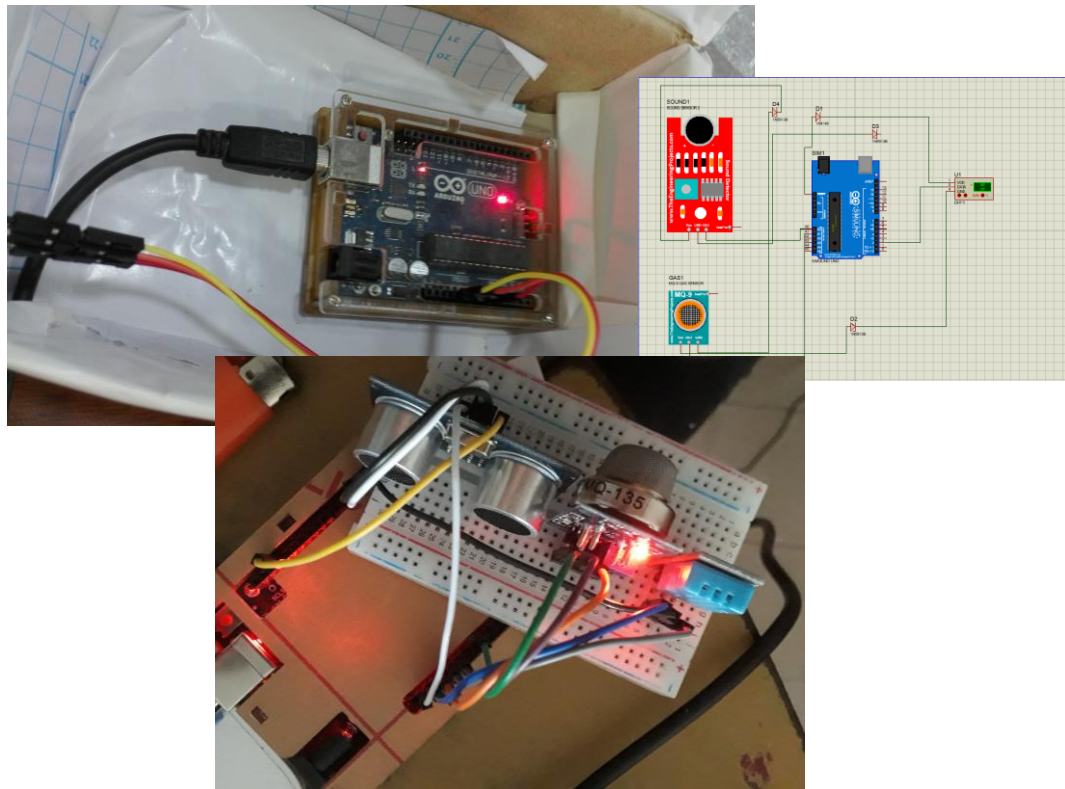


AÑO 2020

- Proyecto Potabilizador solar de agua.
- Avances en aprendizaje virtual y experimentación 2020.
- Capacidad de reprogramación y reestructuración frente a eventos inesperados.
- Flexibilidad y plasticidad de los cursos.

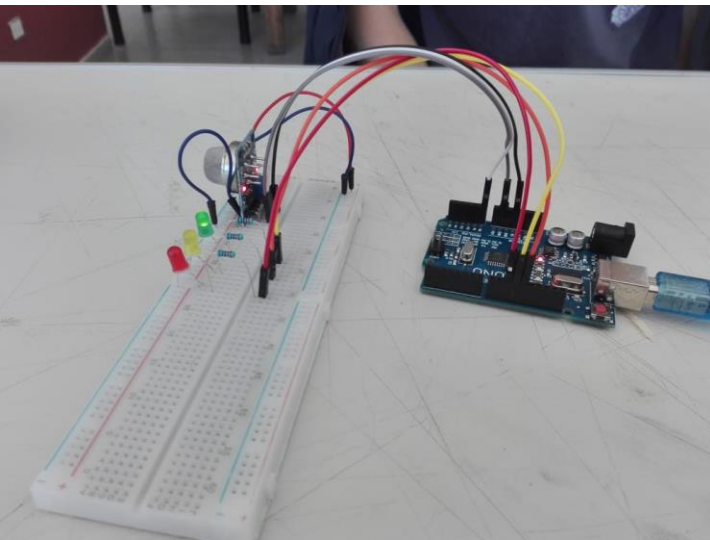


¿Cuáles fueron los resultados de este modelo de trabajo?



- Autonomía y autoconocimiento.
- Planificación y gestión.
- Roles estratégicos.
- Compromiso y dedicación.
- Cambio de perspectiva: aprobar la materia vs. ayudar a otros con lo aprendido.
- “¡Por fin entiendo el para qué me sirve esto!”.

¿Cuáles fueron los resultados de este modelo de trabajo?



Consideraciones finales

- Conocer la diferencia entre Motivar e Incentivar.
- Implementar la modalidad paulatinamente.
- Tener paciencia con los alumnos que se resisten al cambio de modalidad.
- Tener claros cuáles son los objetivos y qué cualidades buscamos que los alumnos desarrollen.
- Amenizar el espacio de trabajo durante las clases.
- No intimidarse por el alumno que avanza demasiado
- Estar cerca del alumno que necesita de asistencia.
- La mayor injusticia es la igualdad.

¡Muchas gracias!

Cátedra Matemática 1 y 2 – Lic. en Geología y Lic. en Paleontología



Dr. Pablo Carranza – Prof. Titular
Dr. Rubén Barbieri – Prof. Adjunto (†)
Dra. Soledad Brezina – JTP
Lic. Evangelina Palópolo – AYP

unrn.edu.ar



Río Negro
Universidad Nacional



/unrionegro