



**ACCESO Y USO DE LAS TECNOLOGÍAS  
DIGITALES PARA APRENDER  
MATEMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD**

**TUTORA  
DRA. MABEL ALICIA RODRÍGUEZ**

**COTUTORA  
MG. MARÍA LORENA GUGLIELMONE**

**ALUMNA  
ROSA INÉS TOTH**

**TÍTULO A OBTENER  
MAGÍSTER EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA**

**MAYO DE 2023**



*A Dios, por estar siempre conmigo.*

*A la vida, que me permitió conocer y ejercer la docencia todos los días.*

*A mis padres por su apoyo constante, por confiar en mí cada día, creer en mis expectativas, por brindarme consejos y palabras que me guían en la vida, y por estar siempre.*



## Agradecimientos

*A mi tutora, Dra. Mabel Rodríguez, por abrirme los brazos y escucharme desde el primer día, por acompañarme y trabajar incansablemente conmigo durante todo el trabajo, por brindarme un ejemplo de excelencia profesional y por compartir sus conocimientos conmigo.*

*A mi cotutora, Mg. Lorena Guglielmone, por ser un apoyo esencial durante todo el trabajo, por brindarme valiosos aportes y por darme consejos siempre que los necesité.*

*A la directora de la Maestría, Dra. Marta Libedinsky, por ser un ejemplo de profesionalismo, compartiendo su pasión y brindándole atención a cada uno de los maestrandos.*

*A la Profesora Adjunta de la asignatura en la que implementé mi Trabajo Final, Esp. Miriam Bocko, por confiar en mí y permitirme crear en la cátedra.*



## Índice general

Resumen.....	9
Palabras clave .....	9
Introducción.....	11
Capítulo 1. Estado del arte y marco teórico.....	15
1.1. Estado del arte .....	15
1.1.1. Tecnologías digitales en educación matemática.....	15
1.1.2. Desarrollo de habilidades matemáticas.....	17
1.2. Marco teórico .....	19
1.2.1. Habilidades y habilidades matemáticas .....	19
1.2.2. Acceso y uso de tecnologías digitales para aprender matemática .....	20
Capítulo 2. Planteo del problema.....	25
2.1. Contexto .....	25
2.2. Preguntas y objetivos .....	26
2.2.1. Objetivo general .....	26
2.2.2. Objetivos específicos.....	26
2.3. Metodología .....	27
2.4. Implementación.....	28
Capítulo 3. La habilidad desde la perspectiva del docente .....	31
3.1. Diseño del dispositivo didáctico .....	32
3.2. Fundamentación del dispositivo didáctico .....	33
3.3. Análisis de datos .....	44
3.4. Resultados .....	63
Capítulo 4. La habilidad desde la perspectiva del estudiante .....	69
4.1. Diseño y fundamentación del cuestionario .....	69
4.2. Análisis de datos .....	71
Conclusiones y perspectivas .....	79
Referencias bibliográficas.....	83
Anexos documentales .....	87
Anexo 1. Diseño del dispositivo didáctico .....	87

PESTAÑA GENERAL: TRABAJO ASINCRÓNICO .....	87
SUBPESTAÑA 1: INICIO.....	87
SUBPESTAÑA 2: ENCUENTRO 1.....	87
SUBPESTAÑA 3: ENCUENTRO 2.....	95
SUBPESTAÑA 4: ENCUENTRO 3.....	101

## Índice de links

<u>Link 1</u> . Video del recorrido por el aula virtual .....	28
<u>Link 2</u> . Video de presentación en el aula virtual .....	33
<u>Link 3</u> . Objetivo de Desarrollo Sostenible N°6 .....	34
<u>Link 4</u> . Video de búsqueda de información .....	35
<u>Link 5</u> . Symbaloo .....	35
<u>Link 6</u> . Pautas para trabajar en grupo .....	36
<u>Link 7</u> . Mural de Padlet .....	42
<u>Link 8</u> . Cuestionario de Google Forms .....	69
<u>Link 9</u> . Respuestas de los alumnos .....	76
<u>Link 10</u> . Plataforma del agua .....	96
<u>Link 11</u> . Sitio oficial del INDEC .....	96
<u>Link 12</u> . Pautas para presentaciones audiovisuales .....	99
<u>Link 13</u> . Canva .....	104
<u>Link 14</u> . Genial.ly .....	104
<u>Link 15</u> . Edit .....	104

## Resumen

En este trabajo planteamos el diseño e implementación de una propuesta didáctica virtual, totalmente asincrónica, cuyo objetivo fue promover el desarrollo de la habilidad *acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática*, de los estudiantes que cursaron Análisis Matemático I correspondiente al Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional del Chaco Austral en el año 2022.

Estudiamos el desarrollo de la habilidad desde dos perspectivas: la del docente y la del estudiante. Para el primer caso, utilizamos como instrumento de recolección de datos un *dispositivo didáctico*. Por su parte, para el segundo caso aplicamos un *cuestionario*. El dispositivo didáctico se desarrolló de manera paralela a la primera parte del dictado de la asignatura, sin insumir tiempo de las clases presenciales. Los diseños de ambos instrumentos contemplaron diversos aspectos teóricos de la habilidad mencionada, previamente disponibles en la bibliografía, entre ellos una rúbrica.

A lo largo de la implementación, se recabaron datos del desempeño de los estudiantes aprovechando la sistematicidad que ofrece la plataforma virtual. Luego del análisis, describimos su desempeño frente al desarrollo de dicha habilidad, desde ambas perspectivas, utilizando la rúbrica. Presentamos los resultados que permiten ver el cumplimiento de los objetivos planteados. Los alumnos fueron mejorando en el desarrollo de la habilidad y ganando autonomía, con el uso de las tecnologías digitales, a medida que realizaban las actividades. Señalamos algunas disparidades entre cómo se ven los alumnos a sí mismos y cómo los ve el docente.

Finalmente, este trabajo deja puertas abiertas para extenderlo y atender al desarrollo de esta habilidad en contenidos subsiguientes o en otras asignaturas, teniendo presente siempre el contexto en el que nos encontremos. De esta manera, podremos seguir promoviendo la autonomía de los estudiantes.

## Palabras clave

Propuesta didáctica virtual asincrónica – Habilidades Matemáticas – Tecnologías digitales – Análisis Matemático – Educación Matemática – Acceso y uso de TIC para aprender matemática – Matemática en la universidad



## Introducción

Son diversos los factores que influyen en el acceso y permanencia en los estudios superiores en nuestro país. En particular, cuando se suma que la primera materia que un estudiante debe cursar es sobre matemática, la inserción a la institución de nivel superior requiere aún mayor atención para dar algún tipo de respuesta ante situaciones de fracaso, repitencia y discontinuidad en las trayectorias universitarias. Carnelli (2014) llevó a cabo un estudio que toma datos de las propuestas de enseñanza de la primera materia de matemática que las universidades públicas argentinas ofrecen. Reporta poca flexibilidad de la institución superior para adaptarse a los grupos que recibe, disparidad de prácticas de enseñanza entre el nivel superior y el medio, alta cantidad de contenidos a incluir y ritmos acelerados en clases con baja interacción. Además, argumenta sobre los estudiantes y fundamenta que muchas veces presentan conocimientos frágiles u olvidados. De acuerdo con Ramírez Arballo y Denazis (2011), algunas dificultades surgen por las diferencias entre las clases de matemática en la universidad respecto de las del nivel medio. Señala, la falta de familiarización con la utilización del lenguaje simbólico, las deficiencias o carencia de conocimientos básicos del secundario y las diferencias en los conocimientos previos según el lugar de procedencia. Agrega la dificultad para elaborar demostraciones, para realizar procedimientos matemáticos principalmente heurísticos de forma autónoma y la falta de hábitos de estudio. Concluye resaltando el escaso desarrollo de destrezas de aprendizaje y habilidades metacognitivas.

A una situación en sí misma compleja, como es el acceso y permanencia a los estudios superiores, se suma el período de pandemia que hemos atravesado. Durante este tiempo han estudiado matemática, para culminar el nivel medio, la mayoría de los estudiantes que recibimos en la universidad en el año 2022.

La excepcional situación que atravesamos nos permitió conocer características de muchas de las prácticas de enseñanza que se implementaron entre marzo de 2020 hasta mediados del 2021. Sin pretensión de generalizar, muchas de ellas tuvieron el propósito primordial de dar continuidad pedagógica sin un sustento didáctico que las respalde. Es así que se encontró una variedad y disparidad de propuestas de enseñanza de la matemática, todas incorporaron las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pero muchas de ellas de manera forzada. En muchos casos hubo

lo que podemos sintetizar como un regreso al conductismo. Se pudo observar que los estudiantes recibían gran cantidad de materiales para leer, acercados en pdf; encuentros sincrónicos para explicar temas, pedidos de resolución de largas listas de ejercicios, evaluaciones con cámara encendida, o con cuestionarios de opción múltiple, etc. Haciendo referencia a un inicio de virtualidad en pandemia, Maggio (2020) expresa:

La bibliografía digitalizada es acompañada con guías de lectura; los videos que se introducen son explicativos de los textos; los foros priman como solución para sostener la interacción y las tareas están dedicadas, en general, a favorecer la comprensión y la aplicación de los contenidos. Se imitan en la virtualidad las características pedagógicas de la presencialidad. En ausencia de esta, la idea de “subir (lo que sea) al campus virtual” se convirtió en uno de los lugares comunes de la experiencia. (p. 116).

Estas prácticas, mediadas por la tecnología, agudizaron la dependencia de los estudiantes hacia el profesor. Es así que éstos solicitaban al docente recibir explicaciones de temas, exigían clases sincrónicas en las que se les muestren resoluciones prototípicas para replicar, corrección de actividades, etc. Incluso muchas veces los estudiantes consideraron que *tenían clase* sólo cuando mantenían encuentros sincrónicos. No tener encuentros sincrónicos fue visto como no haber tenido clase, aunque el trabajo se hubiera planteado a través de otro dispositivo y con otro tipo de modalidad (Rodríguez, 2020). Esta dependencia del estudiante con el docente, o falta de autonomía, lo debilita en general, dado que lo deja dependiente de otro. Esto es particularmente preocupante al inicio de una carrera universitaria.

Como docentes de nivel superior que somos parte de la formación de futuros profesores y que además tenemos un contacto directo con asignaturas de primer año, nos resulta preocupante esta problemática y es por ello que nos preguntamos qué podemos hacer para fortalecer a los estudiantes con herramientas útiles que les permitan avanzar en el desarrollo de su autonomía para aprender matemática, sacando provecho a las tecnologías digitales. Para ello, comenzamos buscando bibliografía para conocer aportes de la comunidad educativa sobre el tema en cuestión. Luego de haber realizado lecturas, decidimos trabajar con habilidades, particularmente con una de ellas: *acceso y uso de tecnologías digitales para aprender matemática* por considerar que fortalecer al estudiante en este sentido le daría herramientas que podrían mejorar su inserción en el nuevo nivel. Como tenemos acceso a la cátedra Análisis Matemático I correspondiente al Profesorado en Matemática de la Universidad

Nacional del Chaco Austral, nos planteamos diseñar una propuesta didáctica, mediada por tecnologías, que permita promover el desarrollo de tal habilidad con los alumnos de esa asignatura. Es importante resaltar que la habilidad en cuestión está conformada por tres ejes: *información matemática*, *comunicación* y *uso de software*, que a su vez cuentan con diversos aspectos. Todo lo mencionado hasta aquí cobrará especificidad y precisión cuando se presente el marco teórico.

Como se verá en este trabajo, la propuesta didáctica estuvo conformada por dos instrumentos: un *dispositivo didáctico* y un *cuestionario*. El primero se implementó a través de la plataforma virtual Moodle, y el segundo por Google Forms. El desempeño de los alumnos, tanto en las actividades del dispositivo didáctico como en el cuestionario, fue evaluado utilizando una rúbrica. Al estudio realizado lo consideramos muy provechoso, destacando la importancia del uso de las tecnologías digitales en las clases de matemática en la universidad.

Este trabajo está organizado del siguiente modo. La búsqueda bibliográfica inicial, que conforma el *estado del arte* se encuentra en el capítulo 1. Allí compartimos algunos estudios de diversos autores utilizando tecnologías digitales en la enseñanza, y otros que se centraron en el desarrollo de distintas habilidades matemáticas. Hacia el final del capítulo, presentamos las definiciones de los conceptos clave de nuestro trabajo, en el *marco teórico*. Seguidamente, damos a conocer el *contexto* en el que llevamos a cabo el estudio, presentamos los *objetivos*, la *metodología* y describimos la *implementación* conformando, de este modo el problema abordado (capítulo 2). En el capítulo 3, damos a conocer el *diseño* y la *fundamentación del dispositivo didáctico*, *analizamos los datos* recabados y compartimos *resultados*. El capítulo 4 contiene el *diseño* y la *fundamentación del cuestionario*, describimos su implementación, el *análisis de estos datos* y los *resultados* alcanzados. Finalmente, presentamos *conclusiones y perspectivas* y, al cierre, los *anexos documentales*.



# Capítulo 1. Estado del arte y marco teórico

A partir de la problemática que decidimos abordar, realizamos búsquedas bibliográficas para elaborar el estado del arte que presentamos en la primera sección de este capítulo. En la segunda sección, establecemos el marco teórico de este trabajo.

## **1.1. Estado del arte**

En esta sección presentamos el estado del arte que organizamos en dos subsecciones: *tecnologías digitales en educación matemática y desarrollo de habilidades matemáticas*.

### **1.1.1. Tecnologías digitales en educación matemática**

La sociedad actual se encuentra en constante cambio, por eso, como docentes debemos brindar herramientas a los estudiantes para que puedan, a través de su propio quehacer, realizar una participación responsable y comprometida en la vida social. Tal como lo expresa Williner (2011):

Es indispensable que los estudiantes adquieran no sólo un conjunto de conocimientos, sino también que desarrollen habilidades que les permitan “saber hacer”, saber actuar en la resolución de nuevas situaciones. A esto debemos sumarle la introducción de nuevas tecnologías, las que, sin duda, han enriquecido el proceso de enseñanza - aprendizaje. (p. 115)

Este cambio hace que como docentes y formadores no podamos conformarnos en presentar el conocimiento en forma lineal y estática. Tenemos la obligación de responder a las demandas actuales de una sociedad tecnológica y cambiante. Esto es sabido desde hace tiempo. Por ejemplo, Gómez (1997) afirma que:

Aunque la tecnología no es la solución a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, hay indicios de que ella se convertirá paulatinamente en un agente catalizador del proceso de cambio en la educación matemática. Gracias a la posibilidad que ofrece de manejar dinámicamente los objetos matemáticos en múltiples sistemas de representación dentro de esquemas interactivos, la tecnología abre espacios para que el estudiante pueda vivir nuevas experiencias matemáticas (difíciles de lograr en medios tradicionales

como el lápiz y el papel) en las que él puede manipular directamente los objetos matemáticos dentro de un ambiente de exploración. (p. 93)

En este sentido y tal como lo dice el autor, el profesor es quien tiene la responsabilidad de diseñar situaciones didácticas apropiadas para aprovechar las potencialidades de la tecnología de acuerdo con las dificultades, facilidades, metas y las necesidades de los estudiantes.

Por su parte, Bravo (2016) sostiene que “no se puede esperar que el alumno aprenda contenidos y destrezas que le permitan manejarse con solvencia en el futuro utilizando las mismas herramientas del pasado.” (p. 3). Por esta razón, considera que las entidades educativas deben proveer una enseñanza que incorpore recursos tecnológicos actualizados para permitirles una mejor adecuación a la realidad que les tocará vivir. En el marco de los escenarios actuales, las tecnologías digitales configuran nuevas formas de acceso, organización y procesamiento del conocimiento más flexibles e interactivas, “que reclaman, a su vez, nuevos modelos de enseñanza y de formación.” (Lion, 2017, p. 36). Hoy, los estudiantes que transitan las aulas saben que la información está disponible de manera objetiva, revisada y controlada en la web (Serres, 2013). Esta accesibilidad a la información obliga a repensar el sentido de las prácticas de la enseñanza en la universidad.

El uso de las tecnologías digitales por parte de los docentes de matemática se viene dando paulatinamente. Como todo cambio, es un proceso costoso y largo. Algunas veces, es el docente quien utiliza la tecnología para motivar a los estudiantes, o para ahorrar tiempo (por ejemplo, en presentaciones digitales, la realización de cálculos), o para lograr precisión en gráficos. Todas cuestiones que, tal como lo expresa Rodríguez (2022), son cambios cosméticos, no de fondo. Es por lo que la autora propone la introducción de las tecnologías en el aula para que “vayamos por más”.

En los tiempos actuales, a los desafíos que los docentes deben enfrentar día a día se suma el hecho de que muchos de sus estudiantes tienen computadoras portátiles en el aula, por lo que sería importante haber estudiado y reflexionado sobre cambios que, como docentes, tendríamos que incorporar en nuestras clases. Necesariamente, las consignas que les demos a nuestros alumnos y los objetivos deberán ser diferentes, si admitimos que usen nuevas tecnologías. Hace tiempo, “graficar una función a partir de una expresión un poco más compleja que las habituales” era dificultoso y exigía hacer un análisis completo de esa expresión. Como meta ¡era muy exigente y valiosa matemáticamente hablando!

Hoy en día, el objetivo “graficar funciones elementales” cambia de estatus si en las aulas incluimos las TIC. Pasa a no ser complejo, a obtenerse con solo introducir la expresión y apretar un botón. ¡No es que no sea valioso graficar!, sino que no lo sería como meta. (Rodríguez, p. 73)

Desde ese lugar se definen ciertos criterios para los docentes que les permiten valorar la pertinencia y significatividad del uso de TIC en la resolución de consignas matemáticas. Entre ellos, se encuentran los de no perder de vista el objetivo matemático e incluir distintos usos de las tecnologías, dando libertad para su selección y utilización.

Aún queda mucho camino por recorrer. Como docentes de matemática que utilizan las tecnologías digitales en sus clases, debemos ser capaces de sacar provecho y promover cambios de base en la formación de nuestros alumnos, principalmente cuando se trata de futuros formadores en el área de la matemática. Como ya lo expresó Libedinsky (2013), “muchos docentes tienen miedo y eligen enseñar como les enseñaron, enseñar como tradicionalmente se enseñó en su institución y no se animan a cambiar de rumbo.” (p. 71).

### **1.1.2. Desarrollo de habilidades matemáticas**

La matemática es un campo fundamental para nuestro desempeño cotidiano y la mayor parte de las actividades que realizamos la incluyen, aunque no siempre sea de manera explícita. Tal como dice Vargas Vargas (2016), en algunas situaciones la matemática puede convertirse en un elemento vital que determina la vida o la muerte de un individuo. (p. 61). Esta afirmación proviene de un estudio que realizó para evaluar las habilidades y debilidades en matemática básica en el área de la salud, más precisamente relacionada a la farmacología. En este estudio se observaron deficiencias en la manipulación de la información matemática. Entre las posibles causas, menciona que probablemente este déficit podría estar relacionado con deficiencias en la formación matemática temprana, manifestando así su importancia para el éxito de la vida profesional de los estudiantes. En los resultados, el autor observó deficiencias de lecto-escritura matemática, “lo que está acorde con datos de estudios internacionales como PISA que indican que el nivel de formación de estudiantes de países en vías de desarrollo, son bajos, en especial en pruebas de lectura, escritura y razonamiento matemático.” (Vargas Vargas, 2016, p. 72). En un intento de corregir estas

deficiencias, muchos programas han incluido asignaturas orientadas a “nivelar” en conocimientos de matemática aplicada a los estudiantes (Vargas Vargas, 2016).

A partir de esto, podemos resaltar la importancia del desarrollo de habilidades matemáticas básicas a edades tempranas, permitiendo una mejor adaptación en el nivel superior y la posibilidad de desarrollo de nuevas habilidades.

Por otra parte, Pastorelli y Cadoche (2010) llevaron a cabo un trabajo de intervención en una cátedra de Álgebra a nivel superior. En él relacionaron habilidades sociales con desempeños de comprensión alcanzados por jóvenes, diseñando una secuencia didáctica que incorporó software matemáticos para ayudar a mejorar la comprensión de algunos conceptos propios de la asignatura. Se trata de un estudio de casos cuyo objetivo fue retratar algunas de las interacciones logradas con los alumnos que exhibieron distintos niveles de comprensión. Para ello, se realizaron y analizaron entrevistas donde los estudiantes valorizaron comprensión y habilidades propias y de pares.

Pastorelli y Cadoche (2010) sostienen:

Luego de haber contrastado los niveles de comprensión antes y después del uso de estos software, el propósito inicial de mejorar los desempeños de comprensión en dos tópicos de mucha utilidad para el futuro profesional fue alcanzado en la mayoría de los estudiantes y la experiencia fue revalorizada, no sólo como herramienta para resolver complejos y tediosos cálculos sino como favorecedora de la comprensión y motivador del aprendizaje. (p. 118)

También Williner (2014) llevó a cabo una investigación en la Universidad Nacional de La Matanza en carreras de Ingeniería, más específicamente en la cátedra de Análisis Matemático I, con la cual pretendió conocer sobre las manifestaciones de habilidades matemáticas en el aprendizaje del tema de Derivada en un grupo de estudiantes cuando trabaja con software Mathematica y relacionarlas con las manifestaciones de aquellos que lo hacen sin el uso de esta herramienta. Decidió poner el foco en *habilidades conceptuales* (capacidad de desarrollar modelos conceptuales), *habilidades de aplicación* (capacidad de utilizar modelos conceptuales) y *habilidades de argumentación* (capacidad de explicar, justificar, reflexionar sobre los modelos conceptuales). La indagación puso a los alumnos frente a la resolución de actividades con y sin software matemático. Como diseño de investigación se utilizó test inicial, test final y grupo control.

De acuerdo con los resultados de los test, se obtuvo un progreso en habilidades conceptuales, considerando este resultado como alentador. Además, los estudiantes aprenden el uso de una herramienta diseñada para ser soporte en su futura vida profesional como ingenieros. La autora agrega que:

Los alumnos que trabajaron en el entorno computacional no descuidaron las habilidades propias del entorno de lápiz y papel como pueden ser: plantear y resolver ecuaciones, derivar una función usando reglas de derivación, calcular límites, entre otras. Esto se debió a que estas sesiones de trabajo de actividades con software se intercalaban con clases habituales teóricas y prácticas. Es fundamental cuando se programan actividades de este tipo diseñar un equilibrio adecuado entre los dos entornos de trabajo con el fin de no descuidar aprendizajes propios de cada uno. (Williner, 2014, p. 122)

Para finalizar, Rodríguez et al. (2021) han realizado un estudio en ingresantes a la Universidad Nacional de General Sarmiento que ha permitido describir, desde la perspectiva de los estudiantes, el acceso y uso de tecnologías para aprender matemática. Para esto, identificaron dimensiones que les permitieron diseñar una rúbrica para evaluar su grado de desarrollo. Esas dimensiones contemplan: la información a la que se accede por Internet, los software matemáticos y la comunicación.

En la sección siguiente, presentamos las definiciones teóricas que asumimos, junto con la rúbrica mencionada recientemente, estableciendo de ese modo el marco teórico de este trabajo.

## **1.2. Marco teórico**

Esta sección se encuentra dividida en dos subsecciones. En ellas presentamos las definiciones de dos conceptos clave: *habilidades*, *habilidades matemáticas*. Luego, introducimos la habilidad que es el centro de este trabajo: *acceso y uso de tecnologías digitales para aprender matemática*. Presentamos dimensiones y una rúbrica que permite evaluar el grado de desarrollo de la habilidad en estudiantes.

### **1.2.1. Habilidades y habilidades matemáticas**

Según Rodríguez (2016) se entiende a una *habilidad* como “un desempeño deliberado, no casual, adecuadamente realizado que permite resolver correctamente una cierta problemática planteada.” (p. 814).

Se aclaran los términos usados en la definición:

Aquí *desempeño* se entiende como una acción, se refiere a un hacer. El término *deliberado* se vincula con tener control sobre la acción realizada. Esto significa que una persona que tiene una habilidad controla lo que hace, es decir antes de actuar, piensa y toma decisiones. Luego actúa y ese hacer resulta correcto, es decir “lo hace bien” pero no sólo eso, sino que eso que hace le permite “llegar a buen fin”. Esto último significa que: responde la pregunta que se le planteó, resuelve el problema dado, avanza con un cuestionamiento que debía abordar, etc. Al mencionar en la definición *cierta problemática planteada* queremos expresar la diversidad de situaciones ante las cuales el sujeto podría poner en juego una habilidad. (Rodríguez, 2016, pp. 814-815)

Además, la autora señala que “cuando el campo de problemas, preguntas, tareas, etc. es la Matemática estamos frente a lo que denominamos una *habilidad matemática*.” (Rodríguez, 2016, p. 815).

Esto deja de manifiesto que el concepto incluye como rasgos clave los aspectos metacognitivos. Y la presencia de conocimientos metacognitivos es lo que permite justificar que el desarrollo de habilidades promueve la autonomía en los sujetos. Sólo por mencionar uno de múltiples autores que vinculan los conocimientos metacognitivos con el aprendizaje autónomo y la autonomía, resaltamos:

(...) es posible afirmar que la metacognición es un camino viable para lograr un desarrollo más pleno de la autonomía de los estudiantes, reflejándose éste, entre otros aspectos, en un aprendizaje que trasciende el ámbito escolar para proyectarse en la vida de los estudiantes, en un "aprender a aprender". (Osse Bustingorry y Jaramillo Mora, 2008).

Habiendo definido los dos grandes conceptos que prevalecen en nuestro trabajo, damos paso a la subsección siguiente donde presentaremos la habilidad particular que es objeto de este trabajo y una rúbrica que permite evaluar su desarrollo, como ya lo hemos adelantado.

### **1.2.2. Acceso y uso de tecnologías digitales para aprender matemática**

La habilidad particular que nos interesó abordar en este trabajo es *el acceso y uso de tecnologías digitales para aprender matemática*. Siguiendo el estudio realizado por Rodríguez et al. (2021), esta habilidad se descompone en ejes y estos, a su vez, en aspectos.

Los tres ejes que contemplan accesos a las tecnologías digitales que un sujeto podría apelar para aprender matemática son:

1. Acceso a información matemática.
2. Acceso a software matemático.
3. Acceso a la comunicación.

A su vez, en cada uno de estos ejes, se incluye específicamente el uso dado para aprender matemática en un contexto de clases, en el que el docente da una consigna o tarea para que los estudiantes realicen.

De este modo, en el primer eje, *Información matemática*, se consideran los siguientes aspectos:

- Palabras clave que utiliza para hacer las búsquedas.
- Confiabilidad de las fuentes.
- Selección de información adecuada.
- Uso de información para responder a una consigna/tarea.

El segundo eje, *Software matemático*, pone el foco en:

- Decisión de utilizar software en consignas que no lo indican expresamente.
- Elección del software a utilizar en función de lo que la consigna solicita.
- Uso del recurso para responder a la consigna.

El tercer eje, *Comunicación*, se centra en:

- Interacción con pares sea en tiempo real o asincrónico.
- Interacción con el docente sea en tiempo real o asincrónico.
- Uso de la comunicación para aprender matemática.

En Rodríguez et al. (2021) se presenta una rúbrica que los autores utilizaron en su trabajo. Este instrumento toma cada uno de los aspectos mencionados, conservando la división en los ejes, y además presenta indicadores para tres niveles de posibles desempeños. Dado que es clave en nuestro trabajo, la presentamos a continuación.

ACCESO Y USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA APRENDER MATEMÁTICA			
	Desempeños de menor nivel	Desempeños de nivel intermedio	Desempeños de mayor nivel
<b>INFORMACIÓN MATEMÁTICA</b>			
<b>Palabras clave</b>	No utiliza palabras claves, copia textual la	Sabe que debe utilizar palabras clave	Utiliza palabras claves representativas al tema

	<p>consigna en el buscador.</p> <p>(Espera encontrar directamente la respuesta)</p>	<p>No selecciona palabras clave pertinentes para la búsqueda</p>	<p>Reformula la búsqueda a partir de las primeras respuestas</p>
<p>En qué medida advierte que se usan palabras clave para las búsquedas</p>			
<b>Confiabilidad</b>	<p>No sabe que la información hallada podría ser errónea</p> <p>No pone en duda la información brindada por el buscador</p> <p>Se queda con las primeras “entradas” que aparecen</p>	<p>Sabe que la información hallada podría ser errónea</p> <p>Sabe que existen fuentes no confiables, pero no tiene criterios para distinguirlas</p> <p>Sabe de algunas fuentes de información confiables, y es allí donde busca</p>	<p>Sabe que la información hallada podría ser errónea</p> <p>Tiene criterios para resguardar la confiabilidad</p> <p>Conoce sitios no confiables y los evita</p> <p>Contrasta la información buscando en distintos sitios</p> <p>Reconoce sitios académicos</p>
	<p>En qué medida advierte que debe cuidar la confiabilidad del sitio</p>		
<b>Selección de información adecuada</b>	<p>No selecciona información</p>	<p>Accede a la información, pero no hace una selección adecuada</p>	<p>Selecciona información adecuada, según lo que la consigna solicita</p>
	<p>En qué medida advierte que debe seleccionar información adecuada</p>		
<b>Uso de información</b>	<p>No elabora la respuesta que da, copia y pega lo hallado</p>	<p>Utiliza información adecuada pero no logra organizarla para responder a la consigna dada</p>	<p>Utiliza adecuadamente información hallada para responder a lo pedido</p>
	<p>En qué medida advierte que debe trabajar con la información para elaborar una respuesta a lo que se pide</p>		
<b>SOFTWARE MATEMÁTICO</b>			
<b>Decide utilizar software</b>	<p>No quiere utilizar software</p> <p>No atina a usar software</p>	<p>Espera la indicación del profesor para utilizar algún software</p>	<p>Decide autónomamente cuándo utilizar software</p>
	<p>En qué medida advierte que podría utilizar algún software</p>		
<b>Elección de Software</b>	<p>Conoce un único software y utiliza ese</p> <p>Conoce al menos dos software pero no tiene criterios para decidir cuál usar</p>	<p>Conoce un único software y dispone de criterios insuficientes para determinar si es o no conveniente usarlo</p> <p>Conoce distintos software, pero usa siempre el mismo</p>	<p>Elige qué software utilizar en función de la consigna a responder</p>

	En qué medida reconoce diferencias entre software y que algunos son más convenientes que otros, según lo que deba resolver		
<b>Uso de software (ya elegido)</b>	No utiliza software adecuadamente	Utiliza software adecuadamente	Utiliza software adecuadamente
		Utiliza el software para: verificar lo hecho a mano, hacer cálculos confiables, graficar prolijo, mejorar presentaciones	Utiliza el software para lo anterior, pero además: explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento, conjeturar, ...
		Considera que lo que el software ofrece como respuesta siempre es correcto, cree en “lo que ve”	Considera lo obtenido en el software y lo analiza con herramientas matemáticas
	En qué medida conoce las distintas potencialidades del software utilizado y que no siempre lo que se obtiene como respuesta es matemáticamente correcto		
<b>COMUNICACIÓN</b>			
<b>Interacción entre pares</b>	No interactúa con sus pares	Interactúa con sus pares usualmente	Interactúa con sus pares usualmente y de forma adecuada Interactúa siempre con sus pares adecuadamente
		Interactúa con sus pares solo cuando está obligado por la propuesta de enseñanza	
		No interactúa adecuadamente (no saluda, si hace una pregunta no es claro a qué se refiere, no pone nombre, etcétera)	
	En qué medida interactúa digitalmente con sus pares		
<b>Interacciones con el docente</b>	No interactúa con el docente (ni por mail, plataforma, mensajería, etcétera) ni espontáneamente ni cuando se le indica	No interactúa con el docente espontáneamente	Interactúa con el docente espontáneamente
		Interactúa con el docente cuando se le indica	Interactúa con el docente cuando se le indica
		No interactúa adecuadamente	Interactúa adecuadamente
	En qué medida interactúa digitalmente con el docente		
<b>Uso de la comunicación para</b>	Espera comunicarse con el docente para	Acepta comunicarse con sus pares para resolver consignas	Utiliza distintos medios de comunicación con

<b>aprender matemática</b>	recibir explicaciones y correcciones	cuando está pautado así	pares y docentes para aprender matemática
	Reniega de tener que comunicarse con pares para hacer trabajo en grupo		Busca comunicarse con pares para estudiar matemática, incluso cuando no está pautado
En qué medida advierte que aprende matemática a través de distintas interacciones con el docente y/o con sus pares			

**Fuente:** Rodríguez et al. (2021, pp. 299-301)

Con el marco teórico establecido, en el siguiente capítulo presentamos el planteo del problema. Allí contextualizamos el trabajo, damos a conocer las preguntas y objetivos, la metodología y describimos cómo fue el proceso de implementación de la propuesta llevada a cabo.

## Capítulo 2. Planteo del problema

En este capítulo damos a conocer el contexto en el que realizamos este trabajo, las preguntas que nos planteamos, los objetivos, la metodología que seguimos y, por último, describimos el modo en el que recolectamos los datos.

### 2.1. Contexto

La Universidad Nacional del Chaco Austral es una universidad pública argentina con sede central en la ciudad de Presidencia Roque Sáenz Peña, en la provincia del Chaco. Fue creada el 4 de diciembre de 2007 y cuenta hoy en día con diversas carreras tanto de modalidad presencial como a distancia. Entre las carreras de modalidad presencial ofrecidas por esta universidad, se encuentra el Profesorado en Matemática. Año tras año la cantidad de ingresantes va disminuyendo. Desde la perspectiva de algunos de los docentes iniciales, suponemos que se debe a la gran cantidad de ofertas formativas que fueron incrementándose en la misma universidad y también en los distintos institutos de nivel terciario de la ciudad o pueblos cercanos.

El plan de estudios de esta carrera es de 4 años, con un total de 26 materias cuatrimestrales. En el segundo cuatrimestre, una de ellas es Análisis Matemático I, que se desarrolla a lo largo de 15 semanas, siendo la carga horaria total de 120 horas distribuidas entre teoría y práctica. El Programa Analítico de la asignatura presenta diez unidades, considerándose —para el desarrollo de la propuesta— los temas correspondientes a la segunda de ellas, a saber.

*Funciones de una Variable Real. Relaciones funcionales. Notación de función. Representación gráfica de funciones en sistemas de coordenadas cartesianas ortogonales. Funciones elementales: algebraicas, trascendentes y especiales. Clasificación de las funciones uniformes: pares e impares, explícitas e implícitas. Campo de definición (Dominio) y Campo de Variabilidad (Imagen) de una función: Definición y análisis.*

Esta materia contó con un total de once alumnos cursantes en el año 2022, siendo siete de ellos de esta ciudad y cuatro del interior. Estos estudiantes disponen de conexión a internet en sus hogares, dispositivos móviles y al menos una computadora por grupo, cuestiones que tuvimos en cuenta a la hora de diseñar el trabajo.

Es importante resaltar que, al ser una materia de primer año, a los estudiantes se les dificulta la adaptación al ritmo universitario. Una causa que probablemente incida en ello es la disparidad de prácticas de enseñanza entre el nivel medio y el superior, siendo, en este último, alta la cantidad de contenidos a incluir con ritmos acelerados de enseñanza. A esta situación compleja, se le suma que la mayoría de los estudiantes culminaron sus estudios del nivel medio en el período de pandemia, por lo tanto, es muy probable que los conocimientos básicos de matemática que traen sean frágiles. Además, es común encontrar que se muestren pasivos, a la espera de que el docente les diga qué y cómo hacer, como sucedía en el nivel medio, y que no manifiesten autonomía.

Cabe destacar que la Universidad cuenta con la *plataforma virtual*, Moodle, que hemos utilizado para implementar la propuesta. En la sección 1 del capítulo 3, fundamentamos su elección para llevar a cabo la propuesta.

## **2.2. Preguntas y objetivos**

A partir de lo planteado en el capítulo 1, y dadas las particularidades de este contexto, planteamos la pregunta: *¿Cómo promover el desarrollo de la habilidad acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática en los estudiantes de la cátedra Análisis Matemático I correspondiente al Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional del Chaco Austral?*

### **2.2.1. Objetivo general**

Promover el desarrollo de la habilidad acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

1. Diseñar una propuesta didáctica, virtual, asincrónica para favorecer el desarrollo de la habilidad acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática.
2. Describir el acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática, desde la perspectiva del docente.
3. Describir el acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática, desde la perspectiva del estudiante.

### 2.3. Metodología

Describimos a continuación las etapas que transitamos para lograr los objetivos propuestos.

En primera instancia, consideramos que la propuesta didáctica debía estar conformada por dos instrumentos: uno que permitiera estudiar el desarrollo de la habilidad desde la perspectiva del docente y el otro, desde la perspectiva del estudiante. Es así que diseñamos un *dispositivo didáctico* y un *cuestionario*. El dispositivo didáctico permite abordar el desarrollo de la habilidad y de este modo atender al segundo objetivo. Por su parte, el cuestionario permite conocer la mirada de los estudiantes y de este modo atender al tercer objetivo. A continuación, indicamos las decisiones asumidas respecto de cada uno de estos instrumentos.

Decidimos implementar la propuesta didáctica a lo largo de cuatro semanas. Las primeras destinadas al trabajo con el dispositivo, y la última para la realización del cuestionario. El inicio estuvo previsto para ser trabajado en paralelo al tratamiento de la unidad 2 en las clases presenciales. Esta decisión se debe a que tendríamos la posibilidad de conocer cómo se desenvuelve el grupo en el tema anterior y, además, tendríamos tiempo por delante con los estudiantes, si necesitábamos hacer ajustes y eventualmente extender el período de implementación.

Previo al diseño del dispositivo, realizamos un estudio bibliográfico sobre cuestiones de Educación Matemática afines a los contenidos del bloque, y también sobre Tecnología Educativa para conocer los recursos más apropiados en función de la especificidad del contexto. Luego, diseñamos materiales y actividades para el aula virtual. La idea del trabajo es que se realizara por fuera de las clases presenciales, organizando los estudiantes sus tiempos. De este modo, la modalidad totalmente asincrónica resulta ser la adecuada. Tal como lo expresa Rodríguez Suárez (2009) con relación a los entornos virtuales de aprendizaje: “es importante que cree condiciones y facilidades con las que los estudiantes puedan trabajar a su propio ritmo, puedan interactuar entre ellos y con los profesores, puedan apropiarse de conocimientos, habilidades y experiencias.” (p. 135)

Luego del diseño del dispositivo, lo fundamentamos y preparamos el aula virtual. Recopilamos datos a través del recurso *tarea* de la plataforma virtual y del *foro asincrónico de intercambio*.

Propusimos realizar el análisis de los datos por alumno, teniendo en cuenta los ejes y aspectos de la rúbrica mencionada en el marco teórico. Esto permite evaluar el desempeño alcanzado por los estudiantes en el desarrollo de la habilidad.

Para el diseño de nuestro segundo instrumento, el cuestionario, utilizamos Google Forms. Realizamos la fundamentación pertinente y luego lo aplicamos. Una vez que todos los estudiantes respondieron, sistematizamos los datos y realizamos el análisis teniendo en cuenta los ejes y aspectos de la rúbrica ya mencionada.

#### **2.4. Implementación**

Participaron del estudio once estudiantes, correspondiendo a la totalidad de los cursantes de la asignatura en el año 2022. Grabamos en video el trabajo realizado<sup>1</sup>. Es importante destacar que la docente (autora de este Trabajo Final) posee el rol de JTP en la cátedra y fue la que estuvo a cargo de la implementación de la propuesta.

Inicialmente, como mencionamos, la propuesta estuvo pensada para ser trabajada durante cuatro semanas, pero con las posibilidades abiertas para extender los tiempos si los alumnos lo requerían por alguna razón. Efectivamente, esto fue necesario. Esta parte del trabajo se extendió por siete semanas. La principal causa fue que hubo coincidencias con fechas de parciales y entregas de trabajos de las distintas asignaturas que cursaban conjuntamente con Análisis Matemático.

A lo largo de la implementación, los estudiantes realizaron todas las actividades planteadas. De nuestra parte, previmos la posibilidad de realizar ajustes en función de cómo fuese resultando la propuesta por parte de los estudiantes, más allá de la extensión de tiempo señalada inicialmente.

A medida que hacían entrega de las actividades, recibieron retroalimentación por parte de la docente en el espacio de respuesta de tales entregas, donde cada estudiante individualmente podía acceder a ella.

Por último, agregamos una subpestaña de reentregas, para que cada alumno envíe nuevamente aquellas actividades que así lo requirieran, según lo que fue señalado en la retroalimentación.

Al finalizar el último encuentro, tuvieron acceso al cuestionario implementado a través de Google Forms. Mediante preguntas de opción múltiple, respondieron sobre cómo se perciben respecto al uso de las tecnologías digitales para aprender matemática.

---

<sup>1</sup>[https://www.youtube.com/watch?v=Kkn7B691k\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=Kkn7B691k_Y)

En los dos siguientes capítulos, mostramos el análisis de datos y los resultados obtenidos.



## Capítulo 3. La habilidad desde la perspectiva del docente

El dispositivo fue diseñado como una propuesta didáctica virtual, totalmente asincrónica, que tiene como objetivo favorecer el desarrollo de la habilidad acceso y uso de las tecnologías para aprender matemática. El diseño y su fundamentación se basan en la rúbrica construida por Rodríguez et al. (2021) que, como ya hemos presentado en la sección 2 del capítulo 1, considera tres ejes: *información matemática*, *software matemático* y *comunicación*. Además, esta rúbrica presenta indicadores para evaluar el desempeño de los estudiantes, en tres niveles: *menor*, *intermedio* y *mayor*.

La cantidad de encuentros fue definida considerando un tiempo prudente para que los alumnos puedan familiarizarse con el aula, reconozcan las diferentes secciones, espacios de entrega de tareas, foros de consultas y logren hacer los trabajos asignados (lecturas, búsquedas de información, resolución de actividades, etc.).

Decidimos contextualizar la propuesta alrededor de un tema transversal de interés regional: el agua potable. Una razón, de índole no matemática, es por su importancia al ser un recurso vital en el mundo, agravado porque el acceso a ella en nuestra provincia, Chaco, se dificulta. Otra razón, es que desde la educación matemática es sabido que las actividades en contexto extramatemático brindan la oportunidad de motivar a los estudiantes, a la vez que les permiten encontrar utilidad de esta ciencia en lo cotidiano. Por último, al estar formando docentes, es deseable que los estudiantes del Profesorado tengan la vivencia de un aprendizaje de la matemática contextualizado, con recursos tecnológicos, rico en relaciones. Es clave que esto forme parte de su biografía escolar pues esta incide, como es sabido, en las prácticas futuras. Tal como lo expresan Branda y Muñoz (2017):

Es así que las historias vividas en la escuela constituyen, para quienes se dedican a enseñar, una fuente de experiencia que dejará trazos que se manifestarán en el desempeño profesional, sobre todo en los docentes noveles cuyos recuerdos aún viven frescos en sus memorias. Ante la incertidumbre y la ansiedad, estos jóvenes educadores toman sus experiencias previas como alumnos y configuran sus propios estilos y estrategias de enseñanza. En tal sentido nos concentraremos

en aquellas enseñanzas que dejan una fuerte impronta en quienes luego, consciente o inconscientemente, las toman al momento de realizar sus prácticas, recreándolas y aplicándolas en el aula y aún también fuera de ella. (p. 23)

Además, como ya mencionamos, contemplamos que este dispositivo tenga flexibilidad, de tal manera que, si requirieran horas extra para realizar las actividades, se pudieran postergar algunas fechas de entrega de tareas. También tuvimos en cuenta no sobrecargarlos con actividades, ya que el dispositivo se implementó a la par de la cursada. Por estas razones, decidimos realizar tres encuentros a lo largo de tres semanas, pensando en que es un tiempo ideal para cumplir con los objetivos propuestos.

Cabe destacar que todas las consignas, tanto matemáticas como metacognitivas, fueron redactadas teniendo en cuenta los criterios para redactar consignas (Rodríguez et al., 2022).

### **3.1. Diseño del dispositivo didáctico**

El diseño del dispositivo fue realizado, en primera instancia, como un texto que luego se lo llevó a Moodle. Decidimos utilizar este entorno virtual de aprendizaje debido a que nos permite trabajar y vincular nuestras actividades con competencias tecnológicas para generar, compartir o tratar la información. También, dispone de herramientas y tareas tanto para individuos como para grupos, establece espacios para guiar, comunicar, debatir y para dar y recibir retroalimentaciones. Permite gestionar e intercambiar información y actividades. Y, además, como señalamos en el contexto (sección 2.1), la universidad pone a disposición de los docentes un espacio para cada asignatura, si así lo requieren.

Es importante destacar que el rol que cumplen los entornos virtuales de aprendizaje es clave para efectuar los procesos de enseñanza y aprendizaje. “La tecnología no es todo (¡pero cómo ayuda!)”, así lo expresa Baumann (2009), añadiendo:

La centralidad que adquiere el modelo pedagógico y la importancia de contar con equipos capaces de promover los cambios necesarios y las experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, no obstante, no es suficiente si no se cuenta con un entorno y un soporte tecnológico adecuado, flexible y versátil que permita de manera eficiente la realización de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (de eso se trata) en un entorno virtual. (p. 257)

También tuvimos presente lo que afirma Cobo (2016) respecto a que “más información, estímulos cognitivos, plataformas de interacción pueden generar déficit atencional o reducida capacidad de realizar un análisis detenido.” (p. 32). Imperatore (2009) expresa además que “la incorporación de recursos hipermediales forman parte del flujo hipertextual, de modo que la comprensión lectora se encuentra interpelada por múltiples lenguajes que, si están bien articulados, favorecen el acceso y la apropiación de la disciplina en cuestión.” (p. 356). Por lo tanto, los textos y documentos para la lectura, las pautas y videos de orientación, y las herramientas utilizadas, fueron seleccionados con rigurosidad, cuidando no desviar la atención de los alumnos.

El texto completo se encuentra en el anexo, aunque en la sección 3.2 incluimos muchas de sus partes y en la sección 2.4 mostramos todo el recorrido a través de un video.

### **3.2. Fundamentación del dispositivo didáctico**

En esta sección, podemos ver la fundamentación del dispositivo didáctico, por partes y en su totalidad. Cabe señalar que a medida que presentemos cada una de las partes de la fundamentación, iremos indicando entre paréntesis a cuál de los tres ejes hacen alusión las actividades.

En la *subpestaña 1*, inicio, mostramos a través de un video<sup>2</sup> el sentido de la propuesta, cómo vamos a trabajar y explicitamos otras indicaciones iniciales.

En la *subpestaña 2*, comenzamos a trabajar con el *primer encuentro*. Inicialmente introducimos el tema transversal, a través de un texto breve:

*El agua de consumo humano ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”. Debe ser límpida e inodora, fresca y agradable. Estas características del agua son imprescindibles para que sea consumida, así como también haber sido tratada adecuadamente para evitar transmitir cualquier tipo de enfermedades, tanto a personas como a animales.*

---

<sup>2</sup> <https://www.youtube.com/embed/S-8vf2B8lSc?feature=oembed>

Según informes de la Organización de las Naciones Unidas (2015) elaborados en el marco de la creación de la Agenda 2030, la falta de agua afecta a más del 40% de la población mundial y se prevé que este porcentaje aumente. Es tal la relevancia que, dentro de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, el número 6 versa sobre “Agua Limpia y Saneamiento”<sup>3</sup>.



Este texto, pretende captar la atención de los estudiantes y deja vislumbrar la importancia de la temática. Luego, mediante etiquetas diferenciadas, presentamos cada una de las actividades.

La *actividad 1* posee un breve texto con cuestiones referidas al tema del agua potable y preguntas que tienen la intención de movilizar a los estudiantes y generar dudas e intereses al respecto. También allí indicamos que el foro de consultas quedará abierto durante el trabajo virtual, brindamos detalles sobre la fecha de entrega de las respuestas de la consigna 1 y explicitamos la modalidad de trabajo, que en este caso es individual. La *consigna 1* es la siguiente.

- a) *Buscá información sobre el consumo de agua potable a nivel doméstico y sobre la cantidad de agua potable que distribuye la empresa SAMEEP. Tomá nota de la/s fuente/s consultadas.*
- b) *A partir de lo hallado, ¿sabrías cuándo tomar medidas y pedir la restricción en el uso del agua? Explicá tu respuesta exponiendo tus razones.*
- c) *Si cambiamos de lugar geográfico y nos vamos a Brasil, nos encontramos que en el Estado de São Paulo se dieron a conocer los siguientes datos (gráfico 1). Si el consumo se mantuviera del mismo modo que en este período, ¿sería posible que se llegue a una escasez de agua preocupante? Explicá tu respuesta.*

---

<sup>3</sup> <https://drive.google.com/file/d/1BkILzSwSRNUkGdrMJI3uRl6yz8VhIx-u/view>

d) *Presentá cómo creés que podría ser un gráfico similar para tu región en un período de un año, a tu elección. Para ello, buscá y utilizá los datos que necesites. Si no encontrás datos, dejá indicado cuáles son los que necesitarías y cómo hiciste las búsquedas.*

Como puede verse, se plantean cuatro incisos. Esta consigna permite que los estudiantes, individualmente, tengan una primera aproximación al trabajo, con preguntas que dan grados de libertad, invitan a la búsqueda de información y a su uso para tomar decisiones sobre la temática del agua (*información matemática*). A través del inciso a) pretendemos conocer cómo realizan las búsquedas y en qué sitios. En los incisos b), c) y d) presentamos preguntas para que usen lo hallado, de esta manera podemos ver qué hacen con la información encontrada: ¿la copian y pegan?, ¿la reformulan?, ¿logran darse cuenta de lo que es útil o no para responder las preguntas? Finalmente, el inciso d) engloba los cuatro aspectos, permitiéndonos observar si los estudiantes utilizan palabras clave para las búsquedas, dan cuenta de la confiabilidad del sitio, y también cómo seleccionan y usan la información.

Luego, se anuncia que la fecha de habilitación de una nueva consigna, con la intención de que los estudiantes organicen sus tiempos para realizar las actividades. Conjuntamente se les proporciona un texto en el que mencionamos dos asuntos clave para la formación como estudiantes universitarios y profesionales, y les ofrecemos herramientas útiles, para cada caso. El primero se refiere a búsquedas de información en internet: mediante un video<sup>4</sup> de elaboración propia, con algunos puntos importantes a tener en cuenta para búsquedas confiables. El segundo, a la selección y uso de recursos tecnológicos: mediante un Symbaloo<sup>5</sup> con aplicaciones y software, con la intención de que puedan explorarlos, tener pensado para qué les podrían servir estos recursos de modo de sacarles provecho a los que elijan para resolver las actividades. Las distintas aplicaciones y software son, en mayor o menor medida, apropiadas para explorar, conjeturar, graficar, operar numéricamente, simbólicamente, etc.

Seguidamente, se presenta la *actividad 2*, pensada para trabajar en grupo, con la intención de que puedan sociabilizar las respuestas, organizarse, comunicarse a través

---

<sup>4</sup> <https://www.youtube.com/embed/-MZBI1rDGM?feature=oembed>

<sup>5</sup> <https://www.symbaloo.com/shared/AAAACK3m9iQAA42AhBG0Zw==>

de diferentes medios. Además, les presentamos algunas pautas<sup>6</sup> para los trabajos grupales. Luego, la consigna 2:

- a) *Buscá información en la web acerca de los acueductos que funcionan en nuestra provincia, ¿a qué ciudades abastece/abastecerá cada uno de ellos? Escribí por qué le otorgás credibilidad a lo que hallaste en los sitios consultados.*
- b) *¿Por qué la empresa a veces nos da avisos y otras no? ¿En qué nos cambiaría tener el segundo acueducto que se viene realizando?*
- c) *El siguiente gráfico (gráfico 2) muestra, para todo el país, la evolución de la población total y del porcentaje de esta que accede a agua por red. ¿Es posible estimar cuándo estará el 100% de la población cubierto? En caso afirmativo, hacerlo y justificar la respuesta. De otro modo, explicar por qué no es posible.*

Como podemos observar, la consigna presenta tres incisos. Los primeros dos, requieren de búsqueda, selección y uso de información. A diferencia de la consigna 1, los alumnos contaron con un video con recomendaciones para buscar, seleccionar y usar la información, haciendo notar la importancia de tenerlas en cuenta para una búsqueda segura (*información matemática*). El último, pretende que los estudiantes piensen y busquen responder lo que se pide, utilizando información, software o lo que consideren necesario (*software matemático*). Además, esta consigna está pensada para que pueda ser trabajada de manera grupal. Esta modalidad fue elegida para que, además de comunicación y sociabilización de las respuestas, puedan mejorar su trabajo en la búsqueda, selección y uso de información, ya teniendo previamente una experiencia individual. También consideramos importante que puedan llevar a la práctica algunas reglas para realizar trabajos en grupo (*comunicación*).

Por último, presentamos la *actividad 3*. Está pensada para que los alumnos la trabajen de manera individual, y la consigna es la siguiente:

- a) *Teniendo en cuenta la búsqueda de información, ¿qué consideraciones tendrías en cuenta para otras ocasiones en las que no dispongas de datos y tengas que buscarlos?*
- b) *¿Hubo algo del trabajo grupal que te resultó productivo para tu aprendizaje individual?*

---

<sup>6</sup> <https://drive.google.com/file/d/1edU3GCUT19GWGhN57xsiAzr2MHYgJDNj/view>

c) *¿Utilizaste algún software o aplicación para la resolución de las actividades? Cualquiera sea tu respuesta, explicá por qué y contanos cuáles conocés y si tenés claro para qué los usarías.*

Dividida en tres incisos, es una consigna metacognitiva, que tiene el objetivo de que los alumnos reflexionen sobre lo realizado, en relación con cada uno de los ejes: *información matemática, comunicación y software*, respectivamente.

Finalmente, se les pidió a los estudiantes que entreguen las respuestas de las tres consignas en el espacio de tareas. Las primeras dos en formato pdf, permitiéndonos ver su escritura y redacción, y, la de la última consigna, oralmente, en formato mp3, con una extensión corta, para forzar a que organicen la respuesta. Asimismo, podrán incorporar el manejo del software elegido.

En la **subpestaña 3**, inicia el *segundo encuentro* planteando la problemática del acceso al agua por red referido expresamente a la provincia del Chaco, a diferencia del encuentro anterior que brindaba una primera aproximación general al tema. Seguidamente, la *actividad 1* invita a trabajar con datos reales extraídos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), de los últimos tres censos (1991, 2001 y 2010). Esta actividad está pautada para ser trabajada de manera individual, pero con la conformación previa de grupos para la actividad siguiente. Esto se debe a que los integrantes deben llegar a un acuerdo y seleccionar, para trabajar cada uno de ellos, un tipo de función, entre lineal, cuadrática o exponencial. Posteriormente tendrán que interactuar y analizar diferencias entre utilizar uno u otro tipo de función, para resolver lo pedido. De esta manera, se pretende que los estudiantes se comuniquen, armen los grupos y realicen acuerdos para abordar la tarea (*comunicación*). Luego, se presenta la *consigna 1*, individual:

a) *Teniendo en cuenta el tipo de función que elegiste, buscá información, y registrala, acerca de cómo es su comportamiento respecto al crecimiento y/o decrecimiento, cómo es su gráfica, y si tiene alguna característica propia, relevante. Tomá nota de la/s fuente/s consultada/s.*

b) *Aún no contamos con datos del censo realizado este año, pero, teniendo en cuenta los datos de la tabla y la información hallada en el punto anterior, te pedimos lo siguiente. Proponé una función del tipo elegida que consideres conveniente para estimar la cantidad de hogares que este año cuentan con*

*acceso al agua por red de la provincia de Chaco y la cantidad que habrá en el próximo censo (año 2030). Explicar por qué propusiste ESA función.*

*c) Vamos a decidir si necesitamos hacer un reclamo a las autoridades, o no, respecto del acceso al agua en hogares de nuestra provincia. Para ello, necesitamos tener argumentos con sustento sólido, y la matemática es útil para eso. Te pedimos que observes los datos de la tabla anterior y expliques cómo es la relación entre la cantidad total de hogares y la cantidad de hogares que acceden al agua por red. Hacé esto en el período 1991-2001 y en 2001-2010. Sacá información en ambos períodos. Dejá por escrito una descripción de lo que observás. Expresá tu decisión respecto de si hacer, o no, un reclamo. Argumentá y fundamentá tu decisión utilizando herramientas matemáticas.*

El inciso a) pretende que los estudiantes realicen una búsqueda de información en la web. A diferencia de lo previamente buscado, en esta ocasión deben acceder a información matemática. Por lo tanto, es importante para el docente ver si se observan algunos cambios en el acceso y uso de la información, a raíz del trabajo en el encuentro anterior. En el inciso b) se propone que los estudiantes usen la información buscada. Deberán interpretarla y relacionarla con los datos de la tabla. Y, por último, en el c), se pide que hagan un análisis más minucioso de esos datos, dando sustento teórico a partir de la información ya seleccionada.

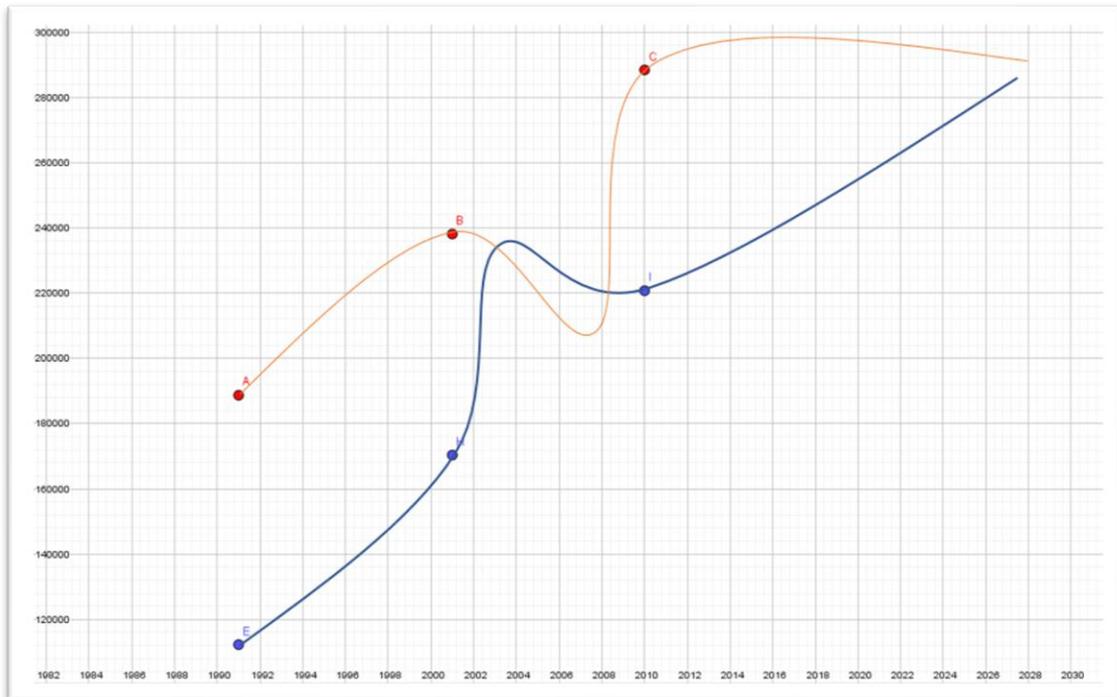
Como podemos observar, a través de esta consigna buscamos que los estudiantes intensifiquen las búsquedas, selección y uso de información matemática (*información matemática*).

Posteriormente, se presenta la *actividad 2*, que como anticipamos, será grupal. Se indica que la entrega será de un video, y les facilitamos contenido audiovisual con pautas para realizarlo. Luego, la *consigna 2*:

*a) Comparen la información matemática que buscó cada uno de ustedes para resolver la consigna anterior. A partir de ello les pedimos que conjuntamente analicen y respondan, ¿cuál de las tres funciones trabajadas consideran que se ajusta más, o representa mejor, a los datos de la tabla que indican los años y los hogares con acceso al agua por red? Fundamenten la respuesta exponiendo sus razones.*

*b) Los siguientes gráficos ofrecen una forma de describir la evolución de la cantidad de hogares, para distintos años (gráfico azul) y la evolución de la*

cantidad de hogares con acceso a agua por red, para los mismos años (gráfico naranja). Les pedimos que analicen si son adecuados, total o parcialmente expresando argumentos matemáticos y vinculados con la temática del agua. Se esperan al menos 3 afirmaciones con sus justificaciones.



El ítem a) (*información matemática y comunicación*), tiene la pretensión de que los estudiantes se comuniquen con sus compañeros de grupo, busquen maneras de comparar la información que cada uno halló y lleguen o no a un acuerdo sobre cuál de las funciones podría representar mejor a ciertos datos de la tabla. El inciso b) (*comunicación y software matemático*) presenta un gráfico con ciertos errores, con la intención de que los estudiantes a través de las informaciones halladas y con ayuda o no de software, puedan señalar algunos argumentando matemáticamente.

Por último, se habilita la *actividad 3*. La misma presenta una consigna para ser trabajada de manera individual. Se trata de la *consigna 3*:

a) *En la consigna 1 tuviste que elegir un tipo de función y realizar búsquedas en la web sobre cuestiones de funciones, ¿contás con alguna garantía de que tu búsqueda fue confiable?, ¿tenés la certeza de haber comprendido la información que seleccionaste?, ¿de qué manera usaste esa información?*

b) *Habiendo trabajado por segunda vez en grupo, ¿qué aspectos tuviste en cuenta para organizarte y trabajar?, ¿considerás que la manera en la que el grupo se organizó te aportó algo positivo para aprender a vos?, ¿y a tus compañeros?*

c) *¿Utilizaste algún software para responder a las consignas anteriores? Fundamentá el porqué, cualquiera fuese tu respuesta.*

Fragmentada en tres incisos, es una consigna metacognitiva, que al igual que en el encuentro 1, permite que los estudiantes reflexionen sobre su propio trabajo, abarcando los tres ejes.

Por último, se les pidió a los estudiantes que entreguen las respuestas de las tres consignas. La primera y tercera consigna en formato pdf en el espacio de tareas, permitiéndonos observar el avance en la escritura y redacción. La segunda, a través de un video en el foro de consultas, plasmando la elaboración conjunta del trabajo. Esta entrega, por el foro, será retomada en una actividad en el siguiente encuentro.

En la **subpestaña 4**, tenemos el tercer y último encuentro, en el cual les proponemos un trabajo para ir cerrando los tres asuntos centrales que abordamos en esta propuesta virtual: el tema del agua, las cuestiones matemáticas que usamos para abordarlas y el acceso a la información que se solicitó.

Para ello propusimos tres actividades.

La *actividad 1*, invita a los estudiantes a ingresar al foro de consultas y observar con atención los videos de los compañeros. La intención es:

1. Identificar alguna cuestión matemática que les aportan los videos y no habían pensado, algo que no habían visto de ese modo, algo que habían descartado y ahora consideran que podría servir, etc... (*estarán comparando lo de los compañeros con su propio video*)
2. Comparar distintas resoluciones que utilizan el mismo tipo de función (*estarán viendo si hay una única forma de resolver, incluso cuando uno elige un mismo tipo de función*)

Para ello, se presenta la *consigna 1*, para ser trabajada de manera individual:

*Cada uno de ustedes tendrá que intervenir en el foro, con un posteo breve (no más de 10 renglones) en el que:*

- a. *muestren la respuesta al punto 1. anterior (completa o parcial, lo más relevante) mencionando o refiriéndose a los autores de los videos que entran en juego en lo identificado,*
- b. *expresen una opinión respecto a lo observado en el punto 2. anterior.*

De este modo, en ambos incisos, los estudiantes no sólo deben trabajar con su grupo, sino que también tienen que aportar cuestiones a los demás y tomar algunas para su propio aprendizaje, si lo consideran importante (*información matemática y comunicación*). Por otra parte, se pretende que el foro de consultas cumpla una importante función, en lo que respecta a la tecnología educativa, permitiendo a los estudiantes articular sus ideas y opiniones desde distintos puntos de vista, promoviendo el aprendizaje a través de varias formas de interacción distribuidas en espacios y tiempos diferentes.

Luego, continuamos con la *actividad 2*, que invita a los estudiantes a trabajar de manera grupal con la *consigna 2*, que es la siguiente:

*Preparen un resumen, una síntesis de lo más relevante sobre lo matemático de las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales.*

Sugerencias: *Para esto, les dejamos una serie de preguntas, como para que piensen, sin la pretensión de que las respondan a todas, son solo orientadoras.*

*¿Cuál o cuáles son las características centrales de cada tipo función? (piensen en elementos que son solo de uno de los tipos de funciones y no de otros, o bien otros elementos que se comparten). ¿Qué consideraciones tendrías en cuenta para reconocer entre los distintos tipos de función, si conocés la expresión? ¿Y si tenés un gráfico, o una tabla numérica?*

Con esta consigna, lo que se quiere lograr es que los estudiantes, luego de haber realizado los anteriores trabajos, vuelvan a comunicarse con su grupo poniéndose de acuerdo en la selección y uso de la información que poseen (*información matemática y comunicación*).

Por último, tenemos la *actividad 3*. La misma, los invita a trabajar de manera grupal con la *consigna 3*:

*Elaboren un flyer que tenga como objetivo concientizar, a la ciudadanía, sobre la escasez del agua en Chaco y la importancia de cuidarla. En su diseño deberán incluir alguna argumentación matemática que avale, al menos en parte, el mensaje que quieren transmitir. Esa argumentación podrá agregarse en forma de gráficos, tablas o lo que crean más conveniente.*

*Uno por grupo, deberá publicarla en el siguiente Mural de Padlet<sup>7</sup>.*

Es una consigna metacognitiva, cuyo propósito es que a través de la matemática se logre concientizar a la ciudadanía sobre la escasez de agua. Para lograr esto, deben comprender la información con la que se encuentran trabajando, y usarla de manera adecuada sintetizando con cuestiones relevantes, ya que un flyer debe ser breve. Además, al ser una consigna grupal, deben interactuar con los integrantes del grupo, logrando un acuerdo para la correcta confección del mismo (*información matemática y comunicación*).

Terminado con los encuentros, se les pide que completen el cuestionario, para observar cómo los alumnos se perciben luego de haber realizado las actividades, en cuanto a distintos aspectos de los tres ejes. Nos referiremos a esta parte del trabajo en el siguiente capítulo.

Para finalizar, y como conclusión global de la fundamentación desplegada, mencionamos que consideramos que el dispositivo didáctico en su totalidad tiene el propósito de promover en los estudiantes el desarrollo de la habilidad objeto de este estudio.

La tabla que exhibimos a continuación permite ver la organización global del dispositivo, indicando a qué aspecto de los ejes hace alusión cada una de las consignas de los encuentros.

Codificamos de la siguiente manera:

E1, E2 y E3: Número de encuentros.

C1, C2 y C3: Número de consignas.

a), b), c) y d): incisos de la consigna.

EJE	INFORMACIÓN MATEMÁTICA				
ASPECTOS	PALABRAS CLAVE	CONFIABILIDAD	SELECCIÓN DE INFORMACIÓN ADECUADA	USO DE INFORMACIÓN	CONSIGNAS METACOGNITIVAS
Consignas	E1 – C1 d)	E1 – C1 a) d) E1 – C2 a) E2 – C1 a)	E1 - C1 d) E1 – C2 b) E2 – C1 a)	E1 – C1 b) c) d) E1 – C2 b) E2 – C1 a) b) c) E3 – C1 - C2	E1 – C3 a) E2 – C3 a) E3 - C3

<sup>7</sup> <https://padlet.com/rosatoth1/conciencia-ciudadana-desde-la-matem-tica-qrrxyd7on40z1av>

EJE	COMUNICACIÓN			
ASPECTOS	INTERACCIONES ENTRE PARES	INTERACCIONES CON EL DOCENTE	USO DE LA COMUNICACIÓN PARA APRENDER MATEMÁTICA	CONSIGNAS METACOGNITIVAS
Consignas	E1 E2 – C2 a) b) E3 – C1 a) b) C2	A lo largo de todo el dispositivo	E1 – C2 a) b) c) E2 – C2 a) b) E3 – C1 a) b) C2	E1 – C3 b) E2 – C3 b) E3 – C3
EJE	SOFTWARE MATEMÁTICO			
ASPECTOS	DECISIÓN DE UTILIZAR SOFTWARE	ELECCIÓN DE SOFTWARE	USO DE SOFTWARE (YA ELEGIDO)	CONSIGNAS METACOGNITIVAS
Consignas	E1 – C2 c) E2 – C2 b) c)	E2 – C2 b) c)	E2 – C2 b) c)	E1 – C3 c) E2 – C3 c)

Como puede verse, cada una de las consignas alude a algún aspecto de los ejes. Globalmente, la estructura de cada encuentro requiere una primera búsqueda de información, un uso posterior de lo hallado para luego concluir con una reflexión metacognitiva. Esto hace alusión a los ejes *información matemática* y *comunicación*, al interactuar con los compañeros, luego de haber realizado actividades individuales. La tercera consigna de cada encuentro es metacognitiva, posterior al trabajo de los estudiantes. La dimensión *software matemático* se aborda imbricada con los otros ejes pues atañe a su uso para resolver cuestiones matemáticas.

El tiempo designado para la realización de las actividades es el mismo por cada encuentro. Tal como se advierte desde la tabla, la cantidad de consignas referidas a la información matemática es mayor, sin embargo, la complejidad en la resolución de aquellas que aluden a los dos ejes restantes es superior. Con esto, pretendemos que haya uniformidad en la distribución de actividades y en su resolución.

Cabe resaltar que cada encuentro tiene la siguiente estructura:

Introducción → Actividad 1 → Consigna 1 → Actividad 2 → Consigna 2 → Actividad 3 → Consigna 3 → Entrega de actividades

Como podemos observar, las interacciones con el docente, aspecto de la dimensión *comunicación*, no ha tenido consigna explícita, ya que consideramos la posibilidad de que los estudiantes puedan interactuar con el docente en los momentos que deseen y por los medios que dispongan. Sin embargo, en las consignas metacognitivas hemos indagado al respecto con la intención de conocer si los estudiantes advierten si, en alguna medida, tal interacción les favorece su aprendizaje matemático.

### **3.3. Análisis de datos**

En esta sección, mostramos cómo llevamos a cabo el análisis de los datos referidos a las resoluciones de las actividades del dispositivo didáctico. Esto nos permite presentar cuáles fueron los resultados obtenidos.

En un inicio, y para una mayor organización, decidimos realizar una tabla, tomando como base la rúbrica con la que hemos trabajado durante todo el dispositivo. En la primera columna, colocamos a cada uno de los estudiantes codificados como A1, A2, ..., A11, para preservar su identidad, y luego los aspectos del eje mencionado de la rúbrica. En las celdas ubicamos la descripción de lo que identificamos a partir de las entregas grupales e individuales de cada estudiante. Con E1, E2 y E3 nos referimos a los encuentros y con Re. a la semana de reentregas de las actividades que fueron solicitadas por no estar satisfactorias. La última columna, muestra el nivel de desempeño de cada estudiante, a raíz de una lectura por columnas y por encuentro, teniendo en cuenta lo hallado respecto de cada aspecto y su avance (o no). Tomamos tres niveles de desempeño: *menor*, *intermedio* y *mayor*. Sin embargo, para describir de una mejor manera este desempeño, optamos por indicar cómo se efectuó el cambio de uno a otro: *menor a intermedio*, *intermedio a mayor*, *menor a mayor*, *mayor a menor*, *intermedio a menor* e *intermedio a mayor*.

A continuación, la tabla.

EJE		INFORMACIÓN MATEMÁTICA					
ASPECTOS		PALABRAS CLAVE	CONFIABILIDAD	SELECCIÓN DE INFORMACIÓN ADECUADA	USO DE INFORMACIÓN	CONSIGNAS METACOGNITIVAS	NIVEL DE DESEMPEÑO
CONSIGNAS		E1 – C1 d)	E1 – C1 a) d) E1 – C2 a) E2 – C1 a)	E1 – C1 d) E1 – C2 b) E2 – C1 a) E3 – C2	E1 – C1 b) c) d) E1 – C2 b) E2 – C1 a) b) c) E3 – C1 – C2	E1 – C3 a) E2 – C3 a) E3 – C3	
A1	E1	No encuentra datos.	Busca información en sitios confiables con extensión.gob.ar	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna.	No advierte que podría efectuar una búsqueda reformulando.	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i>  Confiabilidad: <i>mayor</i>  Selección de información adecuada: <i>mayor</i>  Uso de información: <i>intermedio</i>
	E2	-	Reconoce sitios académicos y es allí donde busca. Contrasta la información buscando en distintos sitios.	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna.	Tiene criterios para resguardar la confiabilidad de las fuentes. Expresa haber comprendido el tema a medida que realizaba las búsquedas, pudiendo hacer reformulaciones	
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	No logra usar la información para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2.  No logra dar argumentos matemáticos en C3.	-	
	Re.	En el E1, a pesar de no encontrar datos, deja detallado qué cuestiones tendría en cuenta para realizar la gráfica solicitada.					

A2	E1	No encuentra datos.	No busca información en sitios confiables. No describe por qué le otorga credibilidad a los sitios.	No selecciona información adecuada.	No usa información adecuada para responder a la consigna.	Expresa que buscaría datos personalmente en la empresa.	Palabras clave: <i>menor</i>
	E2	-	No busca información en sitios confiables. Lo hace en Wikipedia.	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	No comprende la información. No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado.	Expresa que la información es confiable porque tiene conocimientos previos.	Confiabilidad: <i>menor</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	No logra usar la información para responder a la consigna C1. No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado en C2. Usa información adecuada para realizar el flyer C3.	-	Selección de información adecuada: <i>menor</i>
	Re.	En el E1 y E2, las correcciones no son mayores, continúa con errores y no logra aumentar el nivel de desempeño, sigue realizando búsquedas en fuentes no confiables.					-
A3	E1	No encuentra datos.	No busca información en sitios confiables. C1 Luego, lo hace. C2	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	No usa información adecuada para responder a la consigna. Copia y pega la respuesta, sin realizar reformulaciones	Expresa que buscaría información en fuentes confiables.	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i>
	E2	-	No busca información en sitios confiables, lo hace en un blog.	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna.	Expresa que la información es confiable y la compara con sus apuntes teóricos.	Confiabilidad: <i>intermedio</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2. Logra dar argumentos matemáticos en C3.	-	Selección de información adecuada: <i>intermedio a mayor</i>
	Re.	En el E1, a pesar de no encontrar datos, deja detallado qué cuestiones tendría en cuenta para realizar la gráfica solicitada. Se observa una mejora en la selección y uso de la información.					-

A4	E1	No encuentra datos.	No indica el sitio donde busca información. No describe por qué le otorga credibilidad a los sitios.	No selecciona información adecuada.	No usa información adecuada para responder a la consigna.	Expresa que buscaría datos en libros o consultaría a personas que sepan del tema.	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i>
	E2	-	No indica en qué sitios busca la información.	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	No comprende la información. No usa la información de manera adecuada.	No da argumentos.	Confiabilidad: <i>menor a intermedio</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado en C2. Usa información adecuada para realizar el flyer C3.	-	Selección de información adecuada: <i>menor a mayor</i>
	Re.	En el E2, se observa una mejora en el uso de la información.					
A5	E1	No encuentra datos	No busca información en sitios confiables.	Selecciona información adecuada.	Copia y pega la respuesta, sin realizar reformulaciones.	Expresa que buscaría datos en libros, revistas o consultaría a personas que sepan del tema	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i>
	E2	-	Reconoce sitios académicos y es allí donde busca.	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna, comprendiendo y explicando de diferentes maneras.	Tiene criterios para resguardar la confiabilidad de las fuentes. Expresa haber comprendido el tema a y resolver la consigna posterior, debido a esas búsquedas.	Confiabilidad: <i>intermedio a mayor</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2. No logra dar argumentos matemáticos en C3.	-	Selección de información adecuada: <i>mayor</i>
							Uso de información: <i>intermedio a mayor</i>

	<b>Re.</b>	En el E1, a pesar de no encontrar datos, deja detallado qué cuestiones tendría en cuenta para realizar la gráfica solicitada. Se observa una mejora en la selección y uso de la información.					
A6	E1	No encuentra datos	Busca información en sitios confiables con extensión.gob.ar	Selecciona información adecuada.	Copia y pega la respuesta, sin realizar reformulaciones.	Asegurarse que la información sea confiable, comprenderla y utilizarla.	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i>
	E2	-	Reconoce sitios académicos y es allí donde busca.	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna, comprendiendo y explicando de diferentes maneras.	Tiene criterios para resguardar la confiabilidad de las fuentes. Expresa que los conocimientos previos fueron de ayuda para efectuar la búsqueda.	Confiabilidad: <i>mayor</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2. No logra dar argumentos matemáticos en C3.		Selección de información adecuada: <i>mayor</i> Uso de información: <i>intermedio a mayor</i>
	<b>Re.</b>	En el E1, a pesar de no encontrar datos, deja detallado qué cuestiones tendría en cuenta para realizar la gráfica solicitada. Se observa una mejora en la selección y uso de la información.					
A7	E1	No encuentra datos	Busca información en sitios confiables con extensión.gob.ar	Selecciona información adecuada.	Copia y pega la respuesta, sin realizar reformulaciones.	Expresa que recurriría a la biblioteca y buscaría datos en libros, revistas, diarios, aclarando que la información no sería “tan actualizada” o consultaría a personas que sepan del tema	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i> Confiabilidad: <i>mayor</i>
	E2	-	Reconoce sitios académicos y es allí donde busca.	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna, comprendiendo y explicando de diferentes maneras.	Tiene criterios para resguardar la confiabilidad de las fuentes. Expresa que los conocimientos previos fueron de ayuda para efectuar la búsqueda.	Selección de información adecuada: <i>mayor</i> Uso de información:

	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2. No logra dar argumentos matemáticos en C3.	-	<i>intermedio a mayor</i>
	Re.	En el E1, a pesar de no encontrar datos, deja detallado qué cuestiones tendría en cuenta para realizar la gráfica solicitada. Se observa una mejora en la selección y uso de la información.					
A8	E1	No encuentra datos.	Busca información en sitios confiables con extensión .gob.ar	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	Copia y pega la respuesta, sin realizar reformulaciones	Expresa que buscaría datos personalmente en la empresa.	
	E2	-	No busca información en sitios confiables, lo hace en un blog.	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna.	La información que buscó la considera confiable porque expresa que la comparó con la teoría brindada por los profesores, agregando algunas características. Dice que la comprende y la utiliza en el trabajo a la hora de graficar la función, de sacar los datos de la tabla y analizar la ecuación.	Palabras clave: <i>menor a intermedio</i> Confiable: <i>intermedio a menor</i> Selección de información adecuada: <i>intermedio a mayor</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2. Logra dar argumentos matemáticos en C3.	-	Uso de información: <i>intermedio a mayor</i>
	Re.	En el E1, a pesar de no encontrar datos, deja detallado qué cuestiones tendría en cuenta para realizar la gráfica solicitada. Se observa una mejora en la selección y uso de la información.					

A9	E1	No encuentra datos.	No indica el sitio donde busca información. No describe por qué le otorga credibilidad a los sitios.	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	No usa información adecuada para responder a la consigna.	Expresa que buscaría datos en libros o consultaría a personas que sepan del tema.	Palabras clave: <i>menor</i> Confiabilidad: <i>menor a intermedio</i>
	E2	-	No indica en qué sitios busca la información.	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	No comprende la información. No usa la información de manera adecuada.	No da argumentos.	Selección de información adecuada: <i>intermedio a mayor</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	No logra usar la información para responder a la consigna C1. No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado en C2. Usa información adecuada para realizar el flyer C3.	-	Uso de información: <i>menor a intermedio</i>
	Re.	En el E1, se observa un aumento en el nivel de desempeño respecto a los sitios donde busca información, que son confiables.					
A10	E1	No encuentra datos.	Busca información en sitios no confiables.	Selecciona información adecuada.	No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado.	No advierte que puede reformular las búsquedas.	Palabras clave: <i>menor</i> Confiabilidad: <i>menor</i>
	E2	-	No expresa dónde busca la información.	Accede a la información, pero no hace una selección adecuada.	No comprende la información. No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado.	Expresa que la información es confiable porque tiene conocimientos previos.	Selección de información adecuada: <i>intermedio</i>
	E3	-	-	Selecciona información adecuada.	Usa información adecuada para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2. Logra dar argumentos matemáticos en C3.	-	Uso de información: <i>menor a mayor</i>
	Re.	En el E1, las correcciones no son mayores, continúa con errores y no logra aumentar el nivel de desempeño.					

A11	E1	No encuentra datos.	No detalla el sitio donde buscó la información. Selecciona información adecuada.	Selecciona información adecuada para responder a la consigna.	No usa adecuadamente la información para responder a la consigna.	Advierte que podría efectuar una búsqueda en otros sitios confiables, y nombra sus extensiones.	Palabras clave: <i>menor</i>  Confiabilidad: <i>menor a intermedio</i>  Selección de información adecuada: <i>mayor a menor</i>  Uso de información: <i>menor</i>
	E2	-	Conoce sitios confiables de información, pero no es allí donde realiza la búsqueda.	No selecciona información adecuada para responder a la consigna.	No elabora la respuesta que da. Copia y pega lo hallado.	Expresa haber realizado búsquedas en sitios confiables y haber comprendido la información, sin embargo, eso no se ve en el trabajo entregado.	
	E3	-	-	No selecciona información adecuada en C1.	No logra usar la información para responder a la consigna C1. Logra hacer un uso correcto de información para responder a la C2.  No logra dar argumentos matemáticos en C3.		
	Re.	En el E1, se observa un mejor desempeño en la elección de sitios para la búsqueda de información confiable.					
EJE	<b>COMUNICACIÓN</b>						
ASPECTOS		INTERACCIONES ENTRE PARES	INTERACCIONES CON EL DOCENTE	USO DE LA COMUNICACIÓN PARA APRENDER MATEMÁTICA	CONSIGNAS METACOGNITIVAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	
CONSIGNAS		E1 E2 – C2 a) b) E3 – C1 a) b) C2	A lo largo de todo el dispositivo	E1 – C2 a) b) c) E2 – C2 a) b) E3 – C1 a) b) C2 – C3	E1 – C3 b) E2 – C3 b)		
A1	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente para realizar consultas.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Expresa que se pueden complementar las ideas entre los integrantes del grupo.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>	

	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Expresa al docente que la colaboración de su grupo es escasa. No logra comunicarse con sus pares de manera adecuada para aprender matemática. Cada uno expresa su parte, no hay conexión de ideas.	Expresa que dividieron el trabajo.	Interacciones con el docente: <i>mayor</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor</i>
A2	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente sólo cuando se le indica.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Expresa que le resultan productivas las opiniones de las compañeras.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares de manera adecuada para aprender matemática. Cada uno expresa su parte, no hay conexión de ideas.	Expresa que dividieron el trabajo.	Interacciones con el docente: <i>intermedio</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor</i>
A3	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente para realizar consultas.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Destaca la importancia de ver la misma problemática desde diferentes perspectivas.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse adecuadamente con sus pares para aprenden matemática.	Tuvo en cuenta los tiempos y las obligaciones del compañero. Considera que le aportó algo positivo, porque interactuaron con todo el grupo y aparte aprendió más de cómo usar GeoGebra.	Interacciones con el docente: <i>mayor</i>  Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor a mayor</i>

					Intercambiaron ideas y propuestas.	
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	
A4	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente sólo cuando se le indica.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Destaca la diversidad de opiniones.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares de manera adecuada para aprender matemática. Cada uno expresa su parte, no hay conexión de ideas.	Expresa que lo único que tuvieron en cuenta para trabajar en grupo fueron los horarios disponibles de cada integrante.	Interacciones con el docente: <i>intermedio</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.		Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor</i>
A5	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente para realizar consultas.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Genera compromiso en la realización de actividades.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse adecuadamente con sus pares para aprenden matemática.	Expresa la importancia del intercambio de ideas.	Interacciones con el docente: <i>mayor</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.				Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor a mayor</i>
A6	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente para realizar consultas.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Resolución de consignas con mayor rapidez y respuestas más completas.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse adecuadamente con sus pares para aprenden matemática.	A la hora de trabajar cada uno aportó sus	

					ideas y conocimientos más las respuestas de los trabajos individuales.	Interacciones con el docente: <i>mayor</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor a mayor</i>
A7	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente para realizar consultas.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Se aprende a escuchar las opiniones de los demás, complementando ideas. Se promueve la comunicación y se desarrolla la confianza entre compañeros.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>  Interacciones con el docente: <i>mayor</i>  Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor a mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse adecuadamente con sus pares para aprenden matemática.	Expresa que fue responsable, ayudó a sus compañeras, supo escuchar ya que no se trata solo de dar ideas, sino también escuchar a los demás y valorar sus aportes. Además, se organizaron con los tiempos de cada integrante. “Estuvo muy bueno trabajar en conjunto ya que nos apoyamos, compartimos opiniones, dividimos tareas. En mi opinión me divertí y aprendí que el trabajar en grupo te aporta muchas cosas	

					positivas, también se crea un vínculo de amistad muy lindo.”	
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	
A8	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente para realizar consultas.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Destaca la importancia del debate en la resolución de problemas.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>  Interacciones con el docente: <i>mayor</i>  Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor a mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse adecuadamente con sus pares para aprenden matemática.	Expresa que tuvo en cuenta la comunicación, la confianza y compromiso, la capacidad resolutiva, responsabilidad y flexibilidad. Le resulta positivo hacer trabajos en grupos porque pueden interactuar y compartir distintos puntos de vista. “Aprendimos mucho en este trabajo sobre todo a la hora de usar GeoGebra.”	
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		Logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	

A9	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	Interactúa con el docente sólo cuando se le indica.	No logra realizar conclusiones matemáticas.	Destaca la importancia en la diversidad de búsquedas.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares de manera adecuada para aprender matemática. Cada uno expresa su parte, no hay conexión de ideas.	Expresa que lo que tuvieron en cuenta para trabajar en grupo fueron los horarios disponibles de cada integrante.	Interacciones con el docente: <i>intermedio</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor</i>
A10	E1	No realiza el trabajo en grupo. No interactúa con sus pares.	No interactúa con el docente.	No interactúa con sus pares para aprender matemática.	No realizó el trabajo en grupo.	Interacción entre pares: <i>menor a intermedio</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.	El docente busca interactuar con el alumno.	Logra comunicarse adecuadamente con sus pares para aprender matemática.	Expresa la importancia de trabajar en grupo, porque cada integrante expone sus ideas y debaten.	Interacciones con el docente: <i>menor</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo. Es el único alumno que decide cambiar de grupo de trabajo.	No interactúa con el docente.	Logra comunicarse con sus pares para aprender matemática	-	Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor a mayor</i>
A11	E1	Interactúa con sus compañeros para formar grupo de trabajo.	No interactúa con el docente a lo largo de todo el dispositivo.	Su compañero de grupo indica que no colabora con las actividades grupales.	Expresa que es importante trabajar en grupo para escribir la respuesta correcta.	Interacción entre pares: <i>mayor</i>
	E2	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares de manera adecuada para aprender matemática. Cada uno expresa su parte, no hay conexión de ideas.	Expresa que el trabajo en grupo le sirvió para aprender a elaborar un video y a usar GeoGebra,	Interacciones con el docente: <i>menor</i>

					no así para aprender matemática.	Uso de la comunicación para aprender matemática: <i>menor</i>
	E3	Interactúa con sus pares para realizar el trabajo.		No logra comunicarse con sus pares para aprender matemática.	-	
<b>EJE</b>	<b>SOFTWARE MATEMÁTICO</b>					
<b>ASPECTOS</b>		<b>DECISIÓN DE UTILIZAR SOFTWARE</b>	<b>ELECCIÓN DE SOFTWARE</b>	<b>USO DE SOFTWARE (YA ELEGIDO)</b>	<b>CONSIGNAS METACOGNITIVAS</b>	<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>
<b>CONSIGNAS</b>		E1 – C2 c) E2 – C2 b) c) E3 – C3	E2 – C2 b) c) E3 – C3	E2 – C2 b) c) E3 – C3	E1 – C3 c) E2 – C3 c)	
<b>A1</b>	E1	No decide utilizar software.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce Excel y GeoGebra.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. Utiliza siempre el mismo. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Utiliza Excel para organizar los datos, GeoGebra para ver el comportamiento de las funciones. También indica que utilizó Loom para grabar la pantalla.	Elección de software: <i>intermedio</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-	-	Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	<b>Re.</b>	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Usa GeoGebra para explorar situaciones, visualizar datos y graficar.				
<b>A2</b>	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce Excel y GeoGebra.	Decisión de utilizar

	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Utiliza siempre el mismo software.	No utiliza adecuadamente el software. No realiza el análisis correctamente. Se observan muchos errores.	Utiliza GeoGebra para graficar. También expresa que utilizaron zoom para grabar la pantalla.	software: <i>menor a mayor</i>
	E3	Decide utilizar software para realizar un gráfico circular.	-	Utiliza adecuadamente el software.		Elección de software: <i>intermedio</i> Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
A3	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce PhotoMath y Excel.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. Sólo utiliza el que conoce. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Utiliza GeoGebra para realizar las gráficas.	Elección de software: <i>intermedio</i> Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-	-	
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Utiliza Excel para analizar datos, visualizar comportamientos y graficar.				
A4	E1	No decide utilizar software matemático.			No utiliza software matemático. Expresa que conoce Excel y GeoGebra.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Utiliza siempre el mismo software.	No utiliza adecuadamente el software. No realiza el análisis correctamente. Se observan muchos errores.	Expresa que usó Excel para hacer un gráfico, pero no resultó así que luego lo hizo con GeoGebra. También	Elección de software: <i>intermedio</i>

					Word para responder a las consignas y un editor de videos para recortar y unir las partes.	Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	E3	Decide utilizar software para realizar un gráfico circular.	-	Utiliza adecuadamente el software.	-	
A5	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce Excel y GeoGebra para <u>corroborar resultados</u> .	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Utiliza Excel y GeoGebra.	Elección de software: <i>intermedio</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-		Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Usa Excel para predecir, explorar situaciones, visualizar datos y graficar.				
A6	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Utilizó GeoGebra porque expresa que le pareció el más completo y fácil de utilizar para realizar la función que pedía la consigna, y Excel para graficar.	Elección de software: <i>intermedio</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-		Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Usa Excel para predecir, explorar situaciones, visualizar datos y graficar.				

A7	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce Excel para calcular y manipular “números”.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Utilizó Excel para realizar cálculos y GeoGebra para poder crear la función con su respectiva tabla de valores, ya expresa que es una aplicación que te proporciona muchas herramientas.	Elección de software: <i>intermedio</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-		Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Usa Excel para predecir, explorar situaciones, visualizar datos y graficar.				
A8	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. Sólo utiliza el que conoce. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Utiliza GeoGebra para realizar las gráficas.	Elección de software: <i>intermedio</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-	-	Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Utiliza Excel para analizar datos, visualizar comportamientos y graficar.				
A9	E1	No decide utilizar software matemático.			No utiliza software matemático, porque no encontró datos suficientes.	Decisión de utilizar

	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Utiliza siempre el mismo software.	No utiliza adecuadamente el software. No realiza el análisis correctamente. Se observan muchos errores.	Expresa que utiliza Excel para “hacer” la función.	software: <i>menor a mayor</i>
	E3	Decide utilizar software para realizar un gráfico circular.	-	Utiliza adecuadamente el software.	-	Elección de software: <i>intermedio</i> Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
A10	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce GeoGebra, para graficar.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i> Elección de software: <i>intermedio</i> Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el software. No cree en todo lo que ve, realiza cálculos y saca conclusiones.	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún comportamiento.	Expresa que utilizó Excel y GeoGebra. “Aunque tuvimos varios problemas para realizar el video todo salió bien, la falta de costumbre, el exponerse y presentar en este formato resultó una nueva experiencia para todos”	
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-		
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje.				
A11	E1	No decide utilizar software matemático.	-	-	No utiliza software matemático. Expresa que conoce GeoGebra.	Decisión de utilizar software: <i>menor a mayor</i>
	E2	Espera la indicación del docente para utilizar software.	Analiza lo que ve mediante el	Utiliza software para explorar una situación, organizar y manipular datos, visualizar algún	Expresa que utilizó GeoGebra, pero no	

			software. No cree en todo lo que ve.	comportamiento.	especifica para qué. Se observan las gráficas.	Elección de software: <i>intermedio</i>
	E3	No decide utilizar software matemático.	-	-	-	
	Re.	En el E1, decide autónomamente usar software matemático para explorar situaciones y visualizar comportamientos, observándose una mejora en todos los aspectos de este eje. Usa GeoGebra para explorar situaciones, visualizar datos y graficar.				Uso de software (ya elegido): <i>menor a mayor</i>

### 3.4. Resultados

Se analizaron los datos del total de alumnos en la cátedra. Los once realizaron las actividades, con menor o mayor compromiso.

Respecto al eje *información matemática*, en los primeros trabajos interpretamos que se les dificulta realizar búsquedas en la web, se quedan con los primeros resultados y expresan que no encuentran datos. Sin embargo, solo una consigna refería a las palabras clave, y aunque el desempeño haya variado de menor a intermedio, no podemos asegurar que los estudiantes hagan buen uso de ellas. Respecto a la confiabilidad, los estudiantes con mayor predisposición lograron realizar búsquedas en sitios confiables, alertando la posibilidad de encontrar información poco fiable en otros. Por su parte, aquellos estudiantes menos predispuestos, pasaron de un nivel menor a uno intermedio a medida que fueron transcurriendo los encuentros, considerando las instancias de reentregas. No hay mayores problemas en la selección de la información. Sin embargo, si nos referimos al uso de esa información, a medida que transcurrieron los encuentros, la mayoría de los estudiantes lograron mejorar su desempeño de intermedio a mayor.

A continuación, sumamos algunas respuestas de estudiantes, para ejemplificar lo expresado anteriormente. Para resguardar su identidad, no incluimos en este trabajo el link de la totalidad de entregas<sup>8</sup>.

Vemos el caso de A5 frente a la consigna 1 a) y b) (individual), del encuentro 1. Los sitios elegidos para realizar la búsqueda de información fueron: <https://egeo.com.ar/consumo-de-agua-en-argentina/> y <https://ayudaenaccion.org/blog/sostenibilidad/ahorrar-agua-medio-ambiente/>. Estos corresponden a blogs, y sabemos que pueden presentar información poco confiable. Sin embargo, luego de avanzar con las actividades y llegando a la consigna 1 a) (individual), del encuentro 2, el sitio que elige para buscar la información es: [https://ecotec.edu.ec/material/material\\_202021\\_MAT093\\_01\\_146748.pdf](https://ecotec.edu.ec/material/material_202021_MAT093_01_146748.pdf), el cual pertenece a una institución universitaria de Ecuador.

En el eje *comunicación* es importante destacar que los estudiantes tienen mucha interacción entre ellos. Creemos que al ser un grupo pequeño no les resulta difícil conversar, armar grupos de trabajo, comunicarse por distintos medios e interactuar en

---

<sup>8</sup> Quedan a disposición del jurado

persona. Es así que en el aspecto interacciones entre pares, la gran mayoría tuvo un desempeño mayor, a excepción de una alumna que realizó el primer encuentro sola y los siguientes dos con distintos grupos. Respecto a la interacción con el docente, la mayoría llevaba buena comunicación por diversos medios, obteniendo también en este aspecto un desempeño mayor. Por último, en los primeros trabajos no fue buena la interacción entre pares para aprender matemática, ya que en los trabajos grupales resultó notorio que yuxtaponían información. De todos modos, luego mejoraron su desempeño.

En relación con el eje *software matemático*, se nota una gran dependencia hacia el docente. En el primer encuentro, ningún alumno decidió por voluntad propia utilizar un software matemático. Sin embargo, a medida que avanzaron en las actividades, lograron un desempeño mayor en ese aspecto. Una vez que tomaron la decisión de usar algún software, elegían los que les resultaban conocidos (Excel y GeoGebra), por lo que el desempeño fue calificado como intermedio. Respecto al uso de ese software elegido, también lograron un avance a lo largo de las actividades, haciendo notar que mediante este podían visualizar comportamientos, predecir resultados, explorar situaciones, que no sería tan sencillo de otra manera, por lo que el desempeño fue de menor a mayor.

En la consigna 2 c) (grupal) del encuentro 1, podemos observar la mejora en el desempeño respecto al uso de software:

*E1 – C2 c) El siguiente gráfico (gráfico 2) muestra, para todo el país, la evolución de la población total y del porcentaje de esta que accede a agua por red. ¿Es posible estimar cuándo estará el 100% de la población cubierto? En caso afirmativo, hacerlo y justificar la respuesta. De otro modo, explicar por qué no es posible.*

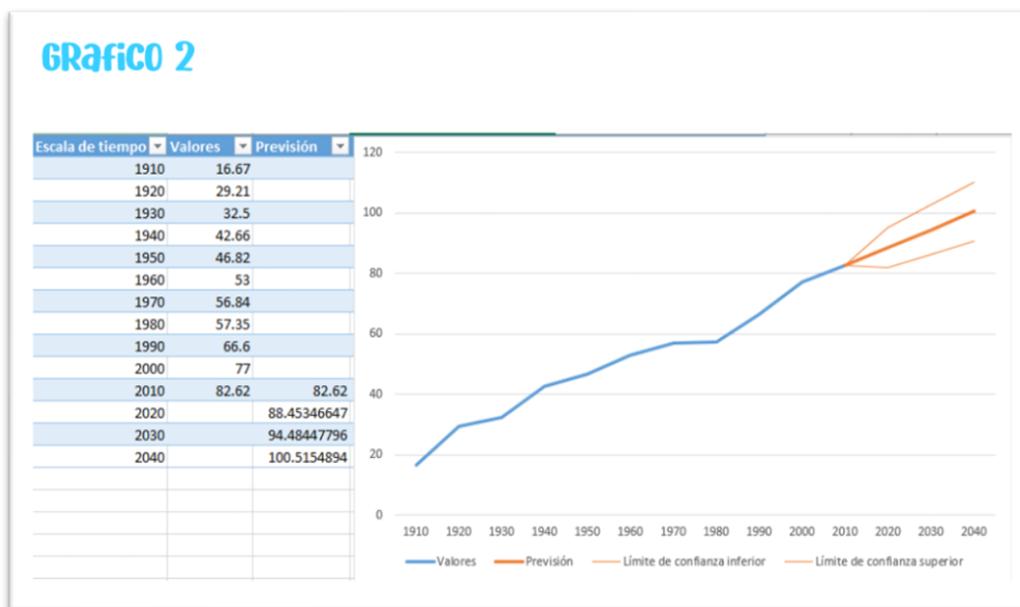
Prestamos atención a la primera respuesta de un grupo cuyos integrantes son A5, A6 y A7:

*“No es posible estimar cuando el porcentaje va a estar al 100% por diversos factores, el agua es un recurso escaso, la población del país como en todo el mundo sigue creciendo y a eso le sumamos que todavía en la actualidad hay muchos hogares que no cuentan con agua potable, por ejemplo, muchas zonas rurales o alejadas de la ciudad.”*

Brindamos retroalimentación, interactuamos con los integrantes del grupo y se logró obtener la siguiente respuesta en la reentrega:

*De acuerdo con el grafico 2 y analizando desde el punto de vista matemático podemos concluir que el 100% de la población tendrá agua potable aproximadamente en el 2040.*

*Para la resolución de esta consigna el software que utilizamos fue Excel que nos permitió poder predecir a partir de los datos que ya teníamos el comportamiento de la curva en los años próximos.*

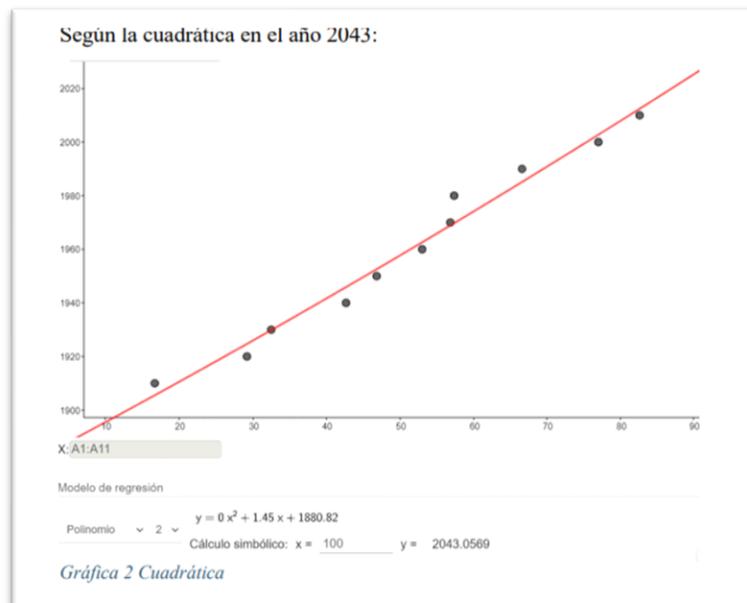
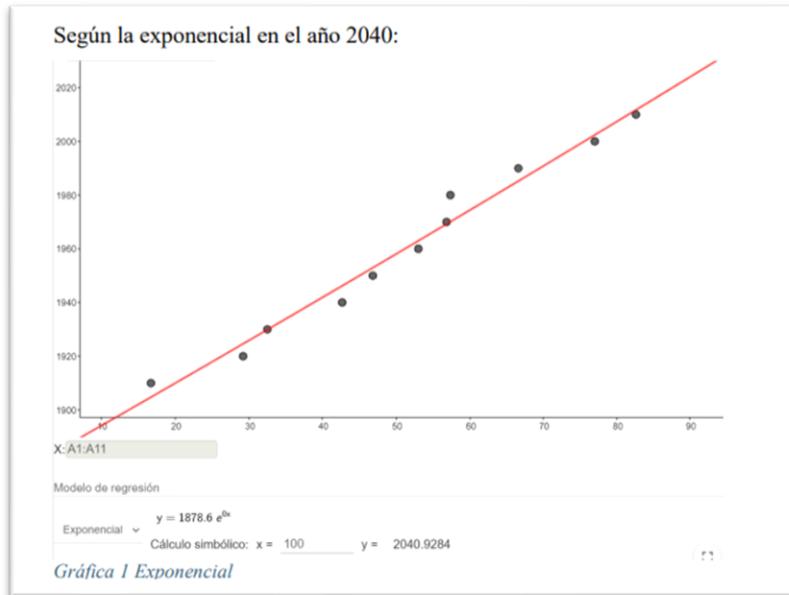


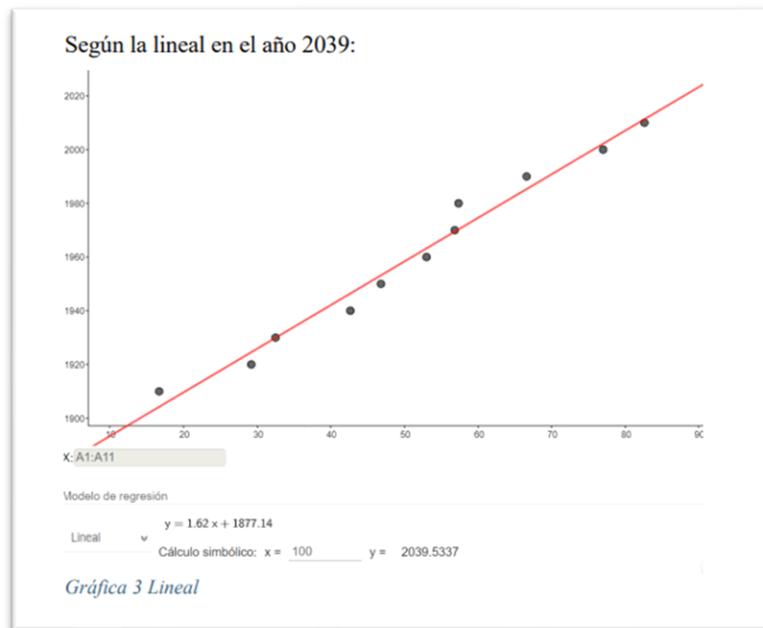
El caso fue similar en el grupo constituido por A1 y A11, obteniendo en primera instancia la siguiente respuesta:

*E1 – C2 c) Buscando en páginas de la empresa y sus derivados no encontramos información certera de la cantidad de agua que se distribuye como para elaborar el gráfico, solo la cantidad de habitantes que distribuye el segundo acueducto que es 417.000, pero no hay un total, ni la cantidad distribuida a cada pueblo en cada mes o semestre.*

Luego, en la reentrega:

*Usando la herramienta de GeoGebra, podemos ver un valor aproximado en cuando va a terminar las obras. Según sus diferentes funciones se puede apreciar que los resultados entre el año 2039 y 2043.*





Como conclusión, podemos decir que este dispositivo favoreció, en este grupo de estudiantes, el desarrollo de la habilidad acceso y uso de tecnologías digitales para aprender matemática, aunque como ya sabemos, ninguna habilidad puede alcanzar un estadio acabado. Por lo tanto, una perspectiva que deja abierta este trabajo es extenderlo y seguir evaluando el progreso de los estudiantes en el desarrollo de esta habilidad para contenidos subsiguientes



# Capítulo 4. La habilidad desde la perspectiva del estudiante

## 4.1. Diseño y fundamentación del cuestionario

A partir del trabajo realizado en los tres encuentros virtuales, diseñamos e implementamos un cuestionario<sup>9</sup> en Google Forms con el objetivo de recabar datos que nos permitan conocer cómo se ven los estudiantes respecto al uso de tecnologías digitales.

El diseño y fundamentación del cuestionario lo realizamos teniendo en cuenta la rúbrica construida por Rodríguez et al. (2021) para evaluar el grado de desarrollo de las dimensiones de la habilidad acceso y uso de las tecnologías para aprender matemática. El cuestionario constó de tres partes, donde cada una atiende a cada una de las dimensiones de la habilidad (*acceso a información matemática, acceso a software matemático, acceso a la comunicación*).

En la rúbrica, estas dimensiones se encuentran reorganizadas en ejes, incluyendo en cada uno específicamente el uso dado para aprender matemática en un contexto de clases, donde el docente da una consigna o tarea para que los estudiantes realicen. Decidimos redactar una afirmación por cada fila para evaluar los desempeños de menor a mayor nivel. A continuación, detallamos los aspectos de cada eje y sus respectivas afirmaciones/enunciados.

En el primer eje, *Información matemática*, consideramos los siguientes aspectos:

- **Palabras clave que utiliza para hacer las búsquedas:** en qué medida advierte que se usan palabras clave para la búsqueda de información.

Enunciado 1: *utilizo palabras claves representativas al tema, reformulando las búsquedas si es necesario.*

- **Confiabilidad de las fuentes:** en qué medida advierte que debe cuidar la confiabilidad del sitio.

---

<sup>9</sup> <https://forms.gle/AWpnyvkSpNhtnCDF7>

Enunciado 2: *sé que la información hallada podría ser errónea y tengo criterios para resguardar la confiabilidad de la misma, no quedándome con las primeras entradas que aparecen.*

- ***Selección de información adecuada:*** en qué medida advierte que debe seleccionar información adecuada.

Enunciado 3: *accedo a la información y además la selecciono adecuadamente, según lo que la consigna solicita.*

- ***Uso de información para responder a una consigna/tarea:*** en qué medida advierte que debe trabajar con la información para elaborar una respuesta a lo que se pide.

Enunciado 4: *al momento de tener que usar la información, copio y pego lo encontrado.*

En el segundo eje, *Software matemático*, ponemos el foco en:

- ***Decisión de utilizar software en consignas que no lo indican expresamente:*** en qué medida advierte que podría utilizar algún software.

Enunciado 5: *decido por mi cuenta cuándo usar software, sin necesidad de que el docente me lo indique.*

- ***Elección del software a utilizar en función de lo que la consigna solicita:*** en qué medida reconoce diferencias entre software y que algunos son más convenientes que otros, según lo que deba resolver.

Enunciado 6: *tengo claro cómo elegir qué software me conviene usar para resolver la consigna que me dan.*

- ***Uso del recurso para responder a la consigna:*** en qué medida conoce las distintas potencialidades del software utilizado y que no siempre lo que se obtiene como respuesta es matemáticamente correcto.

Enunciado 7: *utilizo software sólo para verificar lo hecho a mano, hacer cálculos confiables y graficar prolijo.*

Enunciado 8: *utilizo software para explorar situaciones, manipular datos y visualizar comportamientos.*

Estos dos últimos enunciados los incluimos para evidenciar el uso matemático del software que hacen los estudiantes.

En el tercer eje, *Comunicación*, nos centramos en:

- **Interacción con pares en tiempo real o asincrónico:** en qué medida interactúa digitalmente con sus pares.

Enunciado 9: *no interactúo adecuadamente con mis pares, sólo lo hago cuando estoy obligado.*

- **Interacción con el docente en tiempo real o asincrónico:** en qué medida interactúa digitalmente con el docente.

Enunciado 10: *interactúo adecuadamente con el docente y puedo hacerlo por distintos medios.*

- **Uso de la comunicación para aprender matemática:** en qué medida advierte que aprende matemática a través de distintas interacciones con el docente y/o con sus pares.

Enunciado 11: *busco comunicarme con mis compañeros para estudiar matemática, incluso cuando no está pautado.*

Cabe resaltar que la escala utilizada fue la de Likert porque, además de presentar sencillez y rapidez en las respuestas por parte de los alumnos, ofrece cinco niveles de graduación en las mismas, dando así una mayor precisión para el análisis. Estos niveles son: *totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, desacuerdo y totalmente desacuerdo.*

## 4.2. Análisis de datos

El objetivo de esta sección es describir, desde la perspectiva de los estudiantes, su desempeño en la habilidad acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática. Aplicamos el cuestionario a la totalidad de estudiantes que cursaron la asignatura hacia finales del segundo cuatrimestre del año 2022 y luego de haber concluido el último encuentro asincrónico del dispositivo didáctico.

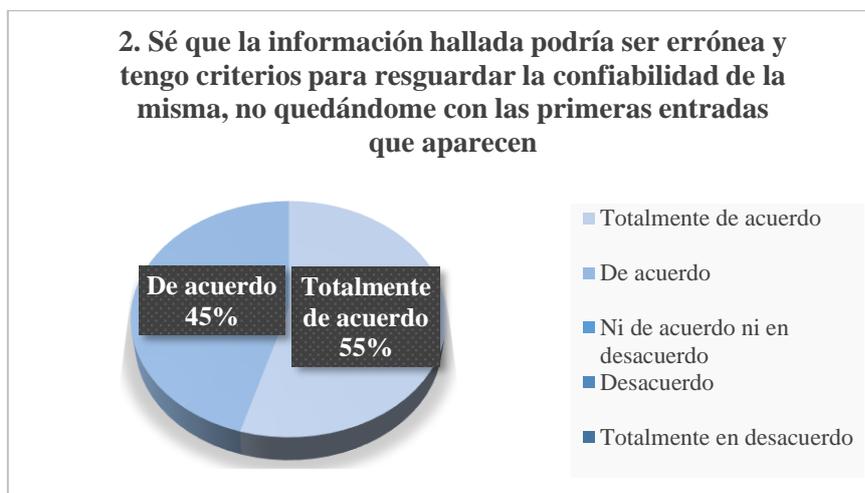
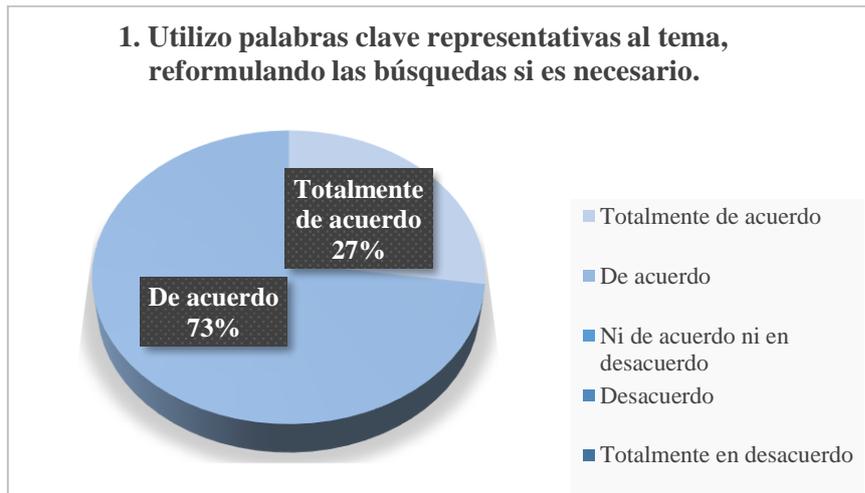
Presentamos los resultados obtenidos a partir de un análisis cuanti-cualitativo de los datos, manteniendo la separación según los tres ejes ya mencionados.

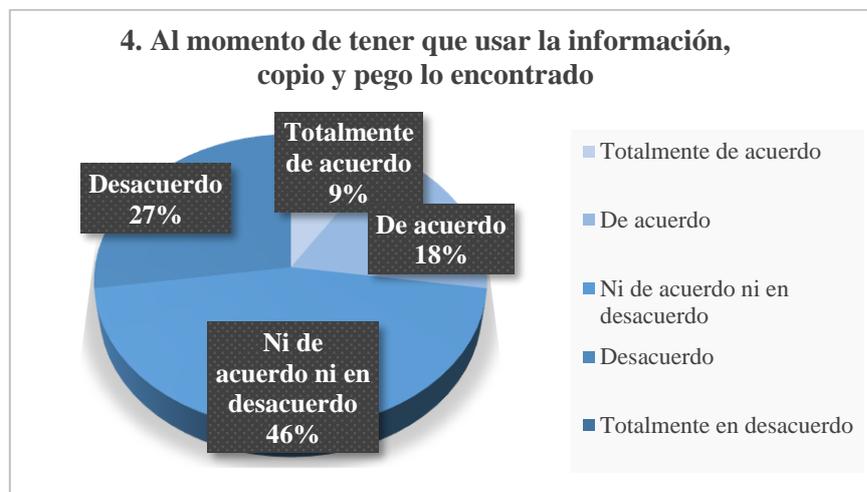
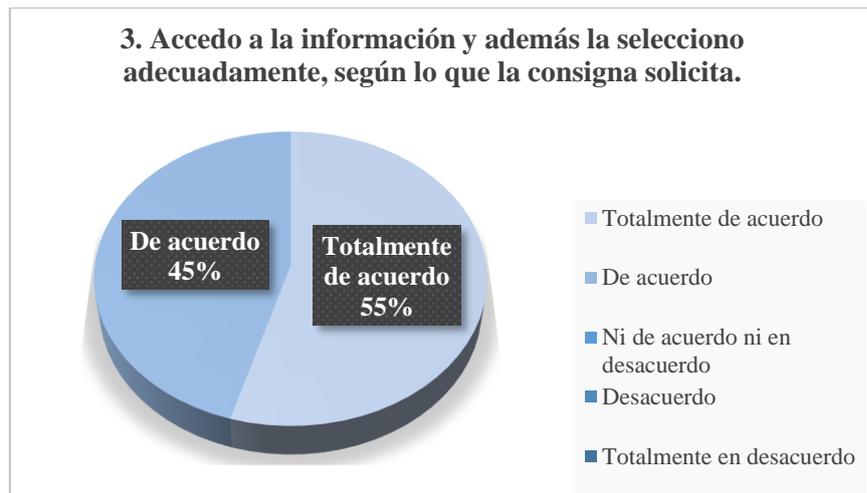
### Análisis y resultados

Respecto al eje *información matemática*, el 100% de los estudiantes manifiesta acuerdo parcial o total en relación con las tres primeras afirmaciones, exponiendo que utilizan palabras clave para realizar búsquedas de información, reformulan las búsquedas si es necesario, tienen criterios para seleccionar información confiable,

sabiendo que la búsqueda podría arrojar datos erróneos y, también, seleccionan esa información, atendiendo a la consigna. Mientras que, en la última de las ellas, el 27% revela que no es conveniente copiar y pegar la información seleccionada, otro 27% considera hacerlo y un 46% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo.

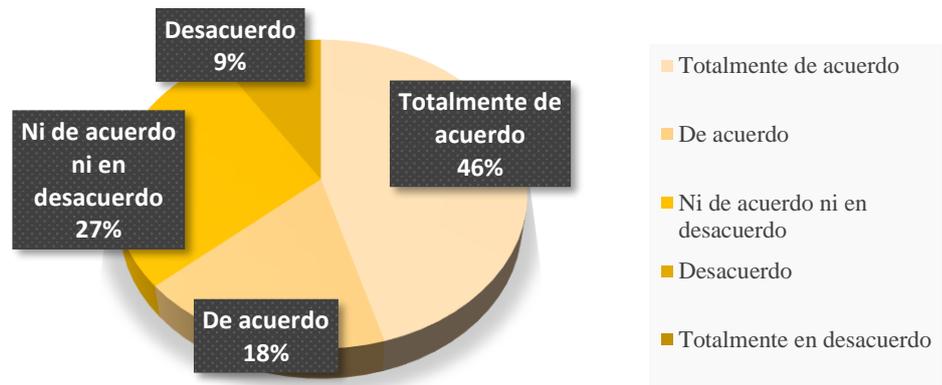
A continuación, incluimos los gráficos que exhiben los valores precisos, a la vez que muestran cada una de las afirmaciones sobre las que se expidieron. Todas ellas bajo la premisa de “*Cuando busco información en la web para responder consignas:...*”



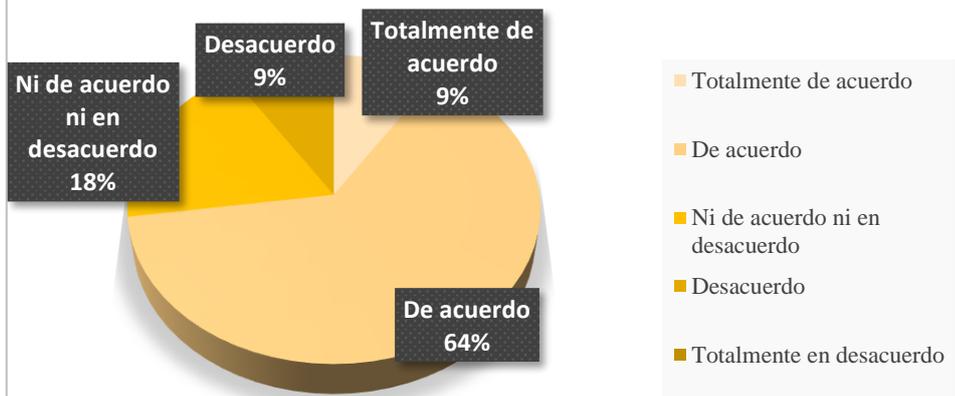


En relación con el eje *software matemático*, más del 60% de los alumnos manifiesta un acuerdo total o parcial respecto a las dos primeras afirmaciones que se refieren a tomar la decisión de usar software por su propia cuenta y a tener claridad sobre cómo elegirlo sin necesidad de las indicaciones del docente. Por otra parte, el 91% de ellos expone acuerdo total o parcial cuando se indaga sobre el uso que le dan al software. Es así que su alto grado de acuerdo expresa que utilizan software tanto para realizar verificaciones, cálculos, y graficar con mayor prolijidad, como para explorar situaciones, manipular datos y visualizar comportamientos. Observamos los datos precisos de los gráficos, donde se encuentran las frases. Todas ellas bajo la premisa “*En relación con el uso de software matemático para resolver una consigna:...*”

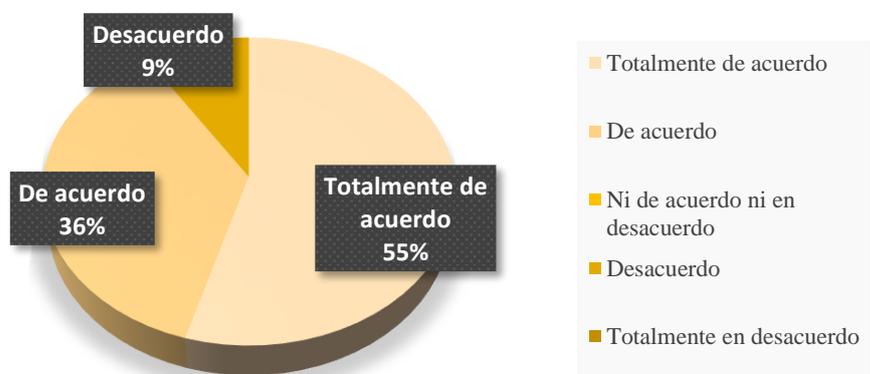
**5. Decido por mi cuenta cuándo usar software, sin necesidad de que el docente me lo indique**

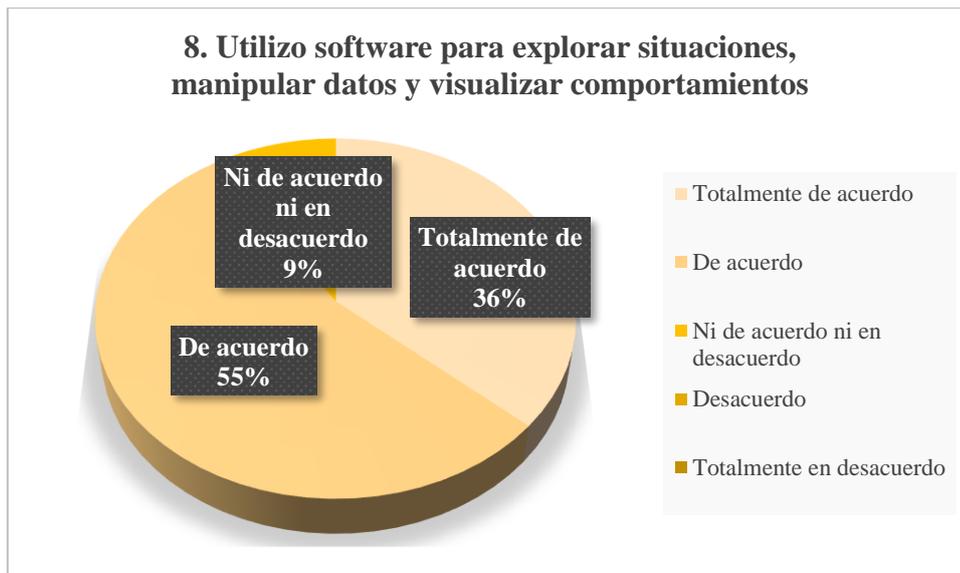


**6. Tengo claro cómo elegir qué software me conviene usar para resolver la consigna que me dan**

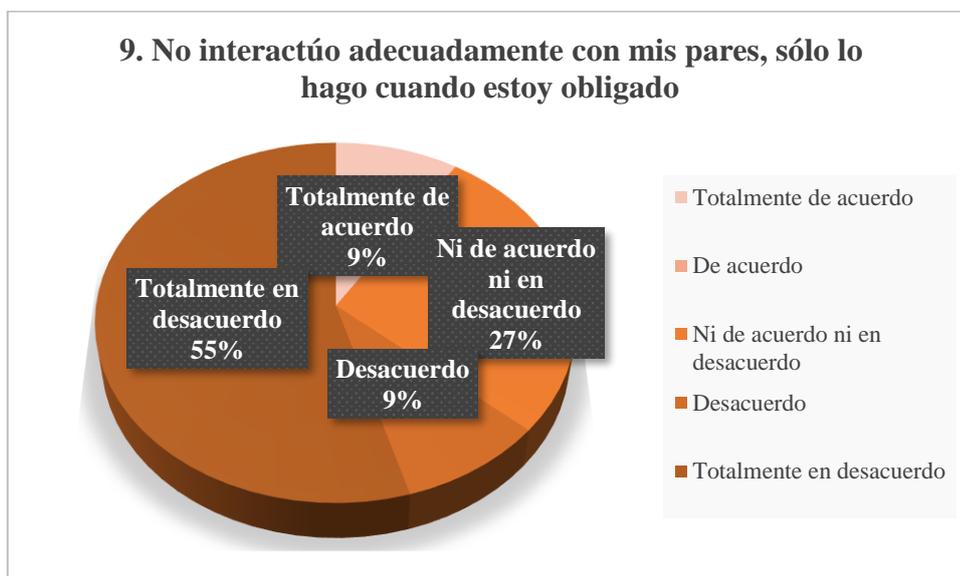


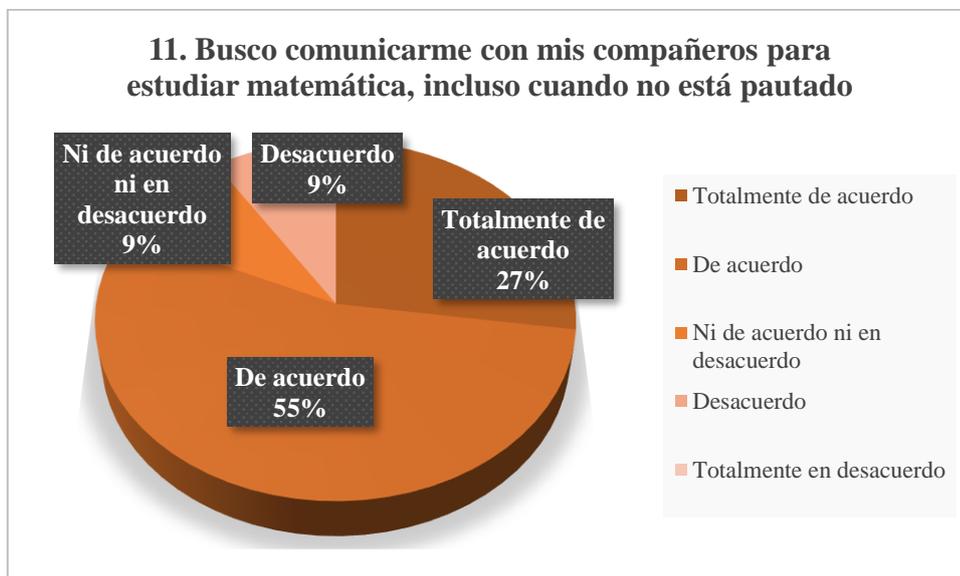
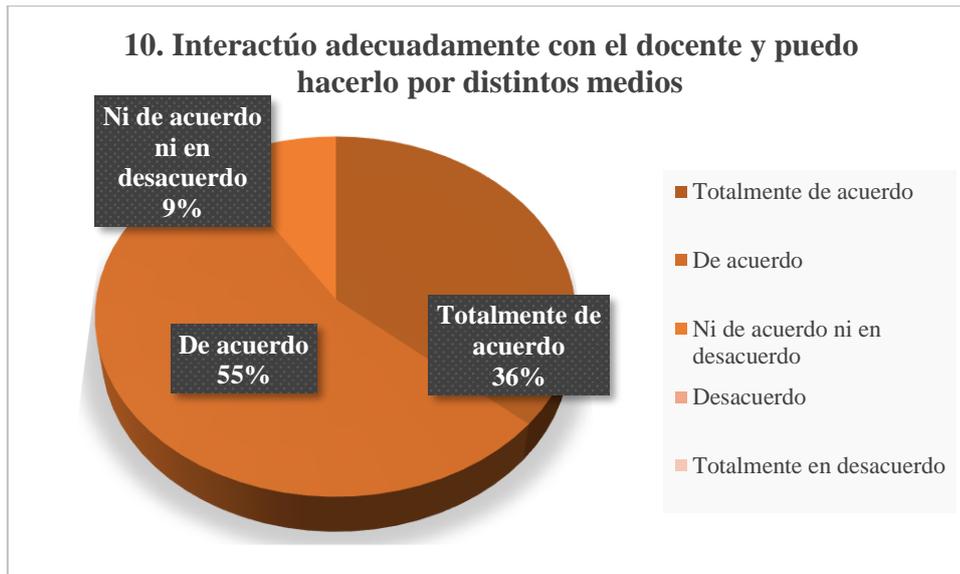
**7. Utilizo software sólo para verificar lo hecho a mano, hacer cálculos confiables y graficar prolijo**





En el último eje, *comunicación*, se da un porcentaje alto de alumnos que expresa que realizan una interacción adecuada con sus pares y sin hallarse obligados. Para ello han mostrado desacuerdo con la afirmación que sugería que las interacciones debían darse a propuesta del docente. Respecto a la interacción adecuada con el docente, a través de distintos medios, y a la comunicación con los compañeros para estudiar matemática, expresaron un acuerdo total o parcial. Seguidamente, vemos con exactitud los datos en gráficos.





Para concluir, a partir de las respuestas<sup>10</sup> podríamos señalar que sobresalen los alumnos que se perciben capaces de realizar una fiable búsqueda de información, con criterios sólidos para la selección y un uso adecuado de la misma realizando las reformulaciones pertinentes. También, se sienten competentes para decidir qué software usar y cuándo, y el uso que le dan al mismo es amplio. Por último, se perciben independientes para comunicarse con sus pares, en cualquier momento y por diferentes medios de comunicación.

<sup>10</sup>Respuestas de los alumnos: [https://drive.google.com/file/d/1BofNa6iY\\_YhWDIkvvH-EvC0KPkjEIU0u/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1BofNa6iY_YhWDIkvvH-EvC0KPkjEIU0u/view?usp=sharing)

En la última sección, damos a conocer las conclusiones y perspectivas que surgen luego de realizar este Trabajo Final.



# Conclusiones y perspectivas

Como docentes nos encontramos frente al enorme desafío de propiciar la autonomía de los estudiantes universitarios desde su pertenencia a la institución. La disparidad de sus recorridos y formación previos nos invitan a pensar en cómo abordar esta cuestión. En ocasión de este Trabajo Final elegimos hacerlo sabiendo que, ante dificultades matemáticas debidas a sus aprendizajes anteriores frágiles u olvidados, los estudiantes recurren inicialmente a búsquedas en Internet. El uso de la biblioteca y libros de texto hace tiempo ha sido desplazado por la facilidad y accesibilidad que brinda la web. Sin embargo, para un estudiante ingresante a la Universidad, no es tan sencillo hacer búsquedas *seguras*, decidir entre todo lo hallado qué seleccionar, comprenderlo y utilizarlo adecuadamente para resolver las tareas que le fueron asignadas.

Favorecer su autonomía cobra aún más relevancia si estamos ante estudiantes de Profesorado en Matemática pues estos deberían, a su vez, promover la autonomía de sus estudiantes, cuando estén a cargo de cursos.

Por tal motivo, en este Trabajo Final hemos abordado la tarea de promover el desarrollo de la habilidad *acceso y uso de las tecnologías digitales para aprender matemática*, destacando de esta manera la importancia de la Tecnología Educativa.

Para esto llevamos a cabo el diseño e implementación de una propuesta didáctica virtual, totalmente asincrónica, la cual constó de dos instrumentos: un *dispositivo didáctico* y un *cuestionario*. Éstos nos permitieron conocer el desempeño en la habilidad mencionada desde la perspectiva del docente y del estudiante. Luego de haber llevado a cabo la propuesta, analizamos los resultados obtenidos, y a partir de ese análisis, encontramos algunas disparidades entre cómo se ven los estudiantes a sí mismos y cómo los ve el docente. Una de estas diferencias es respecto a la decisión de utilizar software, ya que los estudiantes se perciben capaces de hacerlo de manera autónoma, pero en las primeras entregas de trabajos se observó la dependencia que tienen hacia el docente, dejando de manifiesto esta falta de autonomía que hemos mencionado. Podemos referirnos a un ejemplo claro que es la consigna 2 del primer encuentro. Allí les presentamos un gráfico donde se muestra la evolución de la población total y del porcentaje que accede a agua por red y les pedíamos que estimen, si es posible, cuándo estará el 100% de la población cubierto. Algunas de las respuestas

de los estudiantes fueron: “no es posible estimar cuando estará al 100% porque no todos tenemos los mismos recursos y no todas las provincias cuentan con una red de agua segura”, “no es posible estimar cuando el porcentaje va a estar al 100% por diversos factores, el agua es un recurso escaso, la población del país como en todo el mundo sigue creciendo”, “averiguamos con personas que trabajan en la empresa y nos dijeron que al ritmo que vamos es imposible que se llegue a completar el 100%”. Sin embargo, ninguno hizo uso de algún software para poder realizar la estimación. Esto nos muestra que esperan recibir indicaciones del docente sobre cuándo hacer uso de software.

También, respecto a las búsquedas de información segura hubo algunas diferencias entre cómo se perciben los estudiantes y las respuestas que brindaron. Estos, se perciben capaces de reconocer sitios confiables y buscar información allí, pero hallamos respuestas de sitios como wikis y blogs, y creemos que puede deberse a que, aunque son capaces de saber qué características debe tener un sitio para que sea confiable, se sienten fatigados a la hora de indagar en varios sitios, buscando mayor facilidad y rapidez para responder a las consignas.

Por otro lado, los aspectos con mejores resultados fueron los referidos a la comunicación entre pares y con el docente, manteniendo una comunicación agradable y fluida en cada clase y por diversos medios. No obstante, en la interacción entre pares para aprender matemática, se pudo observar que, en algunos grupos, cada integrante buscaba una parte de la información y luego las acoplaban.

Estamos en condiciones de decir que los alumnos perciben que cuentan con buen desempeño en los tres ejes trabajados, pero desde nuestra perspectiva observamos que poseen algunas dificultades que fueron trabajando mediante las actividades del dispositivo. Conocer esta disparidad resulta sumamente valioso para nuestro trabajo como docentes. El hecho de que se perciban con buen desempeño, aunque no sea así, les facilita arrastrar esas dificultades a los años siguientes y seguir dependiendo de las indicaciones del profesor.

Es importante resaltar que todas estas dificultades fueron mejorando a medida que transcurrieron los encuentros. Por lo tanto, y basándonos en todas las evidencias presentadas, consideramos que los objetivos de este Trabajo Final se lograron. Sabemos (Rodríguez, 2016) que el desarrollo de habilidades matemáticas resulta complejo, requiere tiempo, nuevas formas de enseñar y evaluar, y que se requiere trabajo en cursos posteriores y con nuevos contenidos. El hecho de saber que las

habilidades matemáticas siempre podrán seguir desarrollándose nos hace entender que, en alguna medida, es un logro parcial. Creemos que este estudio deja las puertas abiertas para seguir trabajando con el desarrollo de la habilidad en contenidos subsiguientes o en otras asignaturas, adaptando siempre al contexto con el que nos encontremos. Para ello, es importante tener en cuenta las limitaciones que tuvimos en este estudio. Una de ellas fue la poca cantidad de estudiantes que cursaron la asignatura, puesto que solo contamos con once alumnos. Otra, aumentar la cantidad de consignas que refieran al uso de las palabras clave para las búsquedas de información porque solo una consigna hacía referencia a este aspecto. También se puede considerar extender la propuesta a todo el cuatrimestre y ofrecer más tiempo para el trabajo y la reflexión sobre el desarrollo de la habilidad.

Para concluir, este estudio nos permitió favorecer la autonomía de los estudiantes en clases de matemática utilizando las tecnologías digitales, y que haya sido en una carrera de profesorado resulta aún más valioso. Como lo expresó Guglielmo (2019) “nos encontramos frente a una incomodidad necesaria que apela a mejorar la enseñanza y a fortalecer aprendizajes vinculados con los cambios socioculturales y los nuevos escenarios digitales, enriqueciendo así nuestras instituciones educativas y sus puentes con el afuera.” (p. 74). Por esta razón, como docentes universitarios debemos asumir el compromiso de ser partícipes en este cambio de paradigma, promoviendo el uso de las tecnologías digitales para realizar cambios de fondo, como la autonomía de los estudiantes, y no siendo ajenos a sus nuevas necesidades.



# Referencias bibliográficas

- Baumann, P. (2009). Política universitaria y virtualidad en la experiencia cubana. En S. Pérez y A. Imperatore (Eds.), *Seis apostillas y una conclusión sobre el proceso de desarrollo de Moodle*. (p. 257). Universidad Nacional de Quilmes Editorial. <https://ediciones.unq.edu.ar/178-comunicacion-y-educacion-en-entornos-virtuales-de-aprendizaje.html>
- Branda, S. A., y Muñoz, N. (2017). Biografías escolares de docentes noveles del Profesorado de Inglés: la dimensión profesional y la práctica artesanal. *Praxis Educativa*, 21(2), 22-28. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6084837.pdf>
- Bravo, D. (2016). *Nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el Colegio Del Castillo: descripción del uso actual y propuesta de actualización tecnológica*. [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires]. [https://www.researchgate.net/publication/339182469\\_Nuevas\\_tecnologias\\_en\\_la\\_ensenanza\\_y\\_aprendizaje\\_de\\_la\\_matematica\\_en\\_el\\_Colegio\\_Del\\_Castillo\\_o\\_descripcion\\_del\\_uso\\_actual\\_y\\_propuesta\\_de\\_actualizacion\\_tecnologica](https://www.researchgate.net/publication/339182469_Nuevas_tecnologias_en_la_ensenanza_y_aprendizaje_de_la_matematica_en_el_Colegio_Del_Castillo_o_descripcion_del_uso_actual_y_propuesta_de_actualizacion_tecnologica)
- Carnelli, G. (2014). Carnelli-TesisDoctoral. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32970.39364>
- Cobo, C. (2016). *La Innovación Pendiente.: Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Penguin Random House. [https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/159/1/La\\_innovacion\\_pendiente.pdf](https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/159/1/La_innovacion_pendiente.pdf)

- Gómez, P. (1997). Tecnología y educación matemática. [https://www.academia.edu/24519005/Tecnolog%C3%ADa\\_y\\_educaci%C3%B3n\\_matem%C3%A1tica](https://www.academia.edu/24519005/Tecnolog%C3%ADa_y_educaci%C3%B3n_matem%C3%A1tica)
- Guglielmo, M. L. (2019). *Lectura, escritura y comprensión de expresiones simbólicas como estrategia didáctica en el ingreso a la universidad: construyendo significados con tecnologías. El caso de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad Nacional de Entre Ríos*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Entre Ríos]. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/19120>
- Imperatore, A. (2009). Política universitaria y virtualidad en la experiencia cubana. En S. Pérez y A. Imperatore (Eds.), *Cambios de concepción y usos acerca de los materiales didácticos para la educación superior en entornos virtuales* (p. 356). Universidad Nacional de Quilmes Editorial. <https://ediciones.unq.edu.ar/178-comunicacion-y-educacion-en-entornos-virtuales-de-aprendizaje.html>
- Libedinsky, M. (2013). Educación y TIC, una cuestión de innovación didáctica. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 4(7), 70-74. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/6180/7279>
- Lion, C. (2017). Las tecnologías y las marcas en el desarrollo de la profesión e identidad docente: parches, enmiendas y nuevos tejidos. *Revista Entramados - Educación y Sociedad*, 4(4), 33-42.
- Mabel Rodríguez. (2020, octubre 11). *La enseñanza de la matemática en tiempos de cuarentena* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BQUaViZcy5w>

- Maggio, M. (2020). Las prácticas de la enseñanza universitarias en la pandemia: de la conmoción a la mutación. *Campus Virtuales*, 9(2), 113-122. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/743/417>
- Pastorelli, S., y Cadoche, L. (2010). Desarrollo de la comprensión y de habilidades sociales: Una experiencia en álgebra lineal. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, 22, 109-119. <http://funes.uniandes.edu.co/15193/>
- Osses Bustingorry, S. y Jaramillo Mora, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender, *Estudios pedagógicos*, 34(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Ramírez Arballo, M. y Denazis, J. (2011). Dificultades de estudiantes de profesorado en Matemática en la transición del nivel medio a la universidad. *Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática*. 23-36. <http://funes.uniandes.edu.co/22993/1/Ramirez2011Dificultades.pdf>
- Rodríguez, M. (2016). Habilidades matemáticas: una aproximación teórica. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(2), 810-823. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/26016/pdf>
- Rodríguez, M. (2022). *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática*. Ediciones UNGS. [https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2022/08/9789876306324\\_completo.pdf](https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2022/08/9789876306324_completo.pdf)
- Rodríguez, M. A., González, V. M., y Rodríguez, D. J. (2021). Acceso y uso de las nuevas tecnologías para aprender matemática desde la perspectiva del estudiante. *Revista Linhas*, 22(49), 289-319. <https://doi.org/10.5965/1984723822492021289>
- Rodríguez Suárez, M. L. (2009). Política universitaria y virtualidad en la experiencia cubana. En S. Pérez y A. Imperatore (Eds.), *Evaluación y Calidad en los Programas de Educación Superior en Entornos Virtuales: aportes*

*metodológicos y decisiones políticas* (p. 135). Universidad Nacional de Quilmes Editorial. <https://ediciones.unq.edu.ar/178-comunicacion-y-educacion-en-entornos-virtuales-de-aprendizaje.html>

Serres, M. (2013). *Pulgarcita*. FCE.

Vargas Vargas, R. (2016). Habilidades en lecto-escritura matemática en estudiantes del área ciencias de la salud. Prueba de sondeo. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, 45, 61-75. <http://funes.uniandes.edu.co/16961/1/Vargas2016Habilidades.pdf>

Williner, B. (2014). Habilidades matemáticas referidas el concepto de Derivada y uso de tecnología. *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, 87, 101-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4907834>

Williner, B. (2011). Estudio de habilidades matemáticas cuando se realizan actividades usando software específico. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, 27, 115-129. <http://funes.uniandes.edu.co/15493/>

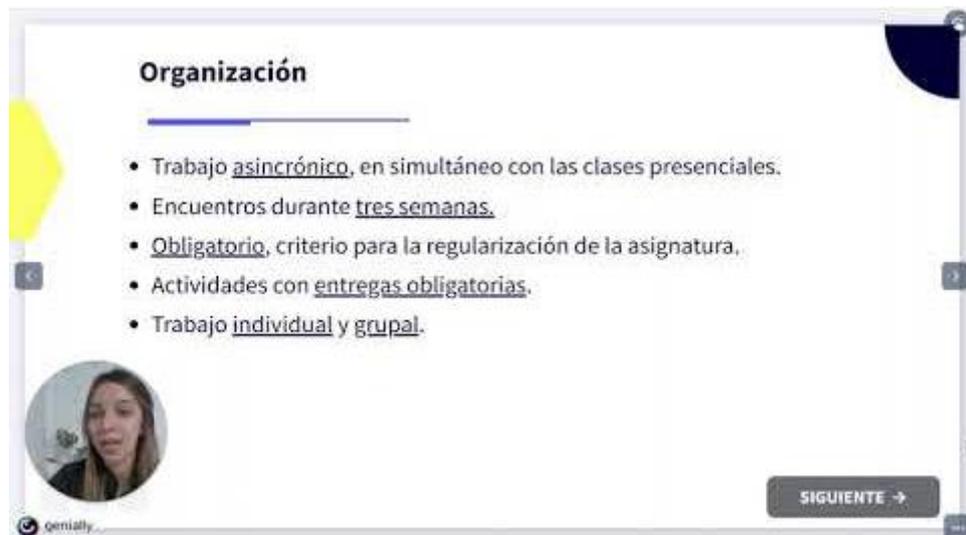
# Anexos documentales

## Anexo 1. Diseño del dispositivo didáctico

### PESTAÑA GENERAL: TRABAJO ASINCRÓNICO

#### SUBPESTAÑA 1: INICIO

- Etiqueta: Introducción<sup>11</sup> (habilitación lunes 05/09)



#### SUBPESTAÑA 2: ENCUENTRO 1

1. Etiqueta: Encuentro 1 (habilitación lunes 05/09)

Título: Agua potable

El agua de consumo humano ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”. Debe ser límpida e inodora, fresca y agradable. Estas características del agua son imprescindibles para que sea consumida, así como también haber sido tratada adecuadamente para evitar transmitir cualquier tipo de enfermedades, tanto a personas como a animales.

<sup>11</sup> <https://www.youtube.com/embed/S-8vf2B8ISc?feature=oembed>

Según informes de la Organización de las Naciones Unidas (2015) elaborados en el marco de la creación de la Agenda 2030, la falta de agua afecta a más del 40% de la población mundial y se prevé que este porcentaje aumente. Es tal la relevancia que, dentro de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, el número 6 versa sobre “Agua Limpia y Saneamiento”<sup>12</sup>.



*(Si ubican el cursor sobre el nombre del texto aparecerá subrayado, eso significa que es un link, y si hacen clic sobre él los enviará directamente al documento mencionado).*

## 2. Etiqueta: Actividad 1 (habilitación lunes 05/09)

Si hablamos de nuestro planeta, nos daremos cuenta de que sólo somos una pequeña porción de él, pero **lo integramos, somos parte**. Por ello, cada acción, por más mínima que sea, **suma**. Así que buscaremos la forma de aportar nuestro granito de arena y comenzaremos a mirar, en primer lugar, a nuestro entorno más cercano.



Estamos al tanto de que en nuestra provincia el agua escasea, gran parte de los hogares cuentan con más de una bomba para obtenerla, y hay horarios en los que la red no nos provee ni una gota. ¿Han pensado alguna vez sobre esto?, ¿por qué sucede en Pcia. Roque Sáenz Peña?, ¿será igual en otras partes de Chaco?, ¿y en otras provincias?

En este trabajo que empezamos hoy, y que desarrollaremos de manera asincrónica, estaremos trabajando alrededor de este tema con herramientas matemáticas. En el primer encuentro, pondremos especial interés en el **acceso al agua potable**.

---

<sup>12</sup> <https://drive.google.com/file/d/1BkILzSwSRNUkGdrMJI3uR16yz8VhIx-u/view>

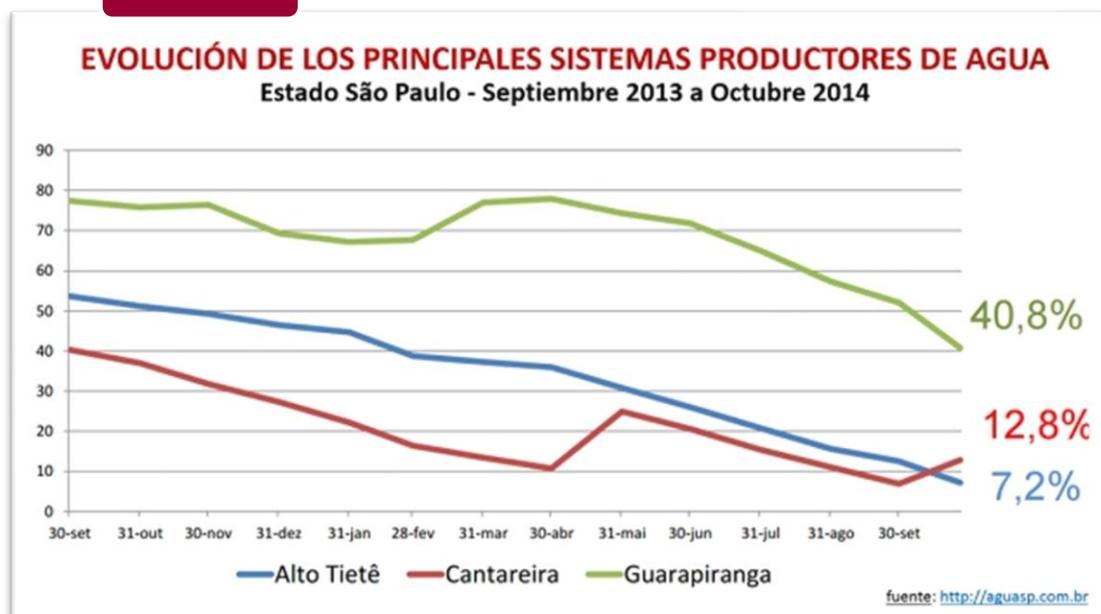
El foro de consultas que se encuentra al inicio del aula, está disponible para que despejes dudas, en caso de que lo requieras.

De manera **individual**, les proponemos que realicen la siguiente actividad. Las respuestas, **deberás entregarla el día lunes 12/09**. Forma de entrega: *Formato PDF*. Nombre del archivo: *Consigna 1\_Apellido y nombre*.

### Consigna 1

- Buscá información sobre el consumo de agua potable a nivel doméstico y sobre la cantidad de agua potable que distribuye la empresa SAMEEP. Tomá nota de la/s fuente/s consultadas.
- A partir de lo hallado, ¿sabrías cuándo tomar medidas y pedir la restricción en el uso del agua? Explicá tu respuesta exponiendo tus razones.
- Si cambiamos de lugar geográfico y nos vamos a Brasil, nos encontramos que en el Estado de São Paulo se dieron a conocer los siguientes datos (*gráfico 1*). Si el consumo se mantuviera del mismo modo que en este período, ¿sería posible que se llegue a una escasez de agua preocupante? Explicá tu respuesta.
- Presentá cómo creés que podría ser un gráfico similar para tu región en un período de un año, a tu elección. Para ello, buscá y utilizá los datos que necesites. Si no encontrás datos, dejá indicado cuáles son los que necesitarías y cómo hiciste las búsquedas.

Gráfico 1

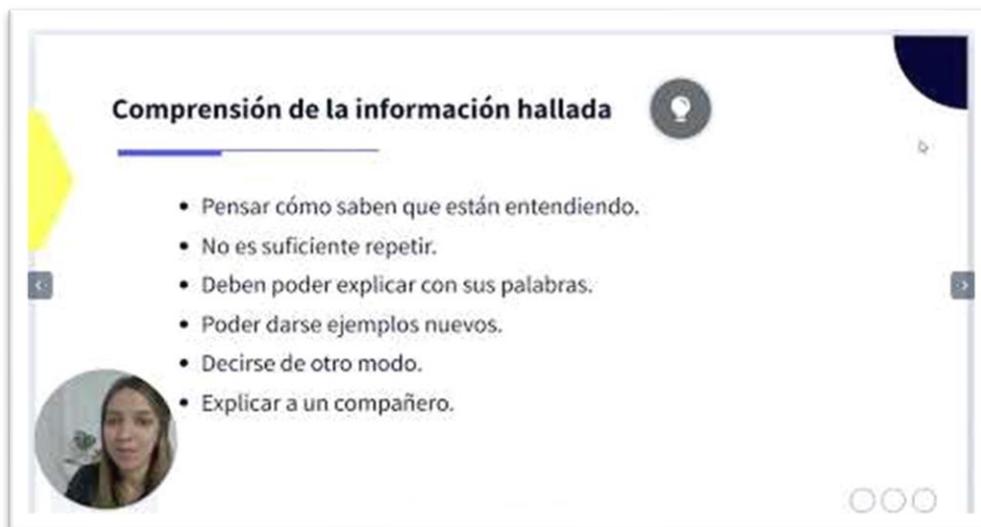


**¡Atentos!** El día miércoles 07/09 se habilitan nuevas actividades.

En lo que sigue, abordamos dos asuntos clave para su formación como estudiantes universitarios y profesionales y les ofrecemos herramientas útiles, para cada caso.

- Lo primero se refiere a **búsquedas de información en internet**.
- Lo segundo, a la selección y **uso de recursos tecnológicos**.

Cuando recurrimos a la web para indagar sobre ciertos temas, podemos encontrarnos con información de todo tipo. Si se preguntan si lo que hallamos por Internet **nos brinda seguridad**, probablemente se respondan “**No siempre**”. Como estudiantes universitarios y futuros profesionales, necesitarán tener criterios para confiar en la información que encuentran. *Saber buscar* es clave y esto va más allá de temas de matemática. Por eso, en el siguiente video<sup>13</sup> les presentamos algunos puntos importantes a tener en cuenta para búsquedas de información confiable. Esperamos que comprendan la importancia de esto como parte de su formación. Son herramientas para ustedes que podrán poner en juego de ahora en más.



Ahora bien, pensemos un poco sobre los recursos digitales. Actualmente, existe una gran variedad de software y aplicaciones que, si logran darles un buen uso, les aportarían mucho para su vida académica y profesional.

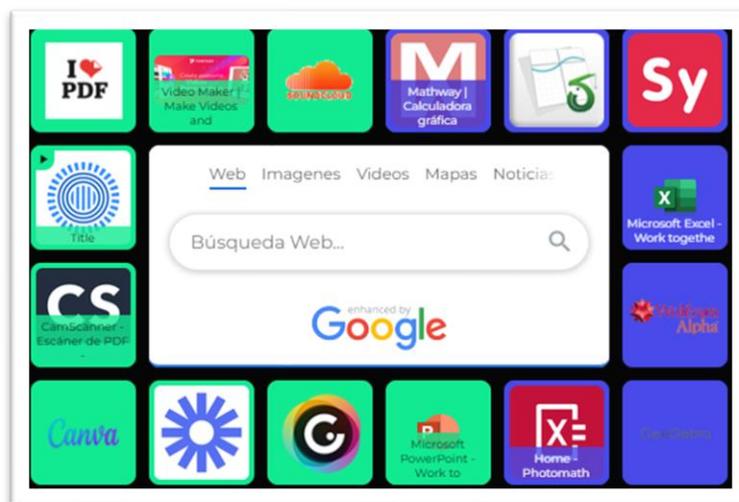
Tengan en cuenta que ante una situación problemática que aborden como profesionales, ustedes tendrán la libertad de decidir si les conviene utilizar algún software, aplicación o recurso y, si fuera el caso, elegir cuál. “El mundo laboral real” no le dice al profesional “*resolvé tal cosa usando tal programa o aplicación*”. Por el

<sup>13</sup> <https://www.youtube.com/embed/-MZBIId1rDGM?feature=oembed>

contrario, el profesional estará ante un problema, algo a resolver, y la decisión de utilizar recursos, la elección de cuál tomar y luego hacerlo adecuadamente corren por cuenta del experto. Podemos grabar audios, videos, realizar presentaciones interactivas, escribir documentos y muchas cosas más. Pero también, gran parte de ellos están destinados al uso meramente matemático. Si bien la mayoría puede tener muchas similitudes, no son idénticos. Por esta razón, les presentamos un menú de opciones de aplicaciones y software para que conozcan para qué podrían ser útiles. Por supuesto que **pueden utilizarlos** si desean, cuando lo consideren. Tendrán que tomar dos decisiones. Primero si apelarán a algún recurso y, en caso de que así sea, cuál elegirían. Para la decisión de cuál elegir, les servirá pensar **qué necesito hacer**: ¿graficar?, ¿calcular?, ¿visualizar?, etc. y, a partir de allí, seleccionar el recurso.

En el siguiente Symbaloo<sup>14</sup> *están ordenados aplicaciones y software de acuerdo al uso que se les puede brindar. Aquellas que poseen fondo azul son exclusivas de matemática y, las que están con fondo verde se usan para crear presentaciones, videos, audios, escanear documentos, entre otras cosas.* Se las puede trabajar de forma online o también algunas descargarlas en sus celulares o computadoras y usarlas de manera offline. Son libres, gratuitas y de un uso sencillo.

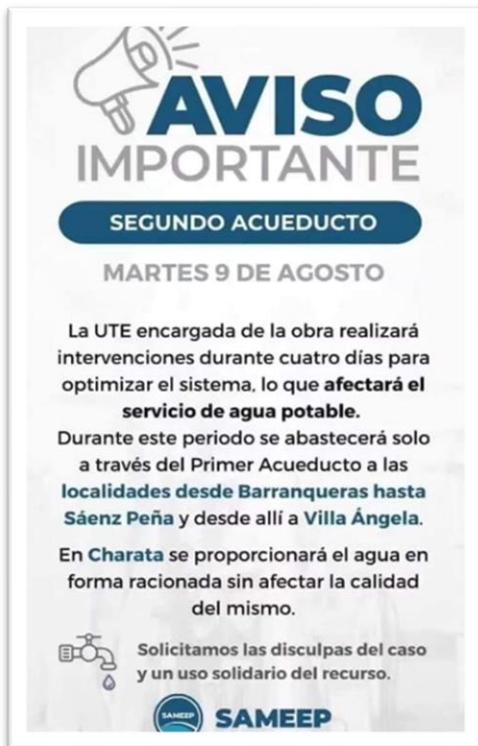
La idea es que puedan mirar de qué se trata cada uno de ellos, pensar para qué les serviría y sacarle provecho a las que elijan (pensando en que no todas son indispensables para lo mismo), para resolver algún ejercicio, problema, predecir o anticipar algo, obtener pistas, etc.



### 3. Etiqueta: Actividad 2 (habilitación miércoles 07/09)

<sup>14</sup> <https://www.symbaloo.com/shared/AAAACK3m9iQAA42AhBG0Zw==>

Esto, ¿te resulta familiar?



Estamos acostumbrados a ver carteles de avisos que nos alertan de la faltante de tan indispensable recurso, debido a las obras en el acueducto. Vamos a intentar entender un poco más qué hay detrás de estos anuncios. Por lo tanto, les proponemos que formen **grupos de tres integrantes** y realicen la siguiente actividad. Las respuestas, **deberán entregarlas el día lunes 12/09**. *Forma de entrega: Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 2\_Apellido 1\_Apellido 2\_Apellido 3. El archivo debe tener una carátula con el nombre de todos los integrantes.*

**Importante:** A la hora de trabajar en grupo, es fundamental que tengas en cuenta algunas cuestiones o pautas<sup>15</sup>:

<sup>15</sup> <https://drive.google.com/file/d/1edU3GCUT19GWWGhN57xsiAzr2MHYgJDNj/view>

# PAUTAS PARA TRABAJAR EN GRUPO

(y no fallar en el intento)

- 1. IMPORTANTE**

  - Léete la consigna solo/a.
  - Trata de entender y pensá qué harías.
  - Resolvé y prepará tu respuesta.
  - Interactuá con tu grupo.


- 

**2. AL INTERCAMBIAR INFO Y OPINIONES CON EL GRUPO**

  - Deben escucharse entre compañeros.
  - Todos tienen que tener voz.
- 3. DEBEN SER RESPONSABLES**

  - La responsabilidad es de todo el grupo.
  - Es importante la organización de los tiempos y el trabajo.


- 

**4. EL TRABAJO EN GRUPO LES VA A PERMITIR**

  - Ofrecer una respuesta mejor, que todos puedan defender.
  - Mejorar las resoluciones individuales.
- 5. PERO TAMBIÉN...**

  - Aprender Matemática.
  - Interactuar con los compañeros.


- 

**6. ¡MANOS A LA OBRA!**

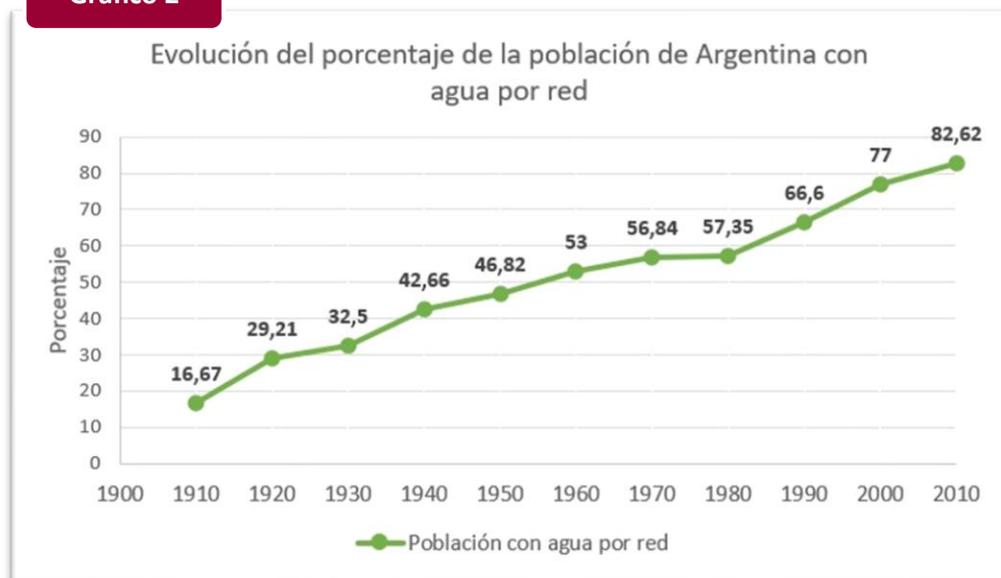
Durante toda la carrera universitaria y en el ambiente laboral, vas a realizar trabajos en equipo. ¡A disfrutarlo!

Resa Toth

### Consigna 2

- a) Buscá información en la web acerca de los acueductos que funcionan en nuestra provincia, ¿a qué ciudades abastece/abastecerá cada uno de ellos? Escribí por qué le otorgás credibilidad a lo que hallaste en los sitios consultados.
- b) ¿Por qué la empresa a veces nos da avisos y otras no? ¿En qué nos cambiaría tener el segundo acueducto que se viene realizando?
- c) El siguiente gráfico (*gráfico 2*) muestra, para todo el país, la evolución de la población total y del porcentaje de esta que accede a agua por red. ¿Es posible estimar cuándo estará el 100% de la población cubierto? En caso afirmativo, hacerlo y justificar la respuesta. De otro modo, explicar por qué no es posible.

Gráfico 2



4. Etiqueta: Actividad 3 (habilitación miércoles 09/09)

Finalizando este encuentro, te propongo que pienses de manera **individual** en lo siguiente y anotes tus ideas, pensando en todo el trabajo realizado esta semana. Las respuestas, **deberás entregarlas el día lunes 12/09**. *Forma de entrega: Formato MP3, audio de no más de 2 minutos.*

### Consigna 3

- a) Teniendo en cuenta la búsqueda de información, ¿qué consideraciones tendrías en cuenta para otras ocasiones en las que no dispongas de datos y tengas que buscarlos?
- b) ¿Hubo algo del trabajo grupal que te resultó productivo para tu aprendizaje individual?
- c) ¿Utilizaste algún software o aplicación para la resolución de las actividades? Cualquiera sea tu respuesta, explicá por qué y contanos cuáles conocés y si tenés claro para qué los usarías.

#### Espacio de entrega de tareas

**Entrega de actividades:** en el siguiente espacio de tareas, cada uno debe entregar:

- Las respuestas de la consigna 1 que realizaron individualmente.  
(Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 1\_Apellido y nombre.)
- Las respuestas a la consigna 2 que realizaron grupalmente. (Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 2\_Apellido 1\_Apellido 2\_Apellido 3. El archivo debe tener una carátula con el nombre de todos los integrantes.)
- Las respuestas a la consigna 3 que realizaron individualmente.  
(Formato MP3, audio de no más de 2 minutos.)

**Fecha límite de entrega: lunes 12/09.**

*¡Atentos! El día lunes 12/09 se habilita una nueva actividad.*

### SUBPESTAÑA 3: ENCUENTRO 2

1. Etiqueta: Encuentro 2 (habilitación lunes 19/09)

Título: Acceso al agua por red en Chaco

En el encuentro anterior hicimos un recorrido por los distintos sitios web para búsquedas de información segura, indagamos sobre los acueductos que funcionan en nuestra provincia, realizaron trabajos individuales y también en grupo, analizando datos y gráficos. En esos gráficos, podíamos observar porcentajes de nuestra población con acceso al agua por red.



Esta semana, siguiendo con la misma metodología de trabajo, les proponemos realizar las siguientes actividades haciendo un trabajo más profundo de lo que viene sucediendo en la provincia del Chaco en estos últimos años, con respecto a la cantidad de hogares que tienen acceso al agua por red.

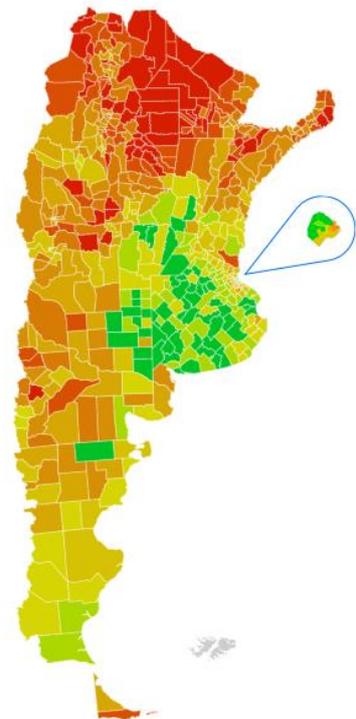
2. Etiqueta: Actividad 1 (habilitación lunes 19/09)

¿Te pusiste a pensar alguna vez si en nuestro país hay **escasez** de agua?, ¿o si sólo esto sucede en algunas provincias?, o tal vez, no sea tanta la escasez de agua, pero sí el **acceso desigual** a ella.

Tomate unos segundos para observar el siguiente mapa de nuestro país con indicaciones sobre el acceso al agua en cada provincia.

El semáforo de colores indica **mayor (rojo)** o **menor (verde)** intensidad de problemas asociados al acceso a agua y/o saneamiento. También, pueden chequear más info en la Plataforma del Agua<sup>16</sup>.

Como podemos observar, Chaco se encuentra teñido de rojo, esto significa que, comparado con otras provincias, la nuestra tiene serios problemas asociados a este recurso.



Así que te proponemos trabajar con datos reales extraídos desde el sitio oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)<sup>17</sup>, para observar lo que sucedió en nuestra provincia en los últimos años con respecto a la cantidad de hogares con acceso al agua por red. Los datos corresponden a los censos de 1991, 2001 y 2010.

<sup>16</sup> <http://www.plataformadelagua.org.ar/mapa>

<sup>17</sup> <https://www.indec.gob.ar/>

Datos – Provincia del Chaco		
Año	Total de hogares	Hogares con acceso a agua por red
1991	188.666	112.302
2001	238.100	170.351
2010	288.422	220.748

Ahora, haremos un trabajo en **grupo** que tiene una **primera parte individual**. Para esta les pedimos que se repartan un tipo de función distinta por integrante, entre: *función lineal*, *cuadrática* y *exponencial*.

Hecho esto, lo que sigue es un trabajo individual que será necesario para el trabajo grupal, así que ¡a organizarse!, todo el equipo depende de cada uno de ustedes.

Las respuestas **deberán entregarlas en el espacio de tareas, siendo fecha límite el día lunes 03/10**. Forma de entrega: *Formato PDF*. Nombre del archivo: *Consigna 1\_Apellido y nombre*.

### Consigna 1

- Teniendo en cuenta el tipo de función que elegiste, buscá información, y registrala, acerca de cómo es su comportamiento respecto al crecimiento y/o decrecimiento, cómo es su gráfica, y si tiene alguna característica propia, relevante. Tomá nota de la/s fuente/s consultada/s.
- Aún no contamos con datos del censo realizado este año, pero, teniendo en cuenta los datos de la tabla y la información hallada en el punto anterior, te pedimos lo siguiente. Proponé una función del tipo elegida que consideres conveniente para estimar la cantidad de hogares que este año cuentan con acceso al agua por red de la provincia de Chaco y la cantidad que habrá en el próximo censo (año 2030). Explicar por qué propusiste ESA función.
- Vamos a decidir si necesitamos hacer un reclamo a las autoridades, o no, respecto del acceso al agua en hogares de nuestra provincia. Para ello, necesitamos tener argumentos con sustento sólido, y la matemática es útil para eso.

Te pedimos que observes los datos de la tabla anterior y expliques cómo es la relación entre la cantidad total de hogares y la cantidad de hogares que acceden al agua por red. Hacé esto en el período 1991-2001 y en 2001-2010. Sacá información en ambos períodos. Dejá por escrito una descripción de lo que observás. Expresá tu decisión respecto de si hacer, o no, un reclamo. Argumentá y fundamentá tu decisión utilizando herramientas matemáticas.

### 3. Etiqueta: Actividad 2 (habilitación lunes 19/09)

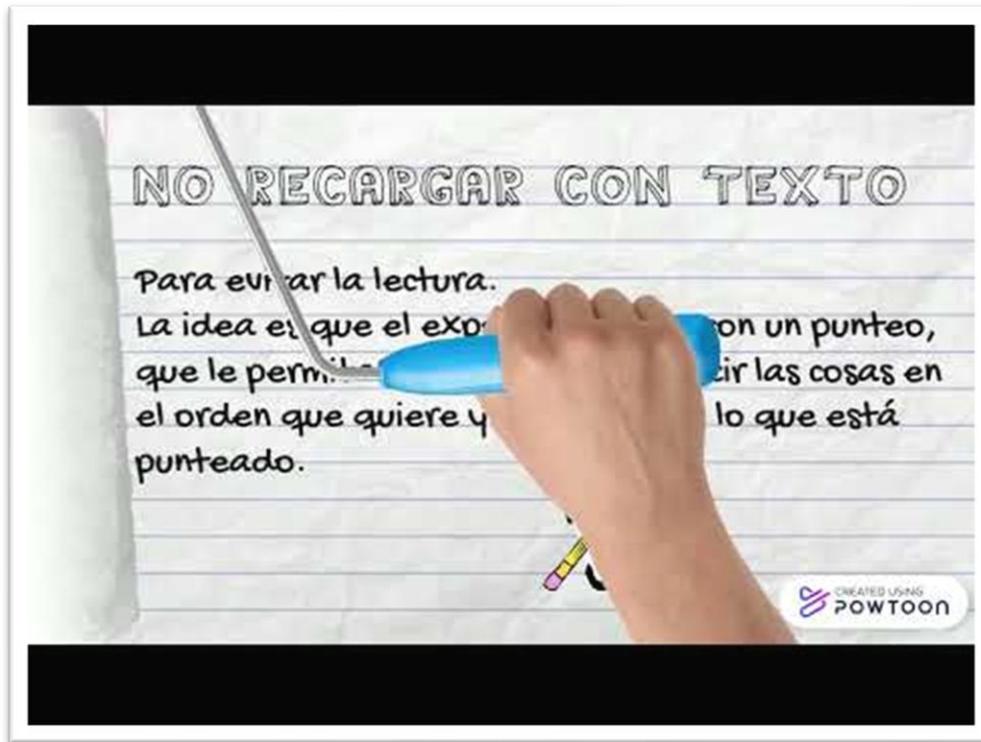
Como pudimos observar en la tabla, en el año 2010 hubo mayor cantidad de hogares que en el año 2001, y a su vez en el 2001 mayor cantidad que en 1991. Lo mismo sucede con la cantidad de hogares que acceden al agua, por lo tanto, podemos decir que hubo un crecimiento tanto de cantidad total de hogares como de los hogares que acceden al agua por red. Pero, podemos preguntarnos muchas cosas, por ejemplo, ¿de qué manera se dio ese crecimiento?, ¿fue lento?, ¿rápido?, el crecimiento en la cantidad de hogares ¿fue acompañado por el del acceso al agua potable?, etc.

Por eso, les proponemos que, **reunidos con su grupo**, comparen la información recolectada por cada integrante en la consigna 1, tomen nota y respondan, a través de un video, la consigna 2.

#### **Pautas para el armado del video**

- ✓ Considerar que **todos los miembros del grupo** participen y que estén visibles.
- ✓ Debe verse la **información matemática**, o parte de ella, que cada uno aportó.
- ✓ Sería interesante verlos debatir sobre las comparaciones entre las funciones y cómo con cada una de ellas cambiaría la resolución de la actividad. También pueden considerar explicitar la decisión conjunta sobre cuál considerar y el porqué.
- ✓ No olvidar las **fundamentaciones** y **explicaciones** de las respuestas
- ✓ El video no debe superar los 7 minutos. Les recomiendo crear una presentación que organice y sirva de apoyo a sus explicaciones, pueden hacerlo usando Power Point, Genial.ly, Canva, etc. Una vez que cuenten con la presentación, deberán grabar el video. Esto lo pueden hacer utilizando Loom, Screencast, Debut Video Capture (u otro que conozcan) o bien, configurar una videollamada por Zoom, Meet, y grabar la reunión.

Como ven, la idea del video es que puedan explicar lo que comprendieron y la decisión conjunta que tomaron. El video plasma un trabajo de elaboración conjunta. Noten que no les resultará que cada uno haga una parte. Consideren que las decisiones, interacciones entre ustedes, discusiones, etc. les llevarán tiempo. ¡Organícense! Les dejo algunas pautas para hacer una presentación audiovisual<sup>18</sup>:



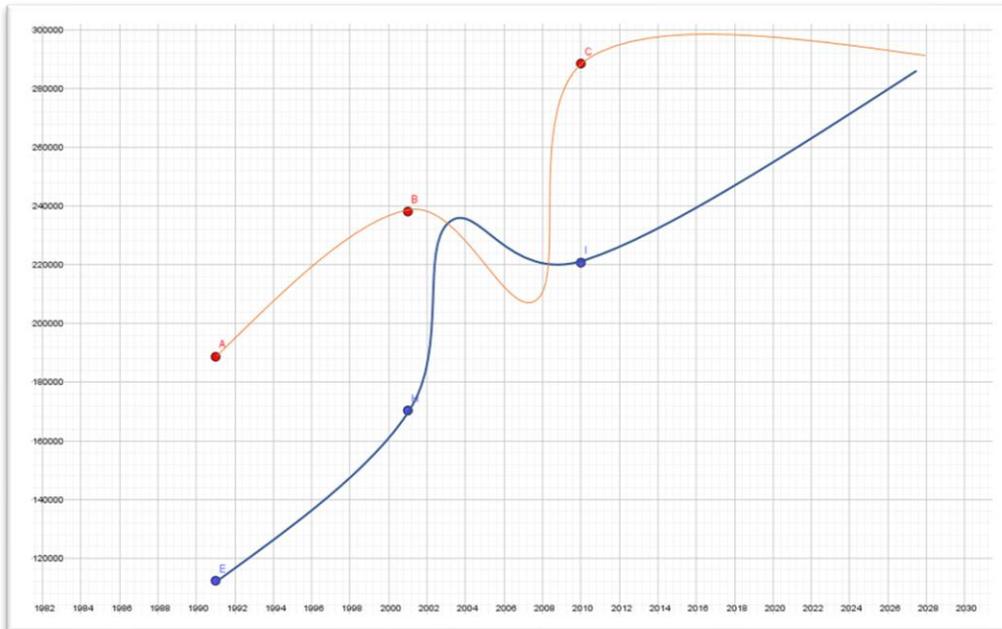
Las respuestas de la consigna 2, **deberán ser publicadas en el foro de consultas por un único miembro del grupo**, abriendo un nuevo hilo y detallando los nombres de los integrantes. *Fecha límite **lunes 03/10***.

### Consigna 2

- a) Comparen la información matemática que buscó cada uno de ustedes para resolver la consigna anterior. A partir de ello les pedimos que conjuntamente analicen y respondan, ¿cuál de las tres funciones trabajadas consideran que se ajusta más, o representa mejor, a los datos de la tabla que indican los años y los hogares con acceso al agua por red? Fundamenten la respuesta exponiendo sus razones.
- b) Los siguientes gráficos ofrecen una forma de describir la evolución de la cantidad de hogares, para distintos años (gráfico azul) y la evolución

<sup>18</sup> <https://www.youtube.com/embed/8VBFP7UwdTo?feature=oembed>

de la cantidad de hogares con acceso a agua por red, para los mismos años (gráfico naranja). Les pedimos que analicen si son adecuados, total o parcialmente expresando argumentos matemáticos y vinculados con la temática del agua. Se esperan al menos 3 afirmaciones con sus justificaciones.



4. Etiqueta: Actividad 3 (habilitación lunes 19/09)

Finalizando este encuentro, te propongo que pienses de manera **individual** en lo siguiente y anotes tus ideas, pensando en todo el trabajo realizado esta semana. Las respuestas, **deberás entregarlas en el espacio de tareas, siendo la fecha límite el día lunes 03/10**. Forma de entrega: Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 3\_Apellido y nombre

**Consigna 3**

- En la consigna 1 tuviste que elegir un tipo de función y realizar búsquedas en la web sobre cuestiones de funciones, ¿contás con alguna garantía de que tu búsqueda fue confiable?, ¿tenés la certeza de haber comprendido la información que seleccionaste?, ¿de qué manera usaste esa información?
- Habiendo trabajado por segunda vez en grupo, ¿qué aspectos tuviste en cuenta para organizarte y trabajar?, ¿considerás que la manera en la que

el grupo se organizó te aportó algo positivo para aprender a vos?, ¿y a tus compañeros?

c) ¿Utilizaste algún software para responder a las consignas anteriores? Fundamentá el porqué, cualquiera fuese tu respuesta.

### Espacio de entrega de tareas

**Entrega de actividades:** en el siguiente espacio de tareas, cada uno debe entregar:

- Las respuestas de la consigna 1 que realizaron individualmente.  
(Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 1\_Apellido y nombre.)
- Las respuestas a la consigna 3 que realizaron individualmente.  
(Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 3\_Apellido y nombre.)

**Fecha límite de entrega: lunes 03/10.**

*¡Atentos! El día lunes 03/10 se habilita una nueva actividad.*

## SUBPESTAÑA 4: ENCUENTRO 3

### 1. Etiqueta: Encuentro 3 (habilitación martes 04/10)

El trabajo realizado hasta el momento nos permitió conocer distintos sitios web confiables para búsqueda de información matemática, nos impulsó a trabajar y comunicarnos con nuestros compañeros, nos incentivó a usar software para distintas cuestiones, y nos mostró que la matemática y la tecnología funcionan muy bien juntas. Además, hicimos un recorrido sobre el acceso al agua en nuestra provincia, utilizando cuestiones de Análisis Matemático I para realizar estimaciones. Ahora, en este encuentro, les proponemos un trabajo para ir cerrando los tres asuntos centrales que abordamos en esta propuesta virtual: *el tema del agua*, *las cuestiones matemáticas* que usamos para abordarlas y *el acceso a la información* que se solicitó.

- Sobre lo matemático trabajado, los invitaremos a *pensar en algunos rasgos que son característicos de las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales*, y cómo ha sido su uso en situaciones reales.
- Sobre el agua, les proponemos un trabajo para que *utilicen matemática para argumentar sobre la situación que se da en su provincia y tomen decisiones sobre su uso.*

- Y finalmente, sobre el acceso y uso de información para aprender matemática, les proponemos *reflexionar sobre pautas que se lleven para cuando necesiten buscar datos*. También nos interesa saber cómo les resulta el *trabajo en grupo, para aprender matemática*.

Así que, ¡bienvenidos al último encuentro! ¡Empezamos!

2. Etiqueta: Actividad 1 (habilitación martes 04/10)

En primer lugar, vamos a dar una mirada a lo matemático trabajado. Teníamos pendiente retomar el trabajo que hicieron en el foro de consultas del encuentro 2 de modo que la primera consigna salda esa deuda.

El trabajo que les proponemos ahora es volver al foro para interactuar por esa vía con sus compañeros, atendiendo a la consigna que les damos un poquito más abajo. Lo primero que tendrán que hacer es *mirar los videos de sus compañeros* y para eso les comentamos con qué intenciones tienen que mirarlos, y son las siguientes.

3. Identificar alguna cuestión matemática que les aportan los videos y no habían pensado, algo que no habían visto de ese modo, algo que habían descartado y ahora consideran que podría servir, etc... (*estarán comparando lo de los compañeros con su propio video*)
4. Comparar distintas resoluciones que utilizan el mismo tipo de función (*estarán viendo si hay una única forma de resolver, incluso cuando uno elige un mismo tipo de función*)

Entonces, antes de ponerse a mirar los videos prepárense para poder registrar estas cuestiones, tengan papel y lápiz para anotar (autores del video, lo matemático, etc.) porque luego tendrán que compartir esto por el mismo foro.

¡Adelante entonces! La consigna para las intervenciones en el foro es la que se muestra a continuación, y *la fecha límite para intervenir es el miércoles 12/10*.

**Consigna 1**

Cada uno de ustedes tendrá que intervenir en el foro, con un posteo breve (no más de 10 renglones) en el que:

- a. muestren la respuesta al punto 1. anterior (completa o parcial, lo más relevante) mencionando o refiriéndose a los autores de los videos que entran en juego en lo identificado,

b. expresen una opinión respecto a lo observado en el punto 2. anterior.

3. Etiqueta: Actividad 2 (habilitación martes 04/10)

A lo largo de los tres encuentros hemos trabajado con la temática referida al agua potable, y lo hicimos desde una mirada matemática. Las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales nos permitieron describir y analizar la problemática del acceso al agua potable, para poder tomar decisiones fundadas.

Teniendo en cuenta todo lo que aprendieron sobre cada uno de estos tipos de funciones, les pedimos que, de manera **grupal**, realicen la siguiente actividad.

Fecha límite de entrega **miércoles 12/10**. (Formato PDF. Nombre del archivo: *Consigna 2\_Apellido 1\_Apellido 2\_Apellido 3.*)

Espacio de entrega de tareas

**Consigna 2**

Preparen un resumen, una síntesis de lo más relevante sobre lo matemático de las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales.

Sugerencias: Para esto, les dejamos una serie de preguntas, como para que piensen, sin la pretensión de que las respondan a todas, son solo orientadoras.

¿Cuál o cuáles son las características centrales de cada tipo función? (piensen en elementos que son solo de uno de los tipos de funciones y no de otros, o bien otros elementos que se comparten). ¿Qué consideraciones tendrías en cuenta para reconocer entre los distintos tipos de función, si conocés la expresión? ¿Y si tenés un gráfico, o una tabla numérica?

**Entrega de actividad:** en el siguiente espacio de tareas, cada uno debe entregar:

- Las respuestas de la consigna 2 que realizaron grupalmente. (Formato PDF. Nombre del archivo: Consigna 2\_Apellido 1, Apellido 2, Apellido 3.)

**Fecha límite de entrega: miércoles 12/10.**

4. Etiqueta: Actividad 3 (habilitación martes 04/10)

Sabemos que el agua en nuestro día a día es vital, y hacer un uso racional de ella es nuestra responsabilidad como personas, independientemente de la región donde vivimos, de quién nos la proporciona, o de nuestros quehaceres diarios. Por ello, para hacer un cierre sobre este tema, les proponemos que de manera **grupal** aborden la siguiente consigna. Fecha límite de entrega **miércoles 12/10**.

(Para hacer el flyer, pueden visitar algunos sitios como Canva<sup>19</sup>, Genial.ly<sup>20</sup>, Edit<sup>21</sup>, etc.)

### **Consigna 3**

Elaboren un flyer que tenga como objetivo concientizar, a la ciudadanía, sobre la escasez del agua en Chaco y la importancia de cuidarla. En su diseño deberán incluir alguna argumentación matemática que avale, al menos en parte, el mensaje que quieren transmitir. Esa argumentación podrá agregarse en forma de gráficos, tablas o lo que crean más conveniente.

Uno por grupo, deberá publicarla en el siguiente Mural de Padlet<sup>22</sup>.

Por último, te pedimos que pienses en lo trabajado respecto de la búsqueda de información para aprender matemática y de cómo te resultó el trabajo con tus compañeros. Para esto te pedimos que completes el siguiente cuestionario<sup>23</sup>, que no te llevará más de cinco minutos.

Con esto, damos por finalizado los tres encuentros, agradeciendo el compromiso y trabajo de cada uno de ustedes. ¡Saludos!

---

<sup>19</sup> <https://www.canva.com/>

<sup>20</sup> <https://app.genial.ly/create>

<sup>21</sup> <https://edit.org/edit/flyers>

<sup>22</sup> <https://padlet.com/rosatoth1/conciencia-ciudadana-desde-la-matem-tica-qrrxyd7on40z1av>

<sup>23</sup> <https://forms.gle/8utzWZbrEZ4y9x7e6>