



**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA**

Propuesta didáctica para mejorar la enseñanza de la  
matemática en estudiantes del primer año de universidad  
utilizando el microaprendizaje en los talleres de habilidades  
matemáticas.

Tesis para optar al grado de  
MAGISTER EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

MANUEL EDUARDO PÉREZ VILCHES  
Profesor Guía: DR. HERME SOTO SEGURA.

TEMUCO 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer a todos a quienes han estado apoyándome durante el paso de los años, no solo profesionalmente si no que también han sido un apoyo importante en mi vida personal.

En especial quiero dedicar este párrafo a mis padres, particularmente a mi madre que hasta el final de sus días estuvo siempre pendiente de su esposo, hijos, y sobrina, y a mi padre un ejemplo de vida, valores y fortaleza, enseñándonos con disciplina, sabiduría y experiencia las herramientas para afrontar esta vida, ser personas de bien, empujándonos gentilmente a dar un paso adelante y hacernos saber que el único límite que teníamos para alcanzar nuestras metas éramos nosotros mismos.

También quisiera agradecer a mis hermanos y a mi querida sobrina. Ustedes que siempre han estado para mí, mi núcleo familiar, mis compañeros y mi cable a tierra, gracias por el lazo afectivo que hemos formado. Y a la personita que motiva todos mis sacrificios...mi hijo Eduardito.

Finalmente quiero agradecer a todos los docentes que compartieron sus conocimientos y sabiduría en este programa de Magíster, el que me ha permitido enriquecer muchísimo mis conocimientos.

**Manuel Eduardo Pérez Vilches**

## ÍNDICE

|                                                                                                                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                                                                                                               | <b>1</b>  |
| <b>II. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....</b>                                                                                                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>II.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>                                                                                                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>II.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>                                                                                                                                                    | <b>5</b>  |
| <b>III. METODOLOGÍA.....</b>                                                                                                                                                              | <b>6</b>  |
| <b>IV. MARCO TEORICO.....</b>                                                                                                                                                             | <b>7</b>  |
| <b>IV.1 MICROENSEÑANZA.....</b>                                                                                                                                                           | <b>7</b>  |
| <b>IV.1.1 Concepto.....</b>                                                                                                                                                               | <b>7</b>  |
| <b>IV.1.2 La Microenseñanza y formación por competencias.....</b>                                                                                                                         | <b>8</b>  |
| <b>IV.2 MICROAPRENDIZAJE.....</b>                                                                                                                                                         | <b>9</b>  |
| <b>IV.2.1 Concepto.....</b>                                                                                                                                                               | <b>9</b>  |
| <b>IV.2.2 Algunos conceptos relacionados con el microaprendizaje.....</b>                                                                                                                 | <b>11</b> |
| <b>IV.2.3 Principales características de la estrategia del<br/>                microaprendizaje .....</b>                                                                                 | <b>14</b> |
| <b>IV.2.4 El microaprendizaje y las TIC.....</b>                                                                                                                                          | <b>16</b> |
| <b>IV.2.5 Beneficios y dificultades del microaprendizaje en la<br/>                implantación de este método de aprendizaje en la<br/>                asignatura de matemática.....</b> | <b>21</b> |
| <b>IV.2.6 Microaprendizaje aplicado a las matemáticas.....</b>                                                                                                                            | <b>26</b> |
| <b>IV.3 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.....</b>                                                                                                                                                   | <b>33</b> |
| <b>IV.3.1 Las TIC en Educación.....</b>                                                                                                                                                   | <b>33</b> |
| <b>IV.3.2 Las TIC en Matemáticas.....</b>                                                                                                                                                 | <b>35</b> |



## I. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han roto las barreras del espacio y el tiempo: posibilitan la comunicación desde cualquier sitio en cualquier momento a la vez que el acceso permanentemente a cualquier información y es que aunque las TIC comenzaron a llegar a nuestro país a finales del pasado siglo su uso ha tenido una progresión extraordinaria. De las primeras webs estáticas, la llamada web 1.0, en las que se podía encontrar información pero no interactuar con ella, se pasó a la web 2.0, un modelo más colaborativo entre los “navegantes” y está dejando paso a la nueva web 3.0 que presenta como rasgos distintivos más destacados una mayor apertura (entendida como compatibilidad de sistemas, programadores libres o programación libre, visualización en diferentes dispositivos tanto estáticos como móviles, plataformas para desarrollar nuevas aplicaciones) y la posibilidad de una visualización en 3D.

Esta nueva sociedad del siglo XXI necesita de hombres y mujeres capaces de adaptarse a nuevas formas de aprender, de trabajar, en definitiva de vivir en una cotidianidad donde a cada minuto que pasa se suceden, entre otras miles y miles de cosas el envío de casi 200 millones de correos electrónicos, se suben más de 6600 imágenes a Flickr (sitio web que permite almacenar, ordenar, buscar, vender y compartir fotografías o vídeos en línea, a través de Internet), se registran 320 cuentas de Twitter y se envían casi 100000 tuits, se realizan más de 370000 minutos de llamadas a través de Skype, se hacen

695000 actualizaciones en Facebook y se publican casi 8000 informaciones en los muros, como nos indica Martí, J. (2010, párr. 2).

Así vista, la sociedad ha llegado a tal desarrollo tecnológico que nos permite obtener, compartir y trabajar sobre cualquier dato, sobre cualquier información en cualquier lugar y en cualquier forma, ya que nuestra era podríamos comparar a Internet con la red eléctrica y el motor eléctrico, dada su capacidad para distribuir el poder de la información por todos los ámbitos de la actividad humana. Internet constituye actualmente la base tecnológica de la forma organizativa que caracteriza a la era de la información: la red.(Castells, M. 2001, pág. 15)

A través de todos estos datos podemos observar cómo la cobertura que nos ofrecen las compañías telefónicas es suficiente para podernos conectar prácticamente en cualquier lugar y momento; entonces, si se tienen los medios, por qué no dar un salto metodológico en las aulas, tener en cuenta y aprovechar esta circunstancia para enseñar a nuestro alumnado un uso responsable, utilizarlo como una herramienta TIC más en las aulas. Y admitiendo que las comunicaciones cotidianas ya se basan en estos dispositivos que también han cambiado la forma de trabajar, si se está educando a alumnos y alumnas para un tránsito responsable por la vida, una realización plena como personas, ¿por qué no introducir en las aulas aquello con lo que se comunican fuera de ellas?. Además, el mundo laboral está utilizando cada vez más esta tecnología, por lo tanto acercar los dispositivos móviles a las aulas es una manera de garantizar

una de las competencias laborales que se demandan y lo harán cada vez más.

No podemos dar la espalda a la realidad de nuestro alumnado: esta es la tecnología que utilizan fuera del aula y debemos, como docentes, ser capaces de integrarla en nuestro quehacer pedagógico.

Algunas escuelas ya han empezado a poner en práctica proyectos colaborativos que usan esta tecnología móvil (m-learning o microaprendizaje). La diferencia fundamental con las herramientas TIC con las que se está trabajando hasta ahora (computador, PDI...) es que no tan solo el aula puede abrirse al mundo sino que cualquier lugar del mundo puede ser una gran aula de aprendizaje, ya que el dispositivo móvil, bien sea teléfono inteligente o la tableta, por sus reducidas dimensiones y peso, aumenta las posibilidades de llevarlo consigo a cualquier parte y nos permite las mismas prestaciones que el computador personal.

Éste es el sentido de esta propuesta didáctica, mejorar la enseñanza de la matemática aplicando la estrategia Microaprendizaje por medio de la tecnología como los dispositivos móviles por ejemplo o de forma tradicional.

No se trata entonces de introducir la telefonía móvil en el proceso de aprendizaje porque está de moda, sino aprovechar las ventajas que ofrece para el alumnado.

Los contenidos propuestos no difieren de lo que sería una clase habitual, de manera que se pueden colocar en la programación anual de la materia; lo que realmente diferencia esta propuesta es la forma de abordarlos y las herramientas que se emplean para ello, en la confianza que tanto la estrategia colaborativa como el uso de los dispositivos móviles faciliten estos aprendizajes, los hagan significativos y puedan transferirlos a la vida cotidiana. La propuesta es un paso para que el alumnado sea consciente de que lleva consigo una fuente de información y de comunicación suficientemente potente para que pueda ser capaz de construir sus propios aprendizajes.

En definitiva, el *m-learning* o Microaprendizaje sin duda es capaz de propiciar cambios en el proceso de enseñanza/aprendizaje, nuevos enfoques pedagógicos, ya que se trata de convivir con la tecnología como elemento cotidiano, fomentando la investigación y el autoaprendizaje en el estudiante en cualquier momento y en cualquier lugar. Se trata de un nuevo abordaje del aprendizaje desde una perspectiva constructivista que hará que los estudiantes disfruten más y busquen más oportunidades para seguir aprendiendo al tiempo que se involucran totalmente en el tema seleccionado.

## **II. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

### **II.1 Objetivo General:**

Presentar una propuesta didáctica para la enseñanza de la matemática, en alumnos de primer año de Universidad, basada en la estrategia del microaprendizaje como herramienta educativa aplicada a los talleres de habilidades matemáticas.

### **II.2 Objetivos específicos:**

- a) Presentar las principales características de la estrategia del microaprendizaje.
  
- b) Analizar los beneficios y dificultades del microaprendizaje en la implantación de este método de aprendizaje (Elaboración de actividades microaprendizaje y aplicarlas a estudiantes) en la asignatura de matemática.

### III. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizara en el presente trabajo es la combinación de una investigación bibliográfica y un estudio de campo o investigación que se realiza en el medio ambiente donde se desarrolla el problema que se va a investigar. Con la primera, se realiza una aproximación a la temática, con el fin de fundamentar teóricamente el objetivo principal del trabajo. Para ello, se han utilizado diversas obras especializadas, así como los buscadores que nos brinda Internet para la localización de diferentes fuentes, estudios y publicaciones, seleccionando aquella información más relevante por su origen documental. Con el estudio de campo, se recoge y analiza las experiencias reales en el empleo de este método de aprendizaje planteado y se compara con los datos teóricos expuestos. Esta metodología utilizada para la consecución del trabajo se realizara en varias fases, que se describen a continuación:

**FASE 1:** Búsqueda de información sobre el estado de la cuestión en estudios e investigaciones y **para poder establecer el marco teórico del trabajo.**

**FASE 2:** Elaboración de actividades microaprendizaje y aplicarlas a estudiantes del primer año de Universidad en los Talleres de Habilidades Matemáticas.

**FASE 3:** Finalmente, se presenta la propuesta didáctica concreta, objeto de este trabajo, apoyándonos por supuesto en las fases anteriores. Esta propuesta está dirigida a mejorar la enseñanza de la matemática en estudiantes del primer año de universidad utilizando el microaprendizaje en los talleres de habilidades matemáticas.

## **IV. MARCO TEORICO**

### **IV.1 LA MICROENSEÑANZA**

#### **IV.1.1 Concepto**

La microenseñanza estriba su importancia como una técnica cuyo antecedente proviene de la Universidad de Stanford en 1968, y que consiste “en descomponer el proceso de enseñanza con base en la simulación en pequeñas unidades fáciles de entender y susceptibles de ser practicadas en una situación lo más cerca posible a la realidad de un salón de clases, lo que permite,...., un alto grado de control y una sensación de seguridad en la práctica” según Luna (2002).

La finalidad, comenta Gimeno (2008), “es contribuir al proceso de formación del profesorado haciendo énfasis en conductas precisas y observables que se espera, muestre el profesor que se está formando”; con ello, se pretenden dos objetivos complementarios: la formación de la persona y la del grupo, indicados en los trabajos de Postic, et al. (1992). Por ello, Angulo (2008), señala que la microenseñanza es realmente enseñanza, pero con condiciones de laboratorio y que al tener sus bases en el entrenamiento para el logro de fines específicos permite una situación controlada que amplía grandemente el conocimiento normal de los participantes y sus resultados, incluida la dimensión de la retroalimentación de dicha enseñanza.

#### **IV.1.2 La microenseñanza y formación por competencias**

La microenseñanza y formación por competencias están muy interrelacionadas, ya que tienen un desarrollo histórico común en la década de 1970 según Cooper, citado por Ángulo et al. (1999), donde se centra en un conjunto de estrategias de acuerdo a las necesidades manifestadas por el involucrado, entre las que destacan los siguientes tipos de entrenamiento (Angulo, et al., 1999):

- En la modificación de la conducta en las acciones desviadas del alumnado.
- En comunicación verbal cálida y efectiva en el aula.
- En coaching para habituar al alumnado a desarrollar actividades de investigación.
- En la aplicación de habilidades en la conducta docente basada en literatura psicológica.
- En el desarrollo de protocolos para utilizar conceptos críticos en la enseñanza.
- En la enseñanza reflexiva para la adquisición de mayor conocimiento y sabiduría.
- En la práctica para el mejoramiento de la solución de ejercicios en el aula.
- En incrementar el aprendizaje del alumnado a través de las conductas señaladas como eficientes, y en base en competencias/ejecuciones.

Retomando lo expuesto por Luna (2002), “con la técnica de microenseñanza se pretende simplificar las condiciones de una sala de clases y permite que un profesor instruya a un reducido grupo de alumnos”, de forma

similar lo explica Lozano (2005) al crear condiciones apropiadas en el aula. Por ello, se diseñó una serie de microclases que abarcan un punto del temario de la asignatura de Ingeniería de Procesos, que se integra al programa del 5° semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (DGEST, 2009).

## **IV.2 MICROAPRENDIZAJE**

### **IV.2.1 Concepto**

**El término microaprendizaje tiene una cierta relación con el término microenseñanza, que es una práctica establecida en la formación docente. Y la noción de microaprendizaje se eleva la cuestión de la micropedagogía adecuada y microdidáctica, así como el problema de aprendizaje en sí mismo.**

El término microprendizaje, introducido por Nielsen (1998), se refiere a formas de aprendizaje de corta duración, interconectadas y asociadas a **actividades** para aprender microcontenidos (Lindner, 2006; Schmidt, 2007), de ahí que ambos términos estén estrechamente relacionados. Originalmente, Nielsen (1998) se refería a los microcontenidos como pequeños grupos de palabras para tener una idea clara del contenido de una página Web. Incluía en este concepto titulares de artículos, títulos de páginas, asuntos de los e-mails, etc. Para él, eran contenidos breves, con sentido, incluso fuera de su contexto, a

modo de titulares y atractivos para el lector. Un microcontenido debería ser el resumen ultracorto (40 a 60 caracteres) del macrocontenido al que hacía referencia. En una segunda acepción, los microcontenidos eran pequeños fragmentos de información que pueden presentarse solos o utilizarse en una variedad de contextos, incluidos los mensajes instantáneos, los blogs, los feeds RSSii, y los resúmenes.

Para Dash (2002), los microcontenidos tendrían un uso más general, es decir, transmitirían un concepto o idea principal, accesible a través de una única dirección URL definitiva o enlace permanente (permalink), y estarían debidamente escritos y formateados para su presentación en e-mails, navegadores web, o en cualquier dispositivo.

Debemos hacer notar que las **actividades pedagógicas expuestas pueden ser actividades utilizando tecnología o tradicionales**. E aquí algunos ejemplos de actividades microaprendizaje:

- Lectura de un párrafo de la texto, e-mail o SMS.
- Escuchar un informativo (corto) o un podcast o un videoclip educativo cuyo tema sea matemático.
- Visión de una tarjeta de memoria flash.
- Memorizar una palabra, un vocabulario, una definición o una fórmula matemática.
- Clasificación de un conjunto de artículos (microcontenido) en un orden cronológico.

- La selección de una respuesta a una pregunta.
- Responder a las preguntas en pruebas.
- Crear entornos de aprendizaje lúdico, con micro-juegos.
- Componer una haiku o un poema corto.

#### IV.2.2 Algunos conceptos relacionados con el microaprendizaje

En las Tablas 1 y 2 se recogen las definiciones de algunos conceptos relacionados con el microaprendizaje.

**Tabla 1:** Comparación entre “macrolearning” y “microlearning”, traducido y ligeramente modificado de Buchem y Hamelmann (2010)

|                                                     | <b>Macroaprendizaje<br/>(Macrolearning)</b>                                                                                                                                                            | <b>Microaprendizaje<br/>(Microlearning)</b>                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Entorno</b>                                      | Aprendizaje formal                                                                                                                                                                                     | Aprendizaje informal                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tiempo consumido</b>                             | Varias horas.                                                                                                                                                                                          | De pocos segundos a 15 minutos.                                                                                                                                                                      |
| <b>Tipo de contenidos</b>                           | Módulos de aprendizaje formados por la combinación, estructurada, de una amplia gama de temas, ideas y objetos de aprendizaje.                                                                         | Microcontenidos: formados por pequeñas unidades de información, centradas en una sola idea o tema bien definido.                                                                                     |
| <b>Creador de los contenidos</b>                    | Contenidos creados por expertos en la materia del aprendizaje, generalmente utilizando herramientas de autor.                                                                                          | Contenidos co-creados por los alumnos con Web 2.0 y herramientas rápidas de e-learning                                                                                                               |
| <b>Agregación y Fragmentación de los contenidos</b> | Los objetos del aprendizaje, generalmente, se combinan con otros objetos del aprendizaje para su completa comprensión. El contenido se puede dividir fácilmente para ser reutilizado y reestructurado. | Los microcontenidos son unidades autónomas, que se puede entender sin ninguna información adicional. Los microcontenidos no pueden ser divididos en partes más pequeñas, sin que pierdan su sentido. |

|                                              |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Recuperación del contenido</b>            | Los cursos y/o los temas se recuperan a través de una URL única.<br>Los objetos aislados del aprendizaje no son direccionables.                                                               | Los microcontenidos tienen una URL única (enlace permanente), que permite la recuperación de los pequeños fragmentos de información.                                                               |
| <b>Estructura de un ciclo de aprendizaje</b> | Son jerárquicas, secuenciales y pre-planeadas.<br>Formadas por un número de unidades o lecciones, que combinan varios objetos de aprendizaje, tales como textos, imágenes, audio, video, etc. | Son dinámicas y flexibles, creadas por los alumnos en el proceso de aprendizaje mediante la participación, agregación y modificación, basada en datos como las etiquetas sociales y los favoritos. |
| <b>Grupo al que se dirige</b>                | A los estudiantes para que tengan una idea de los temas definidos por los expertos del dominio correspondiente                                                                                | A los alumnos para explorar conceptos o la solución de problemas prácticos                                                                                                                         |
| <b>Papel del estudiante</b>                  | Los estudiantes son consumidores de contenidos, que tratan de construir estructuras mentales similares a las de los expertos.                                                                 | Los alumnos son “prosumidores” (1) de contenidos, para la construcción de estructuras mentales propias través de la exploración y la interacción social.                                           |
| <b>Participación del estudiante</b>          | Centrada en la interacción alumno-contenido                                                                                                                                                   | Centrada en las interacciones sociales entre los alumnos,                                                                                                                                          |

(1) La palabra “prosumidor”, o prosumer, es un acrónimo debido a la fusión de las palabras, en inglés, producer (productor) y consumer (consumidor). También se asocia con la fusión de las palabras professional (profesional) y consumer (consumidor).

**Tabla 2:** Algunas definiciones sobre el microaprendizaje

| Conceptos básicos                                                              | Definiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Microcontenido (Microcontent)</b>                                           | <p>Elemento fundamental del microaprendizaje. Información publicada, de forma breve y concisa, para transmitir una idea principal o concepto, adecuadamente escrita y formateada.</p> <p>Presentada a través de correo electrónico, navegadores web, o dispositivos manuales según sea necesario (Dash, 2002).</p> <p>Extensión sujeta a las limitaciones físicas y técnicas del software y de los dispositivos empleados para su visualización.</p> <p>Accesible a través de una única dirección URL o enlace permanente</p> |
| <b>Web 2.0</b>                                                                 | <p>Entorno digital dinámico, abierto y fragmentado, en el que los micro-fragmentos de conocimiento pueden ser producidos, agregados, utilizados y reutilizados, de forma individual (Lindner, 2006).</p> <p>Participación activa de los alumnos en el proceso de co-creación y distribución de los microcontenidos.</p>                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Software social (Social Software)</b>                                       | <p>Componente importante de la Web 2.0 con capacidad para apoyar la interacción social (Schaffert y Hilzensauer, 2008).</p> <p>Pone en contacto a alumnos con diferentes conocimientos, intereses y metas de aprendizaje, a través de las redes sociales, la escritura colaborativa o el <i>tagging</i> social.</p>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>E-learning 1.0</b>                                                          | <p>Centrada en la composición, organización y empaquetado de contenidos,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>E-learning 2.0</b>                                                          | <p>E-learning facilitado por la Web 2.0 y el software social. Permite a los alumnos asociarse, agregar, mezclar y reutilizar el contenido de acuerdo a los objetivos y necesidades individuales (Downes, 2005).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Entorno personal de aprendizaje (<i>Personal Learning Environments</i>)</b> | <p>Conjunto de aplicaciones que permiten a los alumnos el acceso individual, la agregación, la disposición, configuración, manipulación, reutilización y mezcla de artefactos digitales en una experiencia de aprendizaje permanente (Downes, 2005; Lubensky, 2006).</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Aprendizaje informal (Informal Learning)</b>                                | <p>El microaprendizaje consume poco tiempo y atención, por lo que puede ser utilizado fácilmente como soporte al aprendizaje formal (Kuhlmann &amp; Sauter, 2008). (Kuhlmann y Sauter, 2008).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Aprendizaje basado en el trabajo</b><br/>(<i>Work-based learning</i>)</p> | <p>El microaprendizaje está relacionada con el aprendizaje basado en el trabajo o microformación o “microtraining” (Robes, 2009).<br/>Da valor añadido a las organizaciones, al permitir un aprendizaje flexible que requiere menos inversión de tiempo y recursos.<br/>Proporciona capacidad para integrar con formatos cortos contenidos generados por usuarios e interacción social.<br/>En el informe de la Comisión Europea: New Skills for New Jobs<br/>(<a href="http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=568&amp;langId=en">http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=568&amp;langId=en</a>)<br/>, se proponen los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover una mejor previsión de las competencias necesarias.</li> <li>• Desarrollar una mejor adecuación entre las competencias y las necesidades del mercado laboral.</li> <li>• Establecer un puente entre los mundos de la educación y el trabajo.</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### IV.2.3 Principales características de la estrategia del microaprendizaje

En un sentido amplio, **el microaprendizaje es un término que puede ser utilizado para describir la manera en que muchas personas están haciendo un aprendizaje informal** (sin saberlo a veces) y adquiriendo conocimientos en estructura de microcontenido, micromedios o en entornos de multitarea (llamados microcosmos), especialmente aquellos que se vuelven más rápidos y cortos como muchos de los servicios de la web de hoy en día.

El microaprendizaje se puede caracterizar por las siguientes pautas:  
Según Mosel (2005) **Los procesos de microaprendizaje a menudo se derivan de la interacción con microcontenidos**, que se lleva a cabo ya sea en el diseño

(de los medios utilizados), la configuración (e-learning) o en las estructuras de microcontenidos emergentes como blogs, wikis, microblogging, marcadores sociales, etc.

Según E. Masie (2006) El microaprendizaje puede **ser una hipótesis sobre el tiempo necesario para resolver una tarea de aprendizaje**, por ejemplo, responder a una pregunta, la memorización de un elemento de información, o la búsqueda de un recurso necesario. Los procesos de aprendizaje que han sido llamadas “microaprendizaje” pueden cubrir desde un lapso de pocos segundos (por ejemplo, en el aprendizaje móvil) hasta 15 minutos o más. **Hay una cierta relación con el término microenseñanza, que es una práctica establecida en la formación docente.**

El microaprendizaje también puede **ser entendido como un proceso de actividades “cortas” de aprendizaje**, es decir, el aprendizaje mediante la interacción con los objetos de microcontenidos en plazos pequeños. En este caso, el diseño, la selección, la retroalimentación y el ritmo de las tareas repetidas o de otro modo “encadenadas” al microaprendizaje está a la vista.

#### IV.2.4 El microaprendizaje y las TICs

En nuestro mundo de constantes cambios tecnológicos, el desarrollo de las TIC y la velocidad a la que éste se produce no permite anclarnos en los modelos pedagógicos del siglo diecinueve. Las tecnologías permiten cambiar la dinámica del aprendizaje y, por tanto, piden una transformación profunda de la educación.

Pero el uso “sin más” de las tecnologías de la información y la comunicación por sí solas no nos garantiza el éxito, aunque sí (son) un poderoso instrumento que bien utilizado por expertos tecnólogos de la educación puede producir excelentes resultados sobre la base de un determinado modelo pedagógico. Es decir, igual que se puede aplicar una determinada pedagogía autoritaria, reproductora, que fomente el pensamiento convergente, anule la capacidad crítica, etc., por procedimientos convencionales, igual de mal puede hacerse utilizando, por ejemplo, Internet. Y al revés, existen modelos de docencia presencial que fomentan una pedagogía liberadora, innovadora, imaginativa, al igual que los hay de este corte basados en Internet. García Aretio , L. (2013, pág. 1),

Nuestras clases están compuestas por *nativos digitales*, término acuñado por Marc Prensky (2001) para referirse a aquellas personas que han crecido con la Red en contraposición a aquellas otras que nos incorporamos más tarde, los *inmigrantes digitales*. Por lo tanto, estamos frente a unas generaciones que

representan las primeras generaciones que crecen con esta nueva tecnología. Han pasado sus vidas enteras rodeados por y utilizando computadoras, videojuegos, reproductores de música digital, cámaras de video, teléfonos celulares y todos los otros juguetes y herramientas de la era digital. Los graduados de Universidad promedio hoy han pasado menos de 5.000 horas de sus vidas leyendo, pero más de 10.000 horas jugando videojuegos (sin mencionar 20,000 horas viendo la televisión). Juegos de computadora, correo electrónico, Internet, teléfonos celulares y mensajería instantánea son parte integrante de sus vidas.(Prensky, 2001, pág.1)

Las clases “analógicas”, a las que hace referencia Elisabet Marill (2008, párr. 4), en el sentido de que la utilización de las TIC se reduce a reproducir lo mismo que se venía haciendo pero en soporte digital, deja de ser significativa para estos nativos digitales. Si nos preocupa el absentismo activo en las aulas, la falta de motivación por carecer de sentido para el alumnado es la causa principal del absentismo pasivo. Estos alumnos sí van a clase, pero se abstraen ya que no les interesa lo que allí se hace. La manera de enseñar y los procesos de enseñanza/aprendizaje debe adaptarse a las características de este nuevo alumnado, un alumnado que es usuario permanente de la tecnología con una gran habilidad. A través de la tecnología, nuestro alumnado se divierte, se comunica, se informa e incluso puede aprender de forma autónoma. Son capaces de captar rápidamente cualquier información a través de imágenes y videos, seguramente con más facilidad que leyendo un libro de texto. Están acostumbrados a trabajar mediante diferentes canales simultáneamente; y,

desde luego, prefieren los juegos al trabajo serio. Acercándonos al área de la psicología, el nativo digital en su niñez ha construido sus conceptos de espacio, tiempo, número, causalidad, identidad, memoria y mente a partir, precisamente, de los objetos digitales que le rodean, pertenecientes a un entorno altamente tecnificado. (Fernández, M; Galarza, G; Moya, MP; Ramos, A y Soliz, S, 2015, pág. 1)

Frente a esto, el uso de las TIC para los inmigrantes digitales requiere un esfuerzo para cambiar el paradigma o nos veremos abocados a engrosar las estadísticas de un fracaso escolar debido a que las expectativas de nuestro alumnado se alejan más y más de la pedagogía tradicional. Ellos y ellas, nuestro alumnado, ha crecido en un entorno de respuesta inmediata, de atención dispersa y no focalizada, procesan la información de manera absolutamente diferente a las generaciones precedentes y, por ello, toleran mal las propuestas que signifiquen horas de concentración en una misma tarea, la dilación de las respuestas, el trabajo individual, la estática del aula...

“Las TIC nos ofrecen una inmensas posibilidades: *feedback* inmediato, evaluación formativa, aprendizaje personalizado, aprendizaje cooperativo, aprendizaje ubicuo, pedagogía por proyectos, conexión con la comunidad...”  
Pedró, F. (2015, febrero 24). Y el profesorado ha de aprovechar estas posibilidades. Sobre esto precisamente se basa la propuesta de intervención que se presenta.

El papel del profesor ha de ser el de servir de guía, adaptarse a una metodología activa y constructivista, debe trabajar por proyectos mediante la colaboración entre iguales y el aprendizaje “*peer to peer o peeragogy*”, término acuñado por Howard Rheingold (2014) para referirse a un nuevo tipo de pedagogía en la que los individuos se autoorganizan para crear contenidos y compartir conocimientos con el fin de aprender juntos. De esta forma, se empodera a nuestro alumnado y se le convierte en el protagonista y constructor de su propio aprendizaje. También será importante su rol en el diseño de experiencias basado en objetivos, favorecer la creatividad y la autonomía de los alumnos, establecer pautas para que el alumnado sepa discriminar la información que consume y animar a la participación y la colaboración, ofreciendo un tipo de aprendizaje basado en la resolución de problemas (PBL), no en un mero “corta y pega” de una página de Internet a una hoja de Word. “El uso consciente de los medios digitales significa pensar en lo que estamos haciendo.” (Rheingold, H., 2012, pág. 5).

Y, en este sentido, la propuesta va a hacer reflexionar al grupo sobre cómo resolver un problema planteado y sobre él tendrán que buscar la solución de manera autónoma. Por otra parte, las agrupaciones del alumnado se seleccionarán con vistas a que unos alumnos puedan ayudar a otros.

Es evidente que de la transmisión oral al libro de texto se produjo una revolución en la pedagogía; de la misma manera, la introducción del bolígrafo, la pizarra o cualquier otro elemento que ahora nos resulta habitual y cotidiano

tuvo que tener un proceso de acondicionamiento didáctico. Igual pasó con la llegada de los ordenadores a las aulas: hubo receles, temores, falta de preparación... Pero lo nuevo llega y hay que adaptarse a convivir con ello y sacarle el máximo provecho, ya que la irrupción de tecnologías emergentes como la geolocalización, los códigos QR, la realidad aumentada o las simulaciones, junto con la proliferación de numerosas aplicaciones educativas ponen el *Microaprendizaje* en el epicentro de los procesos educativos actuales. (Camacho, M. y Lara, T., 2013, pág. 11).

En esta propuesta veremos cómo podemos empezar a hacer pequeñas incursiones en el Microaprendizaje a través de sencillos recursos que ya vienen preinstalados en todos los dispositivos móviles, ya que lo que se pretende no es el uso en sí del teléfono móvil sino potenciar la idea de que se puede aprender en cualquier sitio y cualquier herramienta puede utilizarse de una manera didáctica si se sabe aprovechar su potencial.

#### **IV.2.5 Beneficios y dificultades del microaprendizaje en la implantación de este método de aprendizaje en la asignatura de matemática.**

El Microaprendizaje o *m-learning* debe tener, como cualquier herramienta que nos ayude en el proceso de enseñanza/aprendizaje, un objetivo pedagógico, no tecnológico. No se trata de utilizarlo porque está de moda. Se necesita, como en cualquier actividad, una planificación docente anterior, teniendo en cuenta que la tecnología nos posibilita realizar tareas que quizá no nos podíamos plantear con otras herramientas. Tendremos que asegurarnos de que la introducción del Microaprendizaje tiene sentido y es necesario.

Cuando se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación, existe el peligro de dejar demasiada libertad al alumno de manera que éste navegue sin rumbo, acabe perdido y se desmotive. Por ello es fundamental que el profesorado guíe y facilite el proceso de aprendizaje a través de tres tipos de cuestiones:

- Las primeras cuestiones iniciales, o comprobación de ideas previas, que indican el punto de partida, dan idea de las posibles concepciones erróneas y el marco de referencia para programar las actividades a través de las cuales los alumnos puedan construir su propio conocimiento.
- Una vez que se obtiene este marco de referencia se construye el problema, o los retos, que son aquellas cuestiones a través de las cuales el alumnado irá descubriendo los conceptos a trabajar y modificará las posibles concepciones erróneas previas que tenía por medio de su propia experiencia.

- Por último, se deberán proponer preguntas de reflexión, entendidas como aquellas cuestiones que lleven a los alumnos y alumnas a reflexionar sobre su propia experiencia y a poder transferir los nuevos conocimientos a nuevas situaciones.

El contacto directo con la realidad o la realidad simulada que proporcionan las TIC suponen una experiencia que facilita el aprendizaje significativo, una construcción valiosa que permanece en la memoria de los alumnos por cuanto tiene de vivencial.

Tomando como modelo la pirámide de Dale (Dale, 1946, pág. 39), vemos como proporcionar experiencias vivenciales involucra a los alumnos en su propio aprendizaje. Y aun manteniendo dudas razonables sobre los criterios que indujeron a añadir porcentajes con posterioridad (no existían en la imagen original), se puede concluir que conectar el aprendizaje con el entorno, con la resolución de un problema real proporciona significación a aquello que se realiza.

A través del Microaprendizaje se proporciona un aprendizaje vivencial. El conocimiento, en palabras de Dewey, J. (1982, pág.362), es “traer a la conciencia algunas de nuestras disposiciones con vista a resolver una perplejidad, concibiendo la conexión existente entre nosotros mismos y el mundo en que vivimos”. Esta concepción del “aprender haciendo”, ya sea por imitación o mediante el ensayo-error se basa en la naturaleza misma de las

personas. Es la manera como aprendemos a hablar, a caminar por lo que su práctica debería ser habitual también en los centros educativos. Se aprende y se consolidan los aprendizajes cuando hay voluntad por aprender; cuando se quiere aprender; cuando se tiene claro el objetivo del aprendizaje; cuando se ve la aplicación práctica de ese aprendizaje no dilatada en el tiempo, sino de inmediato; cuando no hay miedo a equivocarse. A propósito de esto, Robert Schank dice textualmente en una entrevista que le hizo Víctor Amela: “Los seres humanos debemos equivocarnos y aprender de nuestros errores a partir de la experiencia, y tener un objetivo claro que nos motive.” Y continúa: “... Por esta razón se nos deben plantear escenarios reales en los que experimentar, equivocarnos y analizar posteriormente nuestros errores, con tal de conseguir interiorizar y solidificar nuestros conocimientos y prepararnos para la vida real.” (Amela, V. 2015. abril, 15)

La programación de las actividades debe tener en cuenta que han de llevar al alumnado a actuar. Las actividades deben estar dentro de un contexto e interrelacionadas. En este sentido, una buena opción es el trabajo por proyectos y/o el trabajo basado en problemas. Esta opción, sitúa al estudiante como actor principal del proceso sin el menoscabo del protagonismo del profesor. Exige planificar el trabajo autónomo del/de la estudiante y quizá tolerar usos espontáneos no previstos.

Es evidente que cuando se programen actividades Microaprendizaje, habrá que considerar tanto las habilidades del profesorado como del alumnado

y asegurarse de que dispondremos de los dispositivos necesarios que disponga el centro o bien los alumnos y alumnas pueden aportar los suyos. En este último caso, resultará una experiencia aún más personal. Es lo que se conoce como *Bring Your Own Device* (BYOD) o Trae Tu Propio Dispositivo que empezó a extenderse en el mundo empresarial y ya ha empezado a tener eco en algunas experiencias educativas, como plantea Santiago, R. (2014).

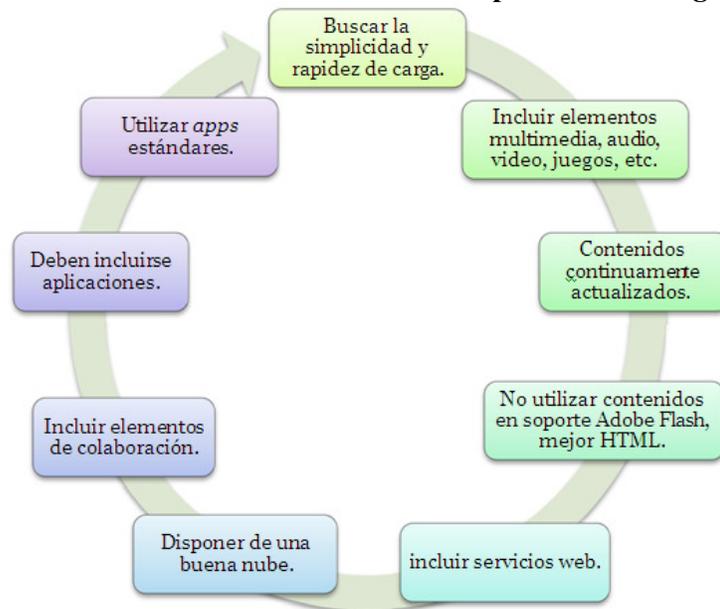
Se aprovechará la fluidez e inmediatez de estos dispositivos para hacer un seguimiento continuado de la actividad y asegurarnos de que el alumnado obtiene un *feedback* sobre la actividad que está llevando a cabo que le sirva de estímulo y guía. Existe software específico para poder realizar actividades con el alumnado a la vez que se puede seguir lo que hace cada alumno en cada momento, como la aplicación Socrative.

Además, cuando se habla de que los dispositivos móviles facilitan trabajar con la realidad aumentada, en el sentido de que posibilita entrelazar elementos virtuales al mundo real. Podemos plantearnos “aumentar” en igual sentido nuestra aula. Así, un aula puede aumentarse con elementos sencillos, desde un blog o una página web; pero también se puede aprovechar una salida: una visita a un museo, una excursión y aprovechar el móvil para obtener información sobre todo aquello que se está observando. En este sentido, vemos como se traspasan, a través de la tecnología, los límites físicos del aula.

Otras opciones para el uso didáctico de los dispositivos móviles son las *flipped classroom* o Aula Invertida. Este modelo se basa en la inversión del modelo tradicional de hacer la clase en el aula y el trabajo en casa. Con las aulas invertidas, se crea o se recomienda el vídeo de un experto para ver en casa y se dedica el tiempo en el aula a preguntas, debates, actividades aplicadas...; de esta manera, el profesor puede dedicarse a la atención a la diversidad a la vez que el contenido de la clase puede verse cuantas veces sea necesario. (Tourón, J y Santiago, R. (coords.), 2014)

Para realizar una buena implementación del Microaprendizaje es importante, por último, tener en cuenta algunos aspectos, quizá más técnicos. En este sentido, podemos ver algunas de las recomendaciones que propone la Universidad Politécnica de Madrid (ver figura 1).

**FIGURA 1. Recomendaciones para *m-learning***



Elaboración propia, adaptado de GATE (2013, pág. 16-17)

#### **IV.2.6 Microaprendizaje aplicado a las matemáticas**

Las matemáticas constituyen una herramienta fundamental para desenvolverse en el entorno, tanto en la vida personal como social. Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas se ha asociado al conocimiento abstracto, y muchos alumnos y alumnas la veían como una simple retahíla de fórmulas que podían tomar cierto sentido cuando eran aplicadas a la resolución de un ejercicio; en palabras de De Guzmán (1994, cap. 4.4, párr.5) “(...)lo que tradicionalmente se ha venido haciendo por una buena parte de nuestros profesores se puede resumir en las siguientes fases: exposición de contenidos - ejemplos - ejercicios sencillos - ejercicios más complicados - ¿problemas?”

En los últimos años, la didáctica de las matemáticas se ha acercado al entorno real; ya no se trata de aprenderse fórmulas, sino de situar a los alumnos y alumnas frente a un problema de la vida cotidiana y guiarles para que encuentren de qué manera pueden resolverlo. Así ellos van descubriendo las fórmulas a través del razonamiento matemático.

La teoría, así concebida, resulta llena de sentido, plenamente motivada y mucho más fácilmente asimilable. Su aplicación a la resolución de los problemas, que en un principio aparecían como objetivos inalcanzables, puede llegar a ser una verdadera fuente de satisfacción y placer intelectual, de

asombro ante el poder del pensamiento matemático eficaz y de una fuerte atracción hacia la matemática. (De Guzmán, 1994, cap. 4, párr. 7)

En este sentido, podemos ver cómo la concepción de la matemática está pasando a considerarse como una forma de pensamiento relacionado directamente con la actividad humana, que centra su interés en la resolución de problemas, acompañada en la mayor parte de los casos de una actividad de simulación de situaciones reales.

Los siguientes puntos descritos en los Principios y Estándares 2000 del *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) orientan sobre cómo enseñar matemáticas (figura 2).

**FIGURA 2: Principios y estándares sobre la enseñanza de las matemáticas**

|             |                                                                                                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Equidad     | La excelencia en la educación matemática requiere equidad – unas altas expectativas y fuerte apoyo para todos los estudiantes.                                                  |
| Currículo   | Un currículo es más que una colección de actividades: debe ser coherente, centrado en unas matemáticas importantes y bien articuladas a lo largo de los distintos niveles.      |
| Enseñanza   | Una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender, y por tanto les desafían y apoyan para aprenderlas bien. |
| Aprendizaje | Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo.                |

|            |                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluación | La evaluación debe apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a los profesores como a los estudiantes.                |
| Tecnología | La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y estimula el aprendizaje de los estudiantes. |

Fuente: Godino, J.D.; Batanero, C. y Font, V. (2003, págs. 7-8)

Existen muchos ejemplos en el área de matemáticas en los que se puede ver como la manipulación de algunos elementos facilita la comprensión de conceptos, desde el ábaco a los bloques lógicos, el Tangram, las fichas de dominó de manera que las matemáticas pueden llegar a ser tangibles. Pero el *Microaprendizaje* va un paso más allá, la tecnología móvil proporciona información a cuantas inquietudes se puedan tener en un preciso instante: se puede consultar al instante la información disponible sobre cualquier tema, se puede calcular el tiempo que vamos a tardar en llegar a nuestro destino cronometrando los pasos y calculando la velocidad a la que se camina o la altura de un determinado edificio que nos llamó la atención.

En todo el proceso el eje principal ha de ser la propia actividad dirigida con tino por el profesor, colocando al alumno en situación de participar, sin aniquilar el placer de ir descubriendo por sí mismo lo que los grandes matemáticos han logrado con tanto esfuerzo. Las ventajas del procedimiento bien llevado son claras: actividad contra pasividad, motivación contra aburrimiento, adquisición de procesos válidos contra rígidas rutinas inmotivadas que se pierden en el olvido.... (De Guzmán, 1994, cap 4.4, párr. 7).

Mediante el uso didáctico del teléfono móvil inteligente (*smartphone*) se utiliza la tecnología para el aprendizaje, se llega al planteamiento y resolución de cuestiones matemáticas a través de las propias situaciones de la vida cotidiana y, por supuesto, se prepara al alumnado para aprender por sí mismos.

El Microaprendizaje proporciona experiencias personales y, en este sentido, por ejemplo el uso del móvil lleve a los alumnos y alumnas a implicarse en aquellas actividades que están realizando. Incluso el móvil más sencillo ya incorpora algunas aplicaciones preinstaladas que pueden ser útiles para el área de las matemáticas como la calculadora, el cronómetro o el temporizador. Existen, además, multitud de aplicaciones para dispositivos móviles que tienen posibilidades didácticas (ver tabla 3), pero esta propuesta se va a centrar en aplicaciones que ya vienen instaladas en cualquier dispositivo sin que haya necesidad de instalarse ninguna otra aplicación específica para el desarrollo de las actividades. Bastará, para llevarla a cabo, la posibilidad de conexión a Internet y el uso de la cámara fotográfica y un lector de códigos QR.

**TABLA 3. Apps para dispositivos móviles con utilidad didáctica**

| FUNCIONALIDAD              | APLICACIÓN EN EDUCACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                               | APPS                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Crear listas</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para crear listas de clase de alumnos.</li> <li>• Para crear listas de tareas.</li> <li>• Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</li> </ul>                                   | <input type="checkbox"/> Wunderlist; Busy<br><input type="checkbox"/> Astrid<br><input type="checkbox"/> gTask / Google Task                                                                                 |
| <b>Tomar notas</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para añadir contenido en forma de notas.</li> <li>• Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</li> <li>• Mejora la productividad.</li> </ul>                               | <input type="checkbox"/> Evernote<br><input type="checkbox"/> Colornote<br><input type="checkbox"/> Google Keep<br><input type="checkbox"/> Plaintext<br><input type="checkbox"/> Notz                       |
| <b>Tomar notas a mano</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para añadir contenido en forma de notas pero a mano, no con el teclado.</li> <li>• Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</li> <li>*Mejora la productividad.</li> </ul> | <input type="checkbox"/> Papyrus<br><input type="checkbox"/> Penultimate<br><input type="checkbox"/> Bamboo Paper<br><input type="checkbox"/> Noteshelf<br><input type="checkbox"/> Notability               |
| <b>Gestión de la clase</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve a modo de libreta del profesor.</li> <li>• Pueden incluirse fichas de alumnos, calendarios, calificaciones, notas, marcas de asistencia.</li> <li>• Algunas aplicaciones permiten la exportación a Excel.</li> </ul>                   | <input type="checkbox"/> Homework<br><input type="checkbox"/> Cuaderno del profesor<br><input type="checkbox"/> Idoceo<br><input type="checkbox"/> Teacherkit<br><input type="checkbox"/> Classtime Schedule |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Crear contenidos</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para hacer textos.</li> <li>• Para hacer mapas conceptuales.</li> <li>• Para hacer posters.</li> <li>• Para añadir fotos, vídeos.</li> <li>Para crear gráficos.</li> <li>• Algunas aplicaciones se sincronizan con varios dispositivos y se pueden compartir y enviar por email.</li> </ul> | <input type="checkbox"/> Movenote<br><input type="checkbox"/> Socrative<br><input type="checkbox"/> Thinglink<br><input type="checkbox"/> Blog<br><input type="checkbox"/> Popplet<br><input type="checkbox"/> Skitch<br><input type="checkbox"/> Phoster<br><input type="checkbox"/> Strip Designer<br><input type="checkbox"/> Herramientas Ofimáticas<br><input type="checkbox"/> Omnigraffe |
| <b>Crear presentaciones</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para mostrar presentaciones a los alumnos y viceversa.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Socrative<br><input type="checkbox"/> Keynote<br><input type="checkbox"/> Near Pod<br><input type="checkbox"/> Video Scribe                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Usar realidad aumentada</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para obtener información a través de objetos o etiquetas.</li> <li>• Para añadir información a objetos o etiquetas.</li> </ul>                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> Aurasma<br><input type="checkbox"/> Layar<br><input type="checkbox"/> Junaio<br><input type="checkbox"/> Google Goggles<br><input type="checkbox"/> Wikitude                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Utilizar Redes Sociales</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para generar comunidades de aprendizaje y fomentar un papel activo en el alumno.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Facebook<br><input type="checkbox"/> Twitter<br><input type="checkbox"/> GooglePlus<br><input type="checkbox"/> LinkedIn<br><input type="checkbox"/> Edmodo                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Realizar fotografías</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para capturar fotos para presentaciones.</li> <li>• Para hacer trabajos de campo.</li> <li>• Como complemento a la realidad aumentada.</li> </ul>                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Snapseed<br><input type="checkbox"/> Picsart<br><input type="checkbox"/> Pixlr Express<br><input type="checkbox"/> Colorsplash<br><input type="checkbox"/> Diptic<br><input type="checkbox"/> Instagram<br><input type="checkbox"/> Camara +<br><input type="checkbox"/> Photogrid                                                                                     |
| <b>Hacer grabaciones de audio o programa de radio</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para grabar audio.</li> <li>• Para hacer programas de radio, entrevistas.</li> <li>• Permite introducir música y sonidos preestablecidos.</li> <li>• Algunas aplicaciones emiten en directo.</li> </ul>                                                                                     | <input type="checkbox"/> Soundcloud<br><input type="checkbox"/> Spreaker<br><input type="checkbox"/> Donwcast                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hacer grabaciones de vídeo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para grabar vídeo.</li> <li>• Hacer montajes.</li> <li>• Podcast.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lumify</li> <li><input type="checkbox"/> Movie Studio</li> <li><input type="checkbox"/> We Vídeo</li> <li><input type="checkbox"/> Magisto</li> <li><input type="checkbox"/> Vimeo</li> <li><input type="checkbox"/> Bamuser</li> <li><input type="checkbox"/> Spreaker</li> <li><input type="checkbox"/> Ustream</li> <li><input type="checkbox"/> iMovie</li> </ul> |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: GATE (2013, pág. 8-10)

Se propone trabajar el tema de los triángulos utilizando para ello las aplicaciones predeterminadas en los dispositivos móviles (cámara de fotos, calculadora, acceso a Internet, lector de códigos QR y una cuenta de correo electrónico para poder realizar un trabajo colaborativo a través de Google Drive. Se trata de aplicar tecnología para impulsar el uso de estas herramientas a fin de mejorar la experiencia de los alumnos y el resultado que puedan obtener en términos de adquisición de los contenidos propuestos.

## **IV.3 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**

### **IV.3.1 Las TIC en Educación**

A lo largo de los últimos años, las nuevas tecnologías han provocado una revolución en la forma de transmitir la información. Esta evolución tecnológica ha provocado grandes cambios en la sociedad, y por extensión en todos los ámbitos, incluido el educativo (Muñoz, Centeno y Fernández, 2009).

Las TIC forman parte de nuestra vida cotidiana, social y económica. Las generaciones más jóvenes están completamente integradas en el mundo multimedia. Son nativos digitales que conviven con la tecnología, hacen un uso natural y fluido de los aparatos tecnológicos. De ahí podemos deducir, la razón por la que el uso de las TIC, en educación, sea un elemento importante en la estrategia seguida por la Comisión Europea, que garantiza la eficacia de los sistemas educativos en Europa (European Commission, 2011a).

Se han producido en los últimos años grandes avances en la incorporación de la tecnología en la escuela, en cuanto a ratio de estudiantes por computador y la posibilidad de acceso a Internet.

Los profesores dan gran valor a las TIC como herramienta educativa, sin embargo, un grupo reducido de ellos no es consciente de que pueden utilizarse

como instrumento para la innovación didáctica y metodológica. (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2010).

De igual manera, el Plan Avanza2 (estrategia 2011-2015), señala que el fin de la incorporación de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, no debe ser solamente la innovación tecnológica, sino también la innovación pedagógica:

Para ello es fundamental una reformulación de la práctica pedagógica, integrando las TIC en las actividades cotidianas de enseñanza y aprendizaje. Mientras los profesores no vean claramente de qué forma les pueden ayudar las TIC al cumplimiento de las obligaciones curriculares vigentes, difícilmente se arriesgarán a un uso intensivo e innovador de las mismas. (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2010, p.39).

Gravier et al. (2005) señalan que los ambientes donde se usan computadores mejora la interacción entre profesor y alumno, se incrementa el ritmo, se mejora el estilo de aprendizaje de los alumnos, y se desarrolla el conocimiento y las aptitudes de enseñanza del profesor.

Muchos estudios han demostrado que la utilización de herramientas informáticas e Internet favorece el aprendizaje de los estudiantes e incrementa la motivación del alumno por aprender. (Boza y Toscazo, 2011).

### **IV.3.2 Las TIC en Matemáticas**

Uno de los principios que el NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas) incluye, es que la tecnología es fundamental en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (NCTM, 2000). Sin embargo, otros estudios nos muestran que el uso real de las nuevas tecnologías en matemáticas, en cuanto a intensidad y calidad es bajo. (Pedró, 2011).

Por lo que podemos concluir que, en lo referente a la mejora de la educación matemática por medio de las TIC, el margen de mejora es amplio. Esto, también lo corrobora el informe Eurydice, el cual pone de manifiesto que no se está haciendo uso de las tecnologías para hacer que las matemáticas cobren mayor sentido para ellos (European Comisión, 2011c).

## **V. PROPUESTA DIDÁCTICA**

### **V.1 INTRODUCCIÓN**

Después de haber desarrollado la investigación teórica de los principios del Microaprendizaje, es hora de plantear la propuesta didáctica, que está centrada en la asignatura de Matemáticas y dirigida para los alumnos del primer año de universidad que cursan los talleres de habilidades matemáticas. Se ha llegado a la conclusión de realizar dicha propuesta con la idea de que esta pueda ser una opción que motive a los alumnos a fin de mejorar el rendimiento académico en el área de matemática y ayude a los profesores a cumplir sus objetivos y contenidos.

A la luz de todo lo expuesto anteriormente, se puede ver cómo se hace presente la necesidad de buscar nuevas fórmulas para el aprendizaje a fin de mejorar el rendimiento académico en el área de la matemática.

Transformar la manera de aprender de nuestro alumnado ayudándolo a que encuentre su propia manera con los medios que tiene a su alcance es una buena forma de implicarlo y motivarlo hacia un aprendizaje más autónomo. Por otra parte, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación no es un capricho, sino que siguiendo la legislación educativa vigente es una obligación formarlos para un uso eficiente y responsable, en los límites de los reglamentos de cada centro, y para que sean capaces de tener una mirada crítica

sobre los contenidos de la Red y todo cuanto consumen a través de ella. Los dispositivos móviles son una herramienta más, pero una herramienta que es lo suficientemente potente como para, además de mantenernos comunicados, ser capaz de salir del aula y proveernos de recursos e información en cualquier momento y lugar.

También hay que considerar que el área de matemática no puede seguir alejada de la vida cotidiana, hay que aprender matemáticas resolviendo las cuestiones diarias, los retos y problemas a los que nos enfrentamos a diario para que tenga una significación vital, como nos indica De Guzmán (1994) y abordarla de manera práctica a través de un sencillo dispositivo móvil o una herramienta tecnológica o incluso de forma tradicional puede ser una forma eficaz de que alumnos y profesores vean la asignatura de forma diferente, más lúdica a la vez que práctica.

## **V.2 CONTEXTUALIZACIÓN**

Aproximadamente en el año 2015 se implementó en la Institución Universitaria de la ciudad de Arica, el Centro de Innovación y Desarrollo de la Docencia (CIDD) en donde una de sus Área de apoyo al Estudiante tiene por objetivo coordinar, articular, gestionar y proponer acciones necesarias para el éxito académico de los estudiantes, entre estas acciones está la de proponer a la comunidad estudiantil de reciente ingreso y de forma gratuita, talleres de

habilidades básicas como los Talleres de Habilidades Lingüísticas y Matemáticas.

Debemos hacer notar que un porcentaje no menor de los estudiantes que cursan el taller de habilidades matemáticas son alumnos PACE (Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior) y/o alumnos que provienen de Liceos Politécnicos, los cuales tienen conocimiento matemático deficiente en áreas como Álgebra y Geometría. Estos cursan asignaturas de las carreras de Ingeniería, Tecnología Médica, Educación Parvularia, Pedagogía en Educación Básica, etc.

Sin embargo existe un porcentaje de alumnos con poco, mucho y alto interés por seguir estos talleres. Bajo este escenario es que se han detectado algunos factores que inciden de forma negativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje, tales como:

- Los talleres de habilidades matemáticas no está homologada como asignatura curricular.
- Se utilizan solo instrumentos de evaluación diagnóstico o formativo por lo que el compromiso del estudiante en asistir a las evaluaciones está condicionado a su buen criterio.

- La asistencia a los talleres no es regular y la existencia de alumnos que consultan por algún contenido particular es recurrente (población satélite).
- Se forman grupos de estudio dispar dado que sus integrantes son estudiantes de distintas carreras y por ende los contenidos matemáticos que estos estudian varían en contenido y dificultad.

Como es de suponer el profesor se ve enfrentado a esta situación por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje en estos talleres de habilidades matemáticas es agotador y la búsqueda de estrategias educativas para mejorar el aprendizaje o lograr un aprendizaje significativo es fundamental.

Consideramos que el microaprendizaje, al ser una estrategia educativa que permite adquirir aptitudes, habilidades o competencias, y que al mismo tiempo, atiende a la diversidad del aula, y a la retención rápida y efectiva del contenido, es la estrategia adecuada.

### V.3 OBJETIVOS CURRICULARES

Los objetivos curriculares son aquellos que, propuestos por la legislación vigente en Chile, se plantean para que sean cubiertos según la programación establecida en el centro Universitario.

Los objetivos curriculares deben encaminarse a la consecución de las competencias que establece la programación establecida en el centro Universitario. Por lo que los talleres de habilidades matemáticas obedece a reforzar contenido matemático de secundaria o enseñanza media ofrecido por el Centro de Innovación y Desarrollo de la Docencia (CIDD) para todas las carreras de la institución cuyo programa considere asignaturas básicas como Matemática. En esta oportunidad nos avocaremos a un contenido transversal como el de geometría, específicamente a la unidad de los Triángulos en donde crearemos una batería de actividades Microaprendizaje utilizando microcontenidos de la unidad en cuestión.

Debemos insistir que la elección de este contenido obedece al hecho de que esta unidad es de contenido transversal para la gran mayoría de las asignaturas que cursan los estudiantes (Introducción al cálculo en Ingeniería, Matemática I en Tecnología Médica, Matemática Básica para el Educador en Educación Parvularia, etc...), además de ser didácticamente aplicable a la vida real y muy práctica y atractiva para el proceso enseñanza- aprendizaje.

A partir de los objetivos generales del bloque de geometría para la etapa de enseñanza media, se proponen los objetivos didácticos para la propuesta planteada especificados en la tabla 4.

TABLA 4: Objetivos didácticos o curriculares

| <b>OBJETIVOS CURRICULARES</b>                                                                                                                   | <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Conocer la figura plana del triángulo y sus diferentes clasificaciones.</b>                                                               | Reconoce la figura geométrica del triángulo en cualquiera de sus formas y es capaz de clasificarlos |
| <b>2. Identificar la figura del triángulo en cualquiera de sus variedades en objetos del entorno cotidiano.</b>                                 | Es capaz de ver triángulos en los objetos del entorno.                                              |
| <b>3. Plantear y resolver problemas de la vida cotidiana adecuados a su nivel estableciendo relaciones entre la realidad y las matemáticas.</b> | Reflexiona y formula hipótesis sobre la posible solución de un problema.                            |
| <b>4. Adquirir los conceptos de cateto e hipotenusa.</b>                                                                                        | Reconoce en un triángulo rectángulo los catetos y la hipotenusa                                     |
| <b>5. Realizar cálculos sencillos con una aplicación informática aplicando el Teorema de Pitágoras</b>                                          | Aplica el Teorema de Pitágoras para hacer cálculos sobre triángulos rectángulos                     |
| <b>6. Buscar información veraz de forma autónoma a través de Internet.</b>                                                                      | Es capaz de autogestionar la información y seleccionar la más fiable.                               |
| <b>7. Realizar aportes individuales al trabajo en equipo.</b>                                                                                   | Colabora activamente en el grupo.                                                                   |
| <b>8. Exponer ideas con claridad.</b>                                                                                                           | Se preocupa por la adecuada presentación de sus producciones.                                       |

Elaboración propia

#### V.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Estos criterios de evaluación hacen referencia a la parte curricular de la propuesta y se han seleccionado en base a los objetivos didácticos previstos sobre los contenidos, de manera que se puede ver la correspondencia entre ellos. Son orientativos y están más detallados en la rúbrica que se dará a conocer a los alumnos en la primera actividad y que se encuentra en el anexo 2 de este trabajo.

## V.5 CONTENIDOS

Para esta propuesta, se ha elegido el bloque de geometría y, en concreto, dentro de las figuras planas, el triángulo. Por otra parte, los contenidos se han dividido en tres bloques atendiendo a su distinción en conceptos (o contenidos cognitivos que deben adquirir los alumnos y alumnas), procedimientos (aquellos procedimientos que deben llevar a cabo en el desarrollo de las actividades y que ayudan a la consecución de los objetivos) y actitudes (comportamientos que debemos procurar que adopte nuestro alumnado). Los contenidos son especificados en la tabla 5

TABLA 5: Contenidos

| Conceptos                                                         | Procedimientos                                                                           | Actitudes                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>El triángulo. Concepto</b>                                     | Reconocimiento de la figura geométrica plana del triángulo en el entorno.                | Interés por las actividades planteadas.                   |
| <b>Clases de triángulos, según sus lados y según sus ángulos.</b> | Clasificación de triángulos según sus lados y según sus ángulos.                         | Adquisición de compromiso con los compañeros y compañeras |
| <b>Noción de cateto e hipotenusa en el triángulo rectángulo.</b>  | Aplicación del Teorema de Pitágoras a figuras del entorno.                               | Valoración del trabajo en equipo.                         |
| <b>Relación entre los lados de un triángulo rectángulo.</b>       | Planteamiento de hipótesis sobre la relación entre los lados de un triángulo rectángulo. | Respeto hacia las ideas del otro/a.                       |
| <b>El Teorema de Pitágoras. Aplicaciones prácticas.</b>           | Realización de cálculos sencillos aplicando el Teorema de Pitágoras.                     |                                                           |

Elaboración propia

## V.6 TEMPORIZACIÓN

La unidad didáctica diseñada para esta propuesta se llevará a cabo durante una semana; es decir, en tres sesiones de 1 hora, momento en el que están programados los contenidos que se desarrollan en ella, según se desprende de la programación semestral de la materia que así especifica el Centro de Innovación y Desarrollo de la Docencia.

## V.7 ACTIVIDADES MICROAPRENDIZAJE

Las actividades están secuenciadas de forma que cada sesión tiene un contenido o una secuenciación lógica de contenidos. Durante la primera sesión se han programado 3 actividades que deben ayudar al alumnado a adquirir el concepto de triángulo y sus diferentes clasificaciones (según sus lados y según sus ángulos), así como a reconocer formas triangulares en el entorno.

La segunda sesión está destinada a la especificidad del triángulo rectángulo y al planteamiento intuitivo de una fórmula que les permita calcular uno de los lados conociendo los otros dos (Teorema de Pitágoras). Entre esta sesión y la última se les propone una actividad adicional, como repaso y práctica sobre cálculos sencillos en los que deben aplicar el Teorema de Pitágoras. Por último, en la tercera y última sesión, se revisan los contenidos adquiridos así como el trabajo que deben presentar y se evalúan tanto los conocimientos como el proceso en sí. Esto último forma parte de la evaluación de la propuesta.

A continuación, están las actividades detalladas una a una.

## FICHA ACTIVIDAD

|                                       |                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b><u>SESIÓN Y ESPACIO:</u></b>       | <b><u>NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:</u></b> |
| 1 – AULA ORDINARIA                    | Actividad 1                                                  |
| <b><u>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:</u></b> | <b><u>TEMPORIZACIÓN:</u></b>                                 |
| Creando equipos                       | 20'                                                          |

### **JUSTIFICACIÓN:**

La propuesta está pensada en base al trabajo colaborativo y es uno de los objetivos planteados. Concretamente el objetivo curricular número 7 de la propuesta es que hagan aportaciones individuales al trabajo en grupo, de manera que lo primero que van a hacer es elegir a los compañeros que conformarán su grupo; por lo tanto, la primera actividad será la creación de equipos de 3 personas, buscando que haya equilibrio entre los integrantes de manera que las dificultades de uno puedan ser compensadas por otro y así, mediante el trabajo colaborativo puedan aprender entre iguales.

### **PREPARACIÓN:**

Se necesitará acceder al correo y a Google Drive, por lo que hay que prever el uso de Pc o *WI-FI* si se hace desde un dispositivo móvil.

### **PRESENTACIÓN:**

Se les presentarán sucintamente los objetivos de la unidad didáctica y la rúbrica para su evaluación y se les pedirá a los alumnos que hagan grupos de 3 personas teniendo en cuenta que todos los grupos debe ser mixtos y además de distintas carreras y que deben pensar en qué compañero/a les puede ayudar más a conseguir los objetivos propuestos.

### **DESARROLLO:**

Una vez elegidos los componentes de cada equipo, elegirán un nombre y crearán un grupo en Google Drive (**anexo 2**) para poder trabajar sobre el mismo documento. Se les indicarán los criterios de evaluación de la unidad didáctica (ver rúbrica en **anexo 1**) y se subrayará la importancia del trabajo colaborativo.

### **RECURSOS NECESARIOS:**

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil, copias de la rúbrica para cada equipo.

**RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:** TIC, lengua

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Cuaderno de observación, rúbrica (**anexo 1**)

## FICHA ACTIVIDAD

|                                                                                       |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>SESIÓN Y ESPACIO:</u></b><br>1 – AULA ORDINARIA o<br>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN | <b><u>NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:</u></b><br>Actividad 2 |
| <b><u>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:</u></b><br>Triángulos, triángulos y más triángulos.     | <b><u>TEMPORIZACIÓN:</u></b><br>5'                                          |

### **JUSTIFICACIÓN:**

Se introduce el concepto de triángulo y sus diferentes formas a través de un vídeo de YouTube que pueden visitar desde un PC o desde un dispositivo móvil yendo a la dirección con el fin de conseguir el objetivo curricular número 1 de la propuesta.

### **PREPARACIÓN:**

Se necesitará acceder a YouTube por lo que hay que prever el uso de pc o *Wi-Fi* si se hace desde un dispositivo móvil. Se comprobará que el enlace y/o el código QR funcionen correctamente.

*Los códigos QR permiten interactuar con el mundo a través de su Smartphone. Específicamente, un QR Code extiende los datos a disposición de cualquier objeto físico y crean una medida digital para las operaciones de marketing. Esta tecnología permite y acelera el uso de servicios web para móviles: se trata de una herramienta digital muy creativa.*

### **PRESENTACIÓN:**

Se les presentará un vídeo que deberán ver individualmente en PC o a través del móvil.

### **DESARROLLO:**

Deberán ir a la dirección de YouTube propuesta a través del link [https://www.youtube.com/watch?v=H\\_FVZL26mQ](https://www.youtube.com/watch?v=H_FVZL26mQ) (anexo 3) o del código QR y ver, de forma individual, un video de unos 3 minutos de duración.

### **RECURSOS NECESARIOS:**

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil, opcionalmente lector de códigos QR.

Código QR .



### **RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:**

TIC, lengua

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Cuaderno de observación, rúbrica (anexo 1)

## FICHA ACTIVIDAD

**SESIÓN Y ESPACIO:** **NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:**

1 – RECINTO UNIVERSITARIO Actividad 3

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:** **TEMPORIZACIÓN:**

A la caza y captura 35'

**JUSTIFICACIÓN:**

Con esta actividad se persigue afianzar el concepto de triángulo en todas sus formas para conseguir el objetivo curricular 2 de la propuesta.

**PREPARACIÓN:**

Habrà que comprobar que el recinto tiene suficientes formas triangulares para poderlas fotografiar.

**PRESENTACIÓN:**

Se les pedirá que de forma individual o con su grupo busquen triángulos por todo el recinto escolar y cada uno fotografíe 6 con sus dispositivos móviles intentando que sean diferentes por forma y ángulos.

**DESARROLLO:**

Deberán ir por todo el recinto universitario a la caza y captura de diferentes triángulos para fotografiarlos. Deberán escoger las mejores fotografías y subirlas a su documento de Google Drive (**anexo 2**).

**RECURSOS NECESARIOS:**

Dispositivo móvil con cámara fotográfica.

**RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:**

TIC

**INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Fotos realizadas, rúbrica (**anexo 1**)

## FICHA ACTIVIDAD

|                                                                                       |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>SESIÓN Y ESPACIO:</u></b><br>2 – AULA ORDINARIA o<br>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN | <b><u>NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:</u></b><br>Actividad 4 |
| <b><u>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:</u></b><br>Clasificando...                              | <b><u>TEMPORIZACIÓN:</u></b><br>30'                                         |

### **JUSTIFICACIÓN:**

Se refuerza una vez más el concepto de triángulo y sus diferentes formas con el fin de afianzar los objetivos curriculares números 1 y 2 de la propuesta. También ayuda a alcanzar los objetivos 7 y 8

### **PREPARACIÓN:**

Se necesitará acceder a Google Drive por lo que hay que prever el uso de PC o *Wi-Fi* si se hace desde un dispositivo móvil.

### **PRESENTACIÓN:**

Se les pedirá que clasifiquen, en su documento de Google Drive, los triángulos fotografiados según su forma y también según sus ángulos.

### **DESARROLLO:**

Deberán ir a su documento de Google Drive (**anexo 2**) y, en equipo, clasificar las fotografías de triángulos realizadas:

- según los lados (isósceles, equilátero y escaleno).
- según sus ángulos (rectángulos, acutángulos y obtusángulos).

### **RECURSOS NECESARIOS:**

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil.

### **RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:**

TIC, lengua

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Cuaderno de observación, rúbrica (**anexo 1**)

## FICHA ACTIVIDAD

|                                                   |                                                              |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b><u>SESIÓN Y ESPACIO:</u></b>                   | <b><u>NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:</u></b> |
| 2- AULA ORDINARIA o<br>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN | Actividad 5                                                  |
| <b><u>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:</u></b>             | <b><u>TEMPORIZACIÓN:</u></b>                                 |
| El triángulo “invisible”                          | 15’                                                          |

### **JUSTIFICACIÓN:**

Esta actividad está pensada para que sean capaces de transferir los conocimientos a la vida real, a través de unas fotografías en las que aparentemente no aparece ningún triángulo y deben imaginarlo. Es una actividad que desarrolla el objetivo curricular 3 de la propuesta ya que fomenta el pensamiento relacional.

### **PREPARACIÓN:**

Se necesitará visualizar dos fotografías, bien en la PDI o bien sus dispositivos móviles a través de la lectura de códigos QR por lo que hay que prever el uso de PC o *Wi-Fi* I. Se comprobarán que los enlaces y/o los códigos QR funcionen correctamente.

### **PRESENTACIÓN:**

Se les presentarán dos fotografías en la PDI o a través de sus códigos QR.

### **DESARROLLO:**

Deberán visualizar dos fotografías y el profesor/a les dejará tiempo para debatir en grupo sobre cuánto medirá de altura la torre o la trenza de Rapunzel y para que puedan hacer hipótesis sobre cómo se podría averiguar. Les guiará para que puedan “ver” el triángulo rectángulo que se puede formar y cómo nos puede servir para calcular medidas.

### **RECURSOS NECESARIOS:**

PC con conexión a Internet + PDI o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil con lector de códigos QR.

Códigos QR .



### **RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:**

TIC, lengua, educación visual y plástica

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Cuaderno de observación, rúbrica (**anexo 1**)

## FICHA ACTIVIDAD

### SESIÓN Y ESPACIO:

2 – AULA ORDINARIA o  
LABORATORIO DE COMPUTACIÓN

### NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:

Actividad 6

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:

Investigo, luego existo

### TEMPORIZACIÓN:

15'

### JUSTIFICACIÓN:

A partir de la actividad anterior, deben buscar información que sostenga o refute la hipótesis que hayan planteado, discriminando la información importante de la que no aporta valor o es poco creíble. Ayuda a conseguir los objetivos curriculares 3, 4, 7, 6 y 8.

### PREPARACIÓN:

Se necesitará acceder a Internet por lo que hay que prever el uso de PC o *Wi-Fi* si se hace desde un dispositivo móvil.

Se comprobará que el enlace y/o el código QR funcionen correctamente.

### PRESENTACIÓN:

Se les pedirá que busquen información en Internet que les ayude a resolver las cuestiones planteadas en la actividad anterior.

### DESARROLLO:

Deberán navegar por Internet en grupo para buscar la solución de las cuestiones planteadas en la actividad anterior. Si se pierden, se puede sugerir que recurran a este vídeo de YouTube a través del link o el código QR y saquen conclusiones <https://www.youtube.com/watch?v=rPlfmJDHfog> (anexo 4)

### RECURSOS NECESARIOS:

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil con lector de códigos QR.

Código QR

### RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:

TIC, lengua

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

Cuaderno de observación, rúbrica (anexo 1)

## FICHA ACTIVIDAD

### SESIÓN Y ESPACIO:

ENTRE 2 Y 3 - UBICUO

### NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:

Actividad 7

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:

¡! El triángulo rectángulo...!

### TEMPORIZACIÓN:

todo el tiempo que el alumno/a quiera

### JUSTIFICACIÓN:

Esta actividad está pensada para que puedan hacer ejercicios de entrenamiento en la resolución de problemas donde se debe aplicar el Teorema de Pitágoras. Afianza la consecución de los objetivos curriculares 1, 2, 3, 4 y ayuda a la consecución del objetivo curricular 6.

### PREPARACIÓN:

Se necesitará acceder a Internet por lo que hay que pensar en que tengan WI-Fi en casa o tarifa plana para poder conectarse a través de su dispositivo móvil. Se comprobará que el enlace y/o el código QR funcionen correctamente.

### PRESENTACIÓN:

Se les invitará a practicar sencillos cálculos basados en el Teorema de Pitágoras facilitándoles un link o código QR.

### DESARROLLO:

El link <https://www.intermatia.com/ejercicios/TR001/> (anexo 5) o su código QR les llevará a una página web donde pueden entrenarse en el cálculo de uno de los lados de un triángulo rectángulo sabiendo los otros dos. Estos ejercicios deberán realizarlos entre la segunda y la tercera sesión de clase, como actividad de refuerzo.

### RECURSOS NECESARIOS:

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil, opcionalmente lector de códigos QR.

Código QR .



### RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:

TIC, lengua

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

Preguntas sobre el desarrollo de la actividad.

## FICHA ACTIVIDAD

**SESIÓN Y ESPACIO:** **NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:**

3 – RECINTO UNIVERSITARIO

Actividad 8

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:**

**TEMPORIZACIÓN:**

“Teorema de Pitágoras”

35’

### **JUSTIFICACIÓN:**

Esta actividad permite comprobar mediante medición real, el Teorema de Pitágoras. Ayuda a la consolidación de los conceptos aprendidos y a conseguir los objetivos curriculares 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 8 de la propuesta.

### **PREPARACIÓN:**

Como deberán hacer mediciones, debemos preparar reglas, cintas métricas u otros instrumentos que puedan necesitar para medir.

### **PRESENTACIÓN:**

Se comentará que van a comprobar en la realidad la veracidad de los cálculos del Teorema de Pitágoras, midiendo uno de los triángulos rectángulos que fotografiaron.

### **DESARROLLO:**

En grupo, deben elegir, de entre los triángulos que fotografiaron, un triángulo rectángulo. Una vez elegido, irán hasta el lugar donde se encuentra para medir cada uno de sus lados. Estos datos obtenidos deberán trasladarlos a su documento de Google Drive donde comprobarán que concuerden con la fórmula del Teorema de Pitágoras.

### **RECURSOS NECESARIOS:**

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil, opcionalmente lector de códigos QR. Aparatos de medición (regla, huincha de carpintero...)

Para calcular raíces cuadradas:

<http://www.calcularraizcuadrada.com> (anexo 6)

O su código QR



### **RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:**

TIC, lengua.

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Cuaderno de observación, rúbrica (anexo 1).

## FICHA ACTIVIDAD

|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>SESIÓN Y ESPACIO:</u></b><br>3 – AULA ORDINARIA o<br>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN                                                                                                                                                                                                 | <b><u>NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:</u></b><br>Actividad 9 |
| <b><u>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:</u></b><br>¡Mira lo que hemos<br>hecho!                                                                                                                                                                                                                 | <b><u>TEMPORIZACIÓN:</u></b><br>15'                                         |
| <b><u>JUSTIFICACIÓN:</u></b><br>Esta actividad propone ordenar y revisar el trabajo que han ido volcando en Google Drive con el fin de presentarlo de manera clara, entendible y creativa y enviarlo para su corrección. Ayuda a la consecución de los objetivos curriculares 7 y 8.  |                                                                             |
| <b><u>PREPARACIÓN:</u></b><br>Se necesitará acceder a Google Drive por lo que hay que prever el uso de PC o <i>Wi-Fi</i> si se hace desde un dispositivo móvil.                                                                                                                       |                                                                             |
| <b><u>PRESENTACIÓN:</u></b><br>Se les darán 15 minutos para revisar el trabajo que han ido realizando y enviarlo para corrección mediante la generación de un link y el envío del mismo por correo electrónico.                                                                       |                                                                             |
| <b><u>DESARROLLO:</u></b><br>Deberán ir a su página de Google Drive ( <b>anexo 2</b> ). Desde allí retocarán y modificarán todo lo que consideren necesario para entregar el dossier donde recogieron todas las fotos y la información a través de un link que enviarán al profesor/a |                                                                             |
| <b><u>RECURSOS NECESARIOS:</u></b><br>PC con conexión a Internet o conexión <i>Wi-Fi</i> y dispositivo móvil.                                                                                                                                                                         |                                                                             |
| <b><u>RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:</u></b><br>TIC, lengua.                                                                                                                                                                                                               |                                                                             |
| <b><u>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:</u></b><br>Cuaderno de observación, rúbrica ( <b>anexo 1</b> ).                                                                                                                                                                                     |                                                                             |

## FICHA ACTIVIDAD

### SESIÓN Y ESPACIO:

3 – AULA ORDINARIA o LABORATORIO DE COMPUTACIÓN

### NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:

Actividad 10

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:

Evaluación

### TEMPORIZACIÓN:

10'

### JUSTIFICACIÓN:

La evaluación tiene varios momentos y se preverá un espacio de diálogo sobre el desarrollo de la unidad didáctica tanto en grupo como individualmente. Esta actividad es necesaria para comprobar el grado de adecuación de las actividades al logro de los objetivos curriculares propuestos, si la distribución de los grupos facilitó el trabajo o no, si consiguieron interiorizar los contenidos propuestos.

### PREPARACIÓN:

Se necesitará acceder a Internet por lo que hay que prever el uso de PC o *Wi-Fi* si se hace desde un dispositivo móvil.

Se comprobará que el enlace y/o el código QR funcionen correctamente.

### PRESENTACIÓN:

En grupo-clase, se les pedirá a los alumnos que expliquen qué les pareció la actividad, que fue lo mejor y lo peor, qué se podría mejorar, qué aprendieron y si creen que trabajaron todos por igual.

### DESARROLLO:

Se abrirá el debate, que deberá ser breve (unos 3 ó 4 minutos) tras los cuales se les pedirá que, a través de la rúbrica, se evalúen en colaboración con el profesor/a. Por último se les dará un link donde evaluarán todo el proceso.

### RECURSOS NECESARIOS:

PC con conexión a Internet o conexión *Wi-Fi* y dispositivo móvil, opcionalmente lector de códigos QR.

Código QR :



Link a evaluación del proceso (**anexo 7**):

<https://docs.google.com/forms/d/1TmjW8jkCxPkTIJtr9Oh9U5K1gZyxxPOJFT23MktxNE/viewform>

### RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:

TIC, lengua.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

Consenso con cada alumno y valoración del material enviado según rúbrica (**anexo 1**)

## V.8 EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo en tres momentos y se evaluará tanto el grado de adquisición de los contenidos por parte de los alumnos y alumnas como el proceso en sí (agrupaciones, metodología, temporización, etc.).

Evaluación inicial

Respecto al centro:

¿Dispone de *Wi-Fi* con ancho de banda y cobertura suficiente?

Respecto al alumnado: Aspectos formativos:

¿Tienen consolidados los aprendizajes anteriores del programa anual?

Aspectos técnicos:

¿Disponen de teléfono con cámara de fotos y conexión a Internet?

¿Saben utilizar Google Drive?

Evaluación formativa

Algunas de las actividades ya prevén opciones si se encuentra alguna dificultad. Aún así, la evaluación formativa se hará siguiendo el proceso individual de cada alumno así como el avance del grupo en general. Se tendrá en cuenta la autonomía del grupo en la resolución de los problemas que puedan surgir, facilitando la ayuda de los propios compañeros. No obstante, el profesor dará los soportes necesarios y guiará a los grupos para que puedan conseguir realizar las actividades en la forma prevista. De esta manera, la evaluación

formativa ayudará a reflexionar sobre el propio proceso de enseñanza aprendizaje para irlo reformulando si así conviene.

#### Evaluación final

Se evaluará tanto la participación en las actividades como la adquisición de nuevos conocimientos y su aplicación por medio de la observación directa y sus respectivas anotaciones en el cuaderno de observación y a través de la corrección de los documentos generados siguiendo los criterios expuestos con anterioridad en la rúbrica (ver anexo 2).

También se propone al alumnado una autoevaluación que se completará con la evaluación por parte de los compañeros y compañeras de grupo sobre la participación en las actividades, así como una evaluación compartida entre profesor/a y alumnado.

#### Evaluación procesual

En la última actividad, se abrió un debate alrededor de las actividades que se habían llevado a cabo. En este debate los estudiantes, junto al profesor, pueden verbalizar su propia experiencia sobre la propuesta. Asimismo se les pedía que rellenaran el cuestionario online sobre la actividad.

Con ambas actividades se pretende averiguar cómo ha vivido el grupo-clase la experiencia: si les ha motivado, si les ha resultado fácil o difícil, si ha sido divertida, si aprendieron a hacer algo nuevo, si aprendieron algún concepto

nuevo,

Con el análisis de todos los datos que se recogen en la evaluación, se podrá ver por una parte si realmente esta forma de presentar los contenidos es eficaz y ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por otra parte, los aspectos a mejorar en el proceso.

Se requerirá también al profesor que indique si tuvo algún problema a la hora de poner en marcha la unidad didáctica y si, a lo largo de su realización, tuvo que hacer alguna modificación y/o aclaración no prevista.

**Además en los talleres de habilidades matemáticas se configuran grupos de alumnos cuyas dudas guardan relación con la materia que están estudiando y que es contenido netamente universitario como los contenidos de la asignatura Cálculo I de las carreras de ingeniería. Entonces a modo de ejemplo se presentan algunas actividades Microaprendizaje cuyo microcontenido guarda relación con la unidad de límites.**

A continuación, están las actividades detalladas una a una.

## FICHA ACTIVIDAD

|                                                                                       |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>SESIÓN Y ESPACIO:</u></b><br>1 – AULA ORDINARIA o<br>LABORATORIO DE COMPUTACIÓN | <b><u>NÚMERO EN LA SECUENCIA DE LA UNIDAD<br/>DIDÁCTICA:</u></b><br>Actividad 1 |
| <b><u>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:</u></b><br>L' Hopital                                   | <b><u>TEMPORIZACIÓN:</u></b><br>15'                                             |

### **JUSTIFICACIÓN:**

Con esta actividad se persigue afianzar el concepto o aplicación del teorema de L' Hopital para el cálculo de límites. Por lo que ayuda a conseguir los objetivos curriculares de la unidad de Límites (programa de la asignatura).

### **PREPARACIÓN:**

Se necesitará acceder a WhatsApp para dispositivos Smartcom o dispositivo móvil por lo que hay que prever el uso de *Wi-Fi*.

### **PRESENTACIÓN:**

Se les pedirá que de forma individual o en su grupo responder una pregunta que se les enviara vía WhatsApp.

### **DESARROLLO:**

En el transcurso de la clase cada grupo y cada alumno del mismo recibirán una pregunta diferente por grupo en donde estos responderán vía WhatsApp. Para tal efecto el profesor en su dispositivo móvil configurara en WhatsApp un grupo de estudio denominado "Taller de Habilidades Matemática" conteniendo a sus alumnos como contacto (**anexo 8**).

El formato de la respuesta queda a criterio del alumno o grupo, por ejemplo capturando una o más imágenes, video, archivo de voz o correo.

### **RECURSOS NECESARIOS:**

Dispositivo móvil con acceso a Wi-Fi, WhatsApp y cámara.

### **RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS CURRICULARES:**

TIC

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

Contenido respuesta WhatsApp (red social).

## V.9 CONCLUSIONES

En esta propuesta se impulsa el aprendizaje de la matemática mediante la estrategia del Microaprendizaje utilizando entre otros los dispositivos móviles entre el profesor y el alumnado de un centro de educación superior mediante el desarrollo de una propuesta didáctica asumible y fácil de poner en práctica.

A lo largo de las páginas de este trabajo se ha podido observar la importancia que está tomando el aprendizaje móvil en la actualidad como una herramienta de uso didáctico que está siendo considerada en la comunidad educativa en los últimos años ya que empodera al alumnado y permite flexibilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la vez que transforma la praxis didáctica adaptándola tanto a las necesidades individuales del alumnado con las habilidades que exige la sociedad.

También se ha visto como la ley induce al uso de las tecnologías de la información y la comunicación y vela a su vez por los derechos individuales del alumnado, de manera que implica se hayan delegado la responsabilidad última sobre su uso en las aulas en prácticamente todas las Comunidades Autónomas del. Por todo ello, la propuesta no sólo puede considerarse es viable y motivadora sino que ha de ayudar a conseguir unos aprendizajes significativos en el área de matemáticas.

Teniendo en cuenta que ésta es una propuesta abierta y flexible, que puede y debe someterse a revisión, incluye una evaluación final que se divide en dos valoraciones claramente diferenciadas: por un lado, la evaluación de la unidad didáctica servirá para verificar el nivel de interiorización de los contenidos y de logro de los objetivos curriculares programados; por otro lado, la evaluación procesual verificará si el uso del Microaprendizaje ha sido realmente beneficioso.

A tenor de las conclusiones expuestas, se puede concluir que se ha conseguido llevar a cabo el objetivo general del trabajo; es decir, la realización de una propuesta didáctica para mejorar la enseñanza de la matemática en estudiantes del primer año de universidad utilizando el Microaprendizaje en los talleres de habilidades matemáticas.

## V.10 LIMITACIONES

A pesar de que el Microaprendizaje es una modalidad educativa muy reciente, se puede encontrar multitud de información, y fue costoso ir revisando una cantidad importante de páginas escritas y páginas web para sintetizar los aspectos más relevantes en el marco teórico.

Y dado que la propuesta va dirigida a un centro de educación concreto, es posible que al querer extrapolarla a otro centro encontremos algunas de las dificultades siguientes (o todas ellas). Por ejemplo, que el reglamento interno del centro prohíbe explícitamente el uso de los dispositivos móviles en el aula, incluso como herramienta TIC. Otra dificultad que se podría encontrar es que el profesorado no esté preparado para realizar esta intervención. Y como cuestiones más técnicas, podría pasar que nos encontráramos sin cobertura de red *WI-FI* o que la conexión inalámbrica no fuera suficientemente potente. O, sencillamente, que la mayor parte del alumnado no dispone de dispositivo móvil.

Debemos de estar atentos a estos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos, para poder garantizar que la enseñanza impartida a través de esta metodología y estos recursos sean de calidad y que aporta beneficios al proceso de enseñanza y aprendizaje.

## V.11 PROSPECTIVAS

Como se puede observar, nos encontramos ante una nueva metodología que debemos de implementar y analizar, para lo cual deben llevarse a cabo investigaciones al respecto y, si se apuesta por ella, buscar las fórmulas más efectivas para llevarla a cabo.

No podemos asegurar que no se encuentre alguna dificultad en su puesta en marcha o que realmente sea tan motivadora y eficaz como se prevé, pero a través de la evaluación procesual, se puede ir modificando y ampliando la propuesta de manera que ésta sea el primer paso para una forma diferente, motivadora e integradora de aprender. Una forma que empodera al alumnado para que tome las riendas de su propio aprendizaje en cualquier momento y lugar.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Díaz-Barriga, F. y Hernández, R. G. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
- Donaire, M. I., Gallardo, J. y Macías, S. P. (2006). Nuevas Metodologías en el Aula: aprendizaje cooperativo. *Práctica Docente*, Nº 3, CEP de Granada, ISSN: 1885-6667. DL: GR-2475/05.
- Mosel, S. (2005, 18 de diciembre). Self Directed Learning With Personal Publishing and Microcontent. Actas de Microlearning 2005 conference, Innsbruck,. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.167.4378&rep=rep1&type=pdf>
- Elliott Masie, E. (2006). Nano-Learning - Miniaturization of Design. Disponible en: [http://www.cedma-europe.org/newsletter%20articles/Clomedia/Nano-Learning%20-%20Miniaturization%20of%20Design%20\(Jan%2006\).pdf](http://www.cedma-europe.org/newsletter%20articles/Clomedia/Nano-Learning%20-%20Miniaturization%20of%20Design%20(Jan%2006).pdf)
- Molina, J.M., Romero, D. (2010). **Artículo** · Octubre 2010 Ambiente de Aprendizaje Móvil basado en Micro-Aprendizaje. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/258344267\\_Ambiente\\_de\\_Aprendizaje\\_Movil\\_basado\\_en\\_Micro-Aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/258344267_Ambiente_de_Aprendizaje_Movil_basado_en_Micro-Aprendizaje)
- Salinas, J., y Marín, V. I. (2014). Pasado, presente y futuro del microlearning como estrategia para el desarrollo profesional. *Campus Virtuales*, Vol. III, núm. 2, pp. 46-61. Disponible en:  
[www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es)  
<http://www.uajournals.com/campusvirtuales/images/numeros/10.pdf>  
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/59>
- Marqués, P. (2012). ¿Por qué las TIC en educación? Recuperado el 22 de marzo de 2013. Disponible en:  
<http://peremarques.blogspot.com.es/2012/10/por-que-las-tic-en-educacion-que.html>
- Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo, Neturity y Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2007). Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes

de educación primaria y secundaria (curso 2005- 2006). Madrid. Recuperado el 14 de diciembre de 2013. Disponible en: <http://www.oei.es/tic/TICCD.pdf>

- CONICYT - Fondef, U. de Chile, U. de Concepción, U. T. F. Santa María, PUC. Santiago de Chile, Noviembre (2008). TICs para educación en Chile. Disponible en:  
[http://www.conicyt.cl/fondef/files/downloads/2012/09/TICs\\_para\\_Educacion\\_en\\_Chile.pdf](http://www.conicyt.cl/fondef/files/downloads/2012/09/TICs_para_Educacion_en_Chile.pdf)
- Díaz, I. (2009). Las competencias TIC y la integración de las tecnologías de la información y comunicación de los docentes de la Universidad Católica del Maule. Disponible en: [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/cs-diaz\\_i/pdfAmont/cs-diaz\\_i.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/cs-diaz_i/pdfAmont/cs-diaz_i.pdf)
- Nussbaum, M. (2013). El experto de las Tics en educación | Investigación en la UC Disponible en: <http://investigacion.uc.cl/Investigacion-en-la-UC/el-experto-de-las-tics-en-educacion.html>
- Vidal, M., Gavilondo X., Rodríguez, A., Cuéllar, A. (2005). Artículo Scielo: “Aprendizaje móvil”. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412015000300024](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000300024)
- AMELA, V.; SANCHÍS, I. y AMIGUET, L. Roger Schank, investigador en la teoría del aprendizaje y las ciencias cognitivas. *La Contra*. La Vanguardia. Barcelona. 15 de abril de 2015
- ASOCIACIÓN ENLÍNEA (2015) *Características* esenciales. Conceptos. [recuperado de <http://asociacionenlinea.org>].
- BRAZUELO GRUND, F. y GALLEGRO GIL, D. J. (2011). *Mobile Learning*. Los dispositivos móviles como recurso educativo. Sevilla: Editorial MAD, S.L.
- CASTELLS, M. (2001). *La Galaxia Internet*. Barcelona: Areté.
- DALE, E. (1946). *Audio Visual Methods in Teaching*. NY. Dryden Press.
- DE GUZMÁN, M. (1994) *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Cátedra Miguel de Guzmán. Universidad Complutense de Madrid. [recuperado de <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman>

[/legado/educacion/tendenciasInnovadoras](#)].

- FERNANDEZ, M; GALARZA, G; MOYA, MP; RAMOS, A y SOLIZ, S. (2015). Migrantes y nativos digitales. Universidad de San Simón. Cbba .Bolivia.
- GARCÍA ARETIO, L (2013). Aprendizaje y tecnologías digitales. ¿Novedad o innovación? En *Red Digital* [recuperado de <http://reddigital.cnice.mec.es/1/aretio/01aretio.html> ].
- GABINETE DE TELE-EDUCACIÓN (GATE) (2013). Guía para la implantación del Mobile Learning. Universidad Politécnica de Madrid.[recuperado de [http://serviciosgate.upm.es/docs/asesoramiento/guia\\_implementation\\_movil.pdf](http://serviciosgate.upm.es/docs/asesoramiento/guia_implementation_movil.pdf) ].
- LARA, T. *M-learning. Cómo llevar el aprendizaje a cualquier parte*. EOI. 2012 [recuperado de [http://www.slideshare.net/slides\\_eoi/tscar-lara-mlearning-cmo-llevar-el-aprendizaje-a-cualquier-parte](http://www.slideshare.net/slides_eoi/tscar-lara-mlearning-cmo-llevar-el-aprendizaje-a-cualquier-parte) ].
- LARA, T. *M-learning. Cómo llevar el aprendizaje a cualquier parte*. EOI. 2012 [recuperado de [http://www.slideshare.net/slides\\_eoi/tscar-lara-mlearning-cmo-llevar-el-aprendizaje-a-cualquier-parte](http://www.slideshare.net/slides_eoi/tscar-lara-mlearning-cmo-llevar-el-aprendizaje-a-cualquier-parte) ].
- Donaire, M. I., Gallardo, J. y Macías, S. P. (2006). Nuevas Metodologías en el Aula: aprendizaje cooperativo. *Práctica Docente*, Nº 3, CEP de Granada, ISSN: 1885-6667. DL: GR-2475/05.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, R. G. (2001). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- García D. y Amante B. (2006). *Algunas Experiencias de Aplicación del Aprendizaje Cooperativo y del Aprendizaje basado en Proyectos*. Recuperado el 12 de diciembre de 2013. Disponible en:  
<http://upcommons.upc.edu/eprints/bitstream/2117/9489/1/06UP%20completer%20zamora%20AC-PBL%20REV060531.pdf>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en*

- el aula. Buenos Aires: Paidós.
- Madariaga, M. (2013). Metodología para enseñar geometría a alumnos de 3º de la ESO basada en el trabajo cooperativo. Recuperado el 18 de diciembre de 2013. Disponible en: <http://reunir.unir.net/handle/123456789/1486>
  - Marquès, P. (2012). ¿Por qué las TIC en educación? Recuperado el 22 de marzo de 2013. Disponible en: <http://peremarques.blogspot.com.es/2012/10/por-que-las-tic-en-educaciom-que.html>
  - Ovejero, A (1990). El aprendizaje cooperativo: Una alternativa a la enseñanza tradicional. Barcelona: P.P.U.
  - Pujolàs, P. (2008). 9 ideas clave: el aprendizaje cooperativo. Barcelona: Octaedro.
  - Slavin, R. (1990). Cooperative Learning: Theory, Research and practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
  - Slavin, R. (1994). Aprendizaje cooperativo. Teoría, investigación y práctica. Buenos Aires: Aique.
  - Álvarez, D., Fidalgo, R. M., Lafuente, S. y Rego, J.M. (2009). Dificultades de aprendizaje de las matemáticas e intervención psicopedagógica. Recuperado el 15 de enero de 2013 desde: <http://www.slideshare.net/intereduvido/dificultad-de-aprendizaje-de-las-matemáticas>.
  - Contreras del Rincón, M. (s.f.) Taller haciendo Matemáticas I.E.S. Benicalap Valencia. Recuperado el 15 de enero de 2013 desde: <http://www.mauriciocontreras.es/TALLER%20DE%20TANGRAM.pdf>
  - García, R., Traver, J.A. y Candela, I. (2001). El aprendizaje cooperativo: fundamentos, características y técnicas. Madrid: CCS. ICCE
  - Goikoetxea, E. y Pascual, G. (2002). Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficiencia. Revista Educación XXI, 227-247. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia
  - Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Paidós.

- Llopis, C. (2011). Análisis aprendizaje cooperativo. Revista critica, (972) 37-41.
- Montoro Cabrera, C. (2009). El aprendizaje cooperativo. Un instrumento de transformación para la mejora de la calidad de la enseñanza. Caleidoscopio, revista de contenidos educativos del CEP de Jaén, 67-76.

## VII. ANEXOS

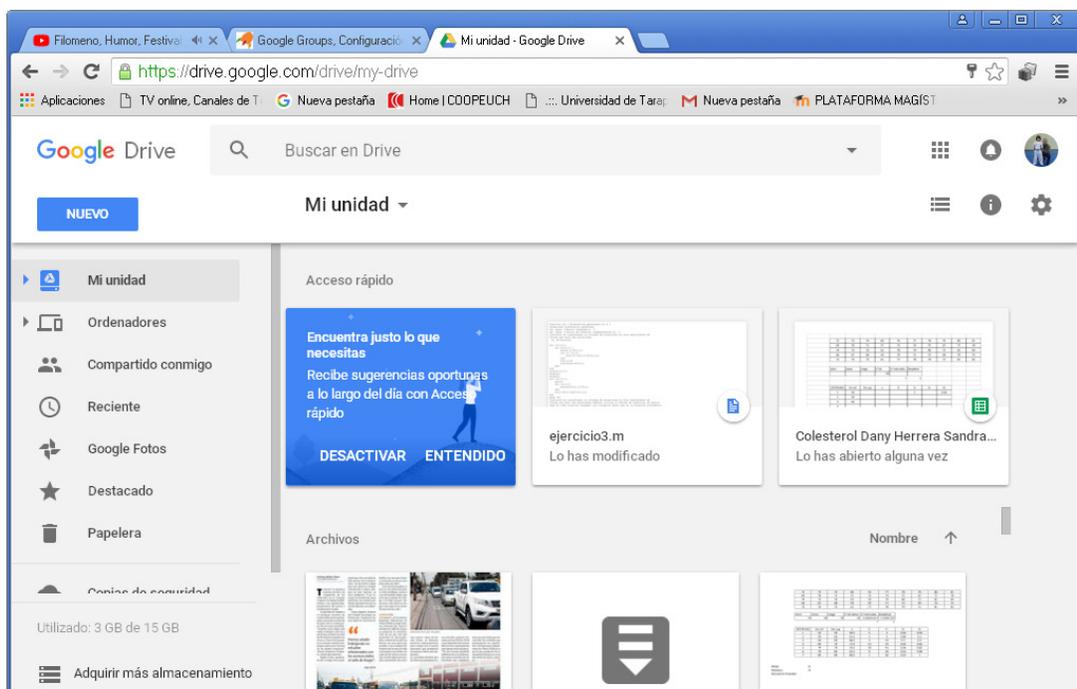
### ANEXO 1: RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS CURRICULARES.

|                    | RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN                                                     |                                                                              |                                                                                     |                                                                  |                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                    | PUNTUACIÓN                                                                     |                                                                              |                                                                                     |                                                                  |                                                             |
|                    | 10                                                                             | 8                                                                            | 6                                                                                   | 4                                                                | 2                                                           |
| <b>Actividad 1</b> | Se muestra facilitador/a y motivado/a                                          | Se muestra facilitador/a aunque no le atrae la actividad.                    | No participa en la elección de grupo aunque muestra interés.                        | Se deja llevar, sin participar activamente y no muestra interés. | Pone excusas, se queja o no facilita la creación de grupos. |
| <b>Actividad 2</b> | Muestra interés y está atento/a al ver el vídeo.                               | Muestra interés aunque su atención es dispersa.                              | Se muestra neutro/a ante la propuesta y ve el vídeo.                                | No muestra interés y ve el vídeo sin poner demasiada Atención.   | No visiona el vídeo.                                        |
| <b>Actividad 3</b> | Realiza la Actividad con entusiasmo y eficacia.                                | Realiza la actividad con interés aunque no logra terminarla de forma eficaz. | Muestra un relativo interés pero poco Esfuerzo por Concluir la Actividad con éxito. | No llega a terminar la actividad por falta de interés.           | No realiza la actividad.                                    |
| <b>Actividad 4</b> | Se muestra activo/a y resolutivo/a en la actividad y ayuda a los compañeros/as | Se muestra activo/a y pregunta aquello que necesita.                         | Se muestra neutro/a pero realiza la actividad siguiendo pautas de sus compañeros/as | No pone interés y no acaba la actividad.                         | No realiza la actividad.                                    |

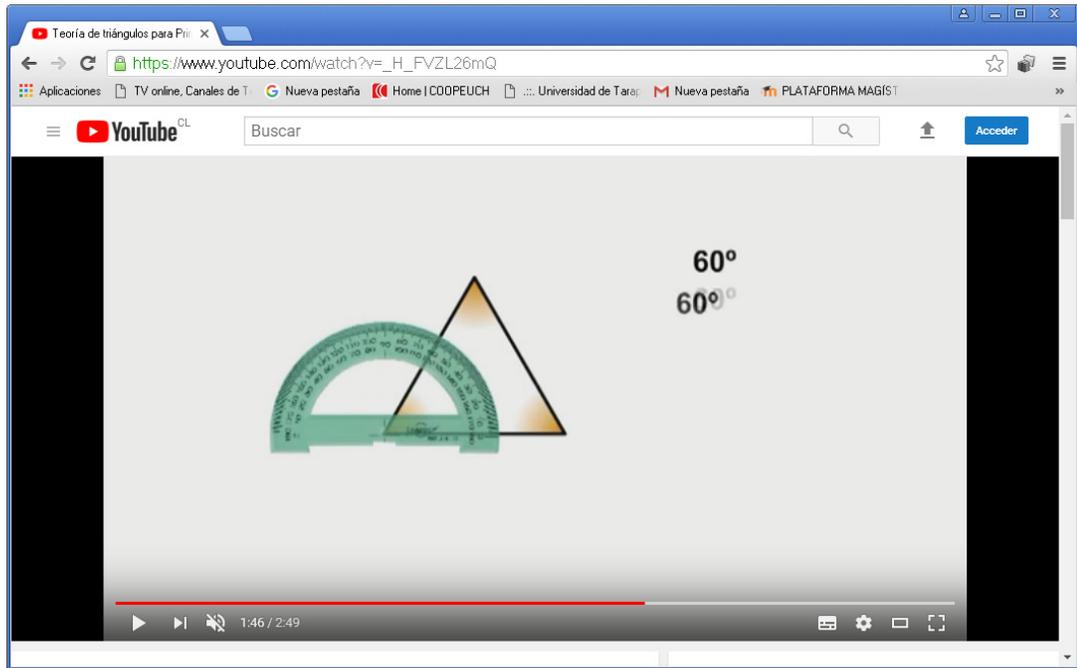
|                    |                                                                                                          |                                                                                               |                                                                           |                                                                    |                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Actividad 5</b> | Demuestra interés y expone su hipótesis con claridad.                                                    | Está interesado/a aunque expone su hipótesis de forma poco Clara.                             | Se fija pero no es capaz de desarrollar ninguna idea.                     | Mira las Imágenes pero le cuesta ver relación ninguna.             | No participa                 |
| <b>Actividad 6</b> | Busca la información necesaria y recurre a varias fuentes para confirmarla.                              | Busca la información aunque no se asegura de la fiabilidad de las Fuentes.                    | Entiende qué debe buscar pero no sabe cómo hacerlo.                       | No entiende qué se le pide.                                        | No realiza la actividad.     |
| <b>Actividad 7</b> | Realiza los Ejercicios con interés Y Motivación.                                                         | Realiza los ejercicios.                                                                       | Le cuesta realizar los ejercicios.                                        | Hace algún ejercicio.                                              | No realiza ningún ejercicio. |
| <b>Actividad 8</b> | Se muestra proactivo/a dando ideas de cómo medir el triángulo y anotando los resultados en el Documento. | Se muestra colaborador/a para realizar la medición y transcribir los resultados al Documento. | Ayuda a la medición de forma pasiva pero no colabora en la transcripción. | Le cuesta realizar la actividad y no colabora en la transcripción. | No realiza la actividad.     |
| <b>Actividad 9</b> | Muestra interés por revisar el documento con el fin de presentar un trabajo bien Estructurado.           | Revisa el Trabajo de manera poco profunda o sin estructurar.                                  | Se limita a dar alguna idea o corregir algún error en el documento.       | Entrega el Trabajo con Errores y/u omisiones.                      | No entrega el trabajo.       |

|                     |                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                |                              |              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
| <b>Actividad 10</b> | Participa emitiendo juicios justos para consigo mismo/a y para sus compañeros/as. Su discurso es estructurado y Coherente. | Participa emitiendo juicios sobre sí y sus compañeros, aunque su discurso es simple y poco reflexivo. | Le cuesta emitir juicios más allá de bien/mal. | Se limita a asentir o negar. | No participa |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|--------------|

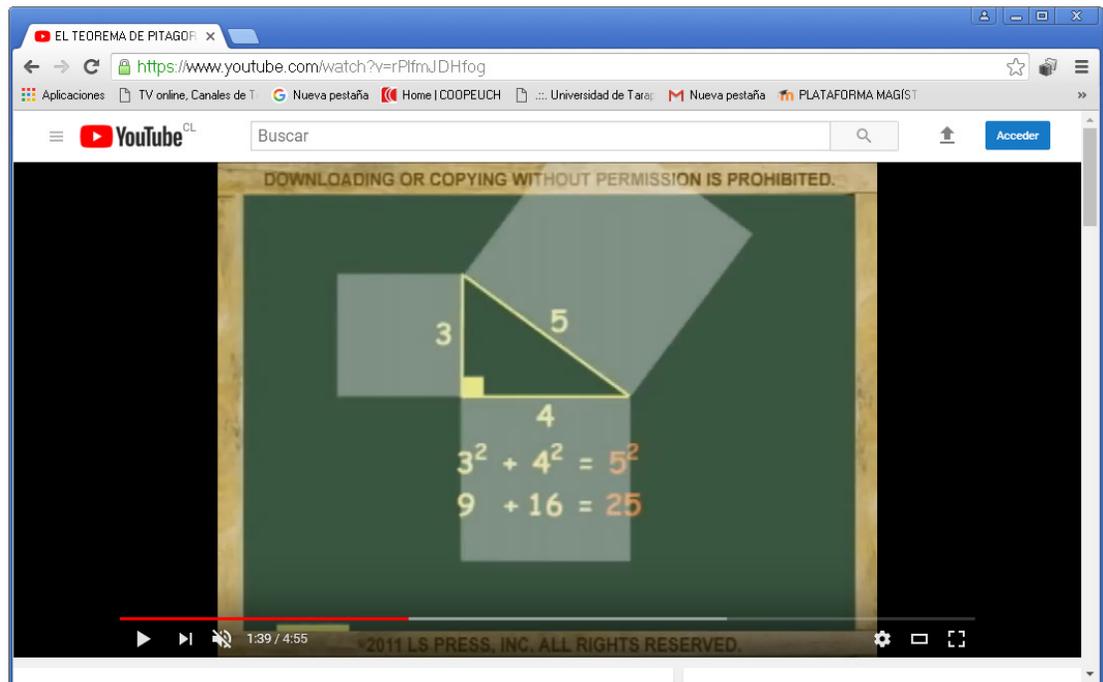
## ANEXO 2: CREANDO GRUPO EN GOOGLE DRIVE.

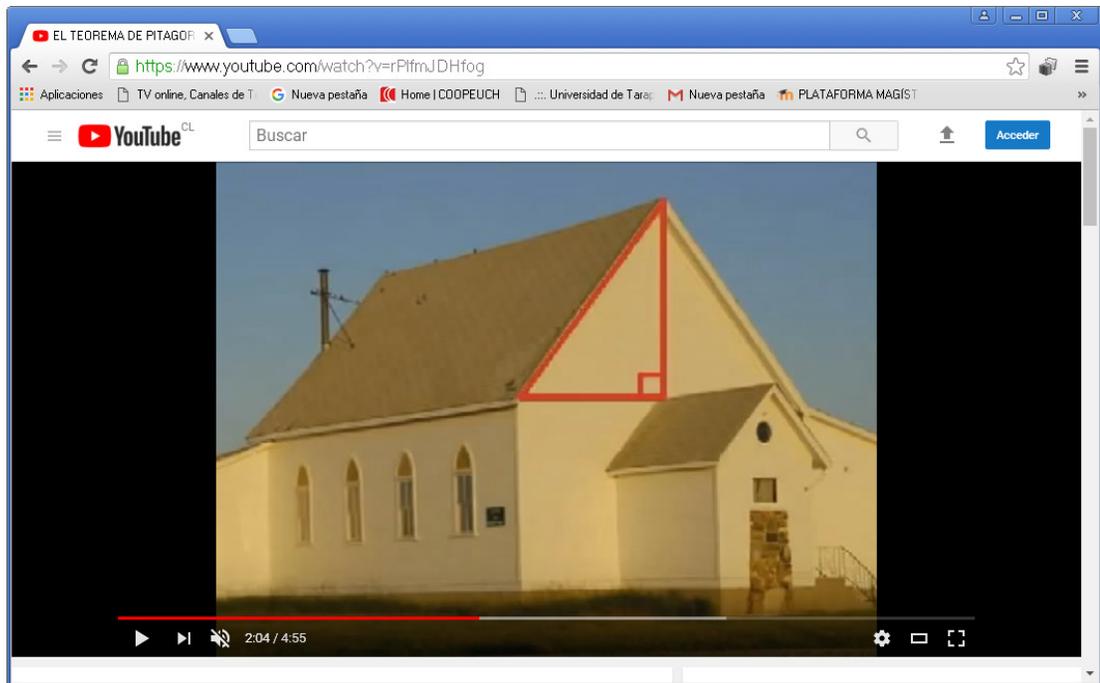


### ANEXO 3: VIDEO YOUTUBE “Teoría de triángulos para Primaria. Geometría plana”

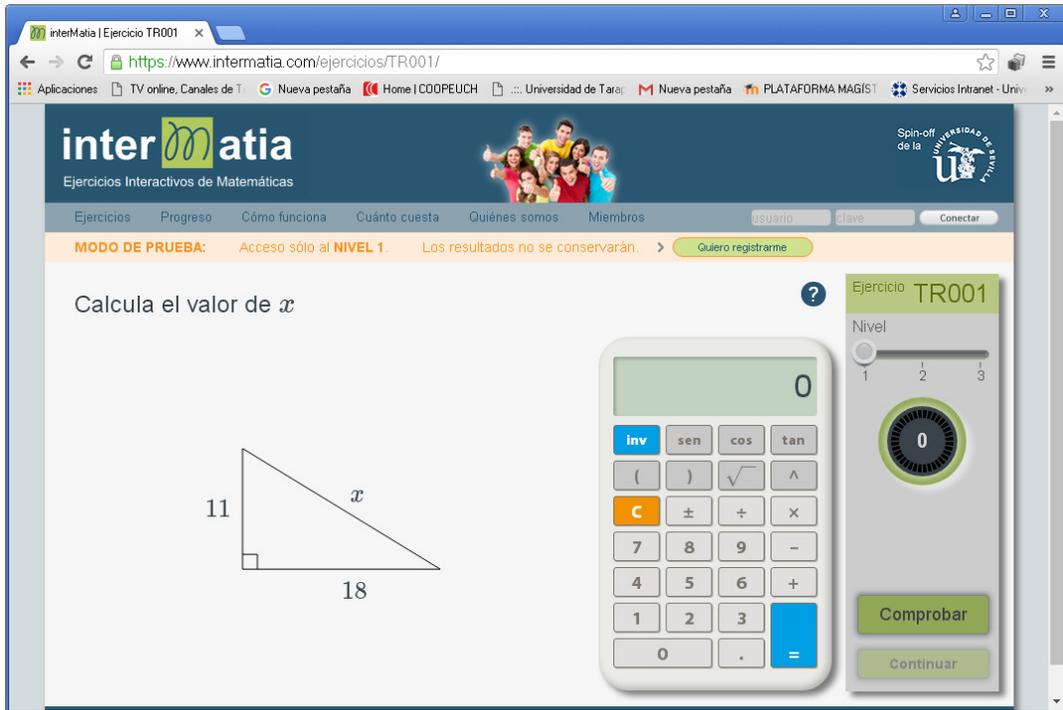


### ANEXO 4: VIDEO YOUTUBE “EL Teorema de Pitágoras (video animado)”





## ANEXO 5: PRACTICA: “Sencillos cálculos basados en el teorema de Pitágoras”.



interMatia | Ejercicio TR001

https://www.intermatia.com/ejercicios/TR001/

intermatia  
Ejercicios Interactivos de Matemáticas

Spin-off de la UNIVERSIDAD DE TARRAGONA

Ejercicios Progreso Cómo funciona Cuánto cuesta Quiénes somos Miembros

MODO DE PRUEBA: Acceso sólo al NIVEL 1. Los resultados no se conservarán.

Calcula el valor de  $x$

Ejercicio TR001  
Nivel 1 2 3

11  $x$   
18

Comprobar Continuar

## ANEXO 6: CALCULAR RAÍCES CUADRADAS



Calcular Raiz Cuadrada - Cal X

www.calcularraizcuadrada.com

Calcular Raiz Cuadrada

Calculadora de la raiz

Calculadoras Educación

- Calcular Raiz Cuadrada
- Calculo Área
- Calcular Media
- Calcular el Volumen

Nuestras Calculadoras

- Como calcular mi Peso Ideal
- Calculo del IMC
- Nombres para Niños
- Calculadora de la Ovulación
- Como encontrar tu Pareja Ideal
- Nombres para Niñas
- Cual es tu compatibilidad en el Amor
- Calcular Dias Fértiles
- Calculo porcentaje

Te presentamos nuestra calculadora de raíz cuadrada. Con ella, solo debes introducir el número del cual quieres obtener la raíz y darle al botón correspondiente para obtener el resultado. Puedes también calcular raíces con otros índices (raíz cúbica, raíz cuarta,...), o hacer la operación inversa para calcular la potencia.

Calculadora de tres opciones:

Como calcular la raíz cuadrada de un número

Introduce el radicando (x):

Calcular Raiz Cuadrada

Descarga a PDF - Comenzar Descarga

Convertir doc a pdf y pdf a doc

Solicitamos su permiso para obtener datos estadísticos de su navegación en esta web, en cumplimiento del Real Decreto-ley 13/2012. Si continúa navegando consideramos que acepta el uso de cookies.

## ANEXO 7: EVALUACIÓN DEL PROCESO

Formulario sin título - Formu... X

https://docs.google.com/forms/d/1WAgQYZ-ZQ\_T8snA9jX1aKQsalkkh8ZbMDJwkmF5yC4/edit

Formulario sin título

Todos los cambios se han guardado en Drive

PREGUNTAS RESPUESTAS

Formulario sin título

Taller de Habilidades Matemática

Pregunta sin título

Opción 1

## ANEXO 8: ACTIVIDAD EN WHATSAPP

