



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Dpto. Matemática Aplicada

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en 2ºESO

**Trabajo Final del Máster Universitario de Profesor en Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y
Enseñanza de Idiomas. Especialidad de Matemáticas.**

Alumna:

Raquel Hernández Cantero

Tutor/es:

Víctor Gatón Bustillo

Cesáreo J. González Fernández

Valladolid, junio de 2022

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1 Justificación y relación con el Máster	5
2. Programación Didáctica	11
2.1 Descripción y análisis del entorno	11
2.2 Competencias clave	18
2.3 Objetivos	20
2.4 Contenidos	24
2.5 Metodología y recursos	27
2.6 Temporalización de contenidos	31
2.7 Evaluación	32
2.8 Atención a la diversidad	38
a) Diversidad y tipos de memoria	40
b) La memoria de nuestros alumnos según el modelo VARK	50
3. Desarrollo de Unidad Didáctica	57
3.1. Introducción contextual de la UD	57
3.2. Competencias básicas	58
3.3. Objetivos	60
3.4. Contenidos	61
3.5. Metodología	64
3.6. Recursos	65
3.7. Temporalización de contenidos	67
3.8. Actividades	72
3.9. Planes Complementarios	77
3.10. Evaluación	78
3.11. Atención a la diversidad	79
3.12. Conclusiones. Medios y criterios para evaluar la UD	81
4. Conclusiones	84
5. Referencias	86
ANEXOS	90

ANEXO I: Documentos y Programas del Centro.....	90
ANEXO II: Cuestionario VARK.....	101
ANEXO III: Tablas de datos (cuestionario VARK).....	104

1. INTRODUCCIÓN

A través de este Trabajo Fin de Máster (TFM) se llevará a cabo el **diseño de una programación didáctica de la asignatura de Matemáticas para un curso de 2º ESO**. Al desarrollar una unidad didáctica, se intentará hacer un especial énfasis en cómo llevar a cabo una buena docencia aplicada a diversos casos de alumnos diferentes, y en particular, centrada en su estilo de aprendizaje preferente, el tipo de memorización más utilizado y cómo procesan mejor los alumnos la información. Es decir, el camino estará en el marco de una docencia inclusiva.

Se trata de una **programación dinámica**, no de una mera programación didáctica *ad hoc*, puesto que se va a ir recogiendo justificaciones, aclaraciones, comentarios y opiniones provenientes tanto de la Didáctica de la Matemática como de la Pedagogía. La clave estará en cómo aplicar determinados **principios pedagógicos y didácticos**, y hacer hincapié en la **metodología y recursos** empleados con cada concepto, escogiendo siempre los más apropiados para conseguir una óptima **atención a la diversidad**.

Lo primero de todo, era elegir un centro educativo, ya que para una educación más individualizada e inclusiva es de suma importancia estudiar a fondo el contexto, características y necesidades del centro y del alumnado. Así pues, el diseño general de esta programación didáctica va a estar centrado en el **IES Núñez de Arce**, un centro público que conozco bastante bien, ya que no sólo fui alumna allí, sino que también realicé mis prácticas del Máster en este instituto.

Por otro lado, se parte también de un marco general (fijado por las leyes educativas y el Gobierno) que habrá que adaptar para hacer frente a las necesidades de un entorno. Es en función del entorno que se fijan la metodología y otros recursos empleados en el aula.

Por tanto, existen unas bases. Una primera definición de Programación Didáctica sería:

La **Programación** es un instrumento fundamental que va a ayudar y orientar al profesorado en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, evitando así una total improvisación en la práctica educativa y favoreciendo una enseñanza de calidad.

Es decir, será necesario organizar y planificar una programación de forma que se sistematice el proceso de enseñanza-aprendizaje y que éste se adapte a las características del entorno y del alumnado. Para ello, es necesario adaptar el currículo, los métodos de evaluación y considerar los estándares de aprendizaje que hay que cumplir. Se procede a explicar cada uno de estos conceptos.

Currículo es aquel plan operativo que se nos marca y, en este caso (especialidad Matemáticas), es aquel que detalla qué matemáticas o conocimientos necesitan saber los alumnos, cómo deben alcanzar dichos objetivos curriculares, qué deben hacer los

profesores para conseguir que se desarrolle ese conocimiento y el contexto en el que se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje. Se podría llamar un “currículo deseado” o la “planificación de un currículo”.

La **evaluación** se fija en unos estándares que han sido articulados para valorar tanto la actuación del alumno como los programas curriculares establecidos. Se da cierto énfasis al papel que desempeñan las medidas evaluadoras, ya que con ellas y como profesores obtendremos información sobre la que podremos basar posteriores acciones. Los estándares de evaluación que se fijan también destacan la importancia de obtener información sobre el estudiante, su desarrollo y su perfeccionamiento, y así realizar una “investigación didáctica” (o con unos fines administrativos).

Un **estándar** es una afirmación-declaración que puede ser utilizada para juzgar la calidad del currículo matemático o de métodos de evaluación. Es decir, son declaraciones de principios sobre qué tiene valor y que no lo tiene.

Teniendo en cuenta el currículo, la evaluación y los estándares de aprendizaje, no va a haber una Programación Didáctica por excelencia, pero sí que me gustaría destacar los **rasgos característicos** que debe tener toda P.D. y que la definen.

- **SELECCIÓN Y ADECUACIÓN:** Importancia de la selección y estructuración de los aspectos que componen la Programación.
- **CONCRECIÓN:** Al seleccionar, se debe concretar más el plan de actuación, de forma que la Programación Didáctica resulte un instrumento educativo de gran utilidad.
- **FLEXIBILIDAD:** debe ser un plan de actuación abierto, puede evolucionar en función de las necesidades observadas en el alumnado. Es decir, ser flexible en el carácter intencional, orientativo y la posibilidad de retroalimentación.
- **INVESTIGACIÓN:** la Programación se debe considerar como un proceso de investigación, como un proyecto o hipótesis de trabajo sometida a juicio reflexivo.
- **VIABILIDAD:** que se ajuste al tiempo disponible, a los espacios y recursos que ofrece el propio centro. Una programación realista.

Para que sea viable y concretar, un referente inmediato de mi Programación será el Proyecto Curricular de Centro. Por tanto, lo primero es revisar los documentos que lo definen y que recogen las líneas didácticas y los criterios para llevar a cabo la práctica educativa. En este caso, me fijo en los documentos de Centro del IES Núñez de Arce, que aparecen resumidos en *ANEXOS*.

Por esta misma razón, tal vez algunos lectores esperan encontrar en esta Programación Dinámica algunos recursos innovadores y/o tecnológicos, pero si se tiene en cuenta el Centro seleccionado, y los espacios y recursos disponibles, el IES Núñez de Arce es conocido por su método de enseñanza más “tradicional” y por tener mucho alumnado, lo que hace que el instituto tuviera algunas carencias en cuanto a espacio y medios tecnológicos.

Aun así, este TFM más realista resulta de bastante interés, es cercano a la situación que viví en las Prácticas y la carencia de medios es un problema que todo profesor va tener que enfrentar en alguna ocasión e ingeniárselas para llevar la motivación a las aulas de alguna manera. En concreto, me volqué en mis alumnos y en la atención a la diversidad. Intenté conocerlos mejor e incluso elaboré un cuestionario con la idea de obtener información acerca de sus preferencias de aprendizaje: cómo entienden mejor, cómo memorizan mejor... Luego, tuve esto en cuenta a la hora de impartir mis clases, buscando esa adecuación, captar su atención y obtener el mayor beneficio posible para el aprendizaje del alumnado.

Esta Programación Dinámica va a ser entonces flexible, viable, y esto hace que pudiera tener una estructura diversa. Sin embargo, hay unos **elementos de programación** comunes y preestablecidos legislativamente. Como bien se menciona en el artículo (Fernández Arjona, 2010) acerca de los elementos de una Programación Didáctica, la programación deberá contener, al menos, los siguientes apartados:

- ☑ **DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ENTORNO:** Junto a una previa justificación del documento, es necesario también un apartado de contextualización para situar la P.D. de modo adecuado. Analizar el entorno marcará las bases de nuestra programación y, como se ha mencionado, también influirá en nuestra actuación en el aula. Hay una realidad determinada a la que responder.
- ☑ **COMPETENCIAS CLAVE:** El Gobierno marca una serie de competencias básicas, con el fin de satisfacer las exigencias y demandas de la sociedad actual. Es decir, se consideran un conjunto de destrezas, conocimientos y actitudes adecuadas al contexto que todo el alumnado debe alcanzar para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa y la integración social.
- ☑ **OBJETIVOS:** Son las metas didácticas que se quieren conseguir, en muchos casos son objetivos generales orientados por las características psicológicas y pedagógicas del alumnado. Sirven como orientación y guía tanto al hacer la planificación de la actividad educativa, así como la puesta en práctica de la misma. Es decir, ¿para qué se está enseñando? Los objetivos fijan unas capacidades, entendidas como lo que se tiene que potenciar o desarrollar en los alumnos.

- ☑ **CONTENIDOS:** Son el conjunto de saberes en torno al cual se organizan las actividades de aprendizaje, esto es el objeto del proceso educativo. Los contenidos se utilizan como medios para desarrollar las capacidades contenidas en los objetivos. Se pueden clasificar en contenidos conceptuales (conocimiento de resultados, principios y hechos), procedimentales (habilidades y destrezas) y actitudinales (valores, actitudes y hábitos de trabajo). Estas clases de contenidos no hay que tratarlos separadamente, sino que se deben trabajar en el aula de modo conjunto, buscando una educación integral. Para organizar en cierta medida estos contenidos, lo que se hace es una cierta temporalización o **DIVISIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS**.
- ☑ **METODOLOGÍA (Y RECURSOS):** Es el vehículo-guía de los contenidos y uno de los instrumentos imprescindibles para dar respuesta a las necesidades educativas del alumnado, ya que en buena medida va a depender la puesta en práctica de las orientaciones metodológicas. La metodología responde a la pregunta ¿cómo enseñar? Y muchas veces, viene acompañada de una serie de herramientas y/o recursos.
- ☑ **EVALUACIÓN:** Criterios de evaluación y actividades programadas para recoger información sobre la que el docente y sus alumnos reflexionan para mejorar sus estrategias de enseñanza y aprendizaje. Al evaluar se conocerá y valorarán los diversos aspectos que se dan en la tarea educativa y de esta manera se podrá actuar sobre ese proceso para regularlo y mejorarlo, garantizando de alguna forma una intervención educativa adecuada.
- ☑ **ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:** La educación debe incentivar en el alumno la promoción y el desarrollo, no clasificarlo. La diversidad es un hecho propio de la individualidad del ser humano. Por tanto, atender a esta diversidad y hacer adaptaciones en función de las necesidades personales y educativas del alumnado es necesario. Es la mejor manera de alcanzar la integración social y de todos los alumnos en el aula.

Por tanto, la estructura del trabajo va a estar basada en estos elementos y contiene:

- El desarrollo de una **programación didáctica**.
- Elaboración y **desarrollo de una unidad didáctica:** Medida. Teorema de Pitágoras.
- **Conclusiones**, que se obtienen como resultado de las reflexiones e ideas que se han ido recogiendo a lo largo del trabajo.
- **Anexos**, con información que documenta un poco más este TFM, como el Proyecto Educativo y otros programas del Centro, así como el cuestionario VARK realizado.

Los anexos que he decidido adjuntar al final, han sido añadidos porque ilustran y ejemplifican muy bien, con contenido (en parte) de elaboración propia. Pero no quería que, al incluirlos en el trabajo, se perdiera de vista esa estructura global de programación didáctica.

Eso sí, aunque similar a una programación didáctica centrada en el IES Núñez de Arce, este TFM no tiene el objetivo de ser un documento de un centro educativo, sino que también recogerá los conceptos y conocimientos aprendidos a lo largo de todas las asignaturas del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Valladolid. Es decir, se sustenta en una cierta base relacionada con una programación didáctica, y se apoya en los boletines oficiales y documentos legislativos que aparecen en la bibliografía, pero el resto del contenido del documento será como resultado de un trabajo y reflexión propios.

1.1 Justificación y relación con el Máster

La **motivación** de este trabajo es, por tanto, aplicar esos conocimientos y habilidades que se han ido adquiriendo a lo largo del Máster de Educación. Es más, el diseño de esta Programación Dinámica para impartir Matemáticas en 2º ESO, pude irlo desarrollando a lo largo de mis prácticas en el IES Núñez de Arce. En concreto, cuando impartí la unidad del Teorema de Pitágoras.

A la hora de preparar y planificar mis clases, me introduje de lleno en la dinámica de un profesor, preparando y planificando mis clases, algo que requería de mis conocimientos de Didáctica y Pedagogía para comprender a los alumnos y saber cómo enseñarles y atenderles en su diversidad. Reflexioné sobre la metodología y actividades más convenientes para llevar al aula. Pensé acerca del examen que les iba a realizar y cómo evaluarles. En fin, que no podría haber desarrollado esta Programación sin unas **competencias (generales y específicas)** necesarias. Competencias que también figuran en la *Guía Docente de la asignatura “Trabajo Fin de Máster” para el curso 2021-22* (Prof.tutores UVa, 2021) y que resumo a continuación.

- G.1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente de matemáticas, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- G.2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes, así como la orientación de los mismos. Esto, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- G.3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (vía oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- G.4. Concretar el currículo que se vaya a implantar en el centro docente, participando en la planificación colectiva, desarrollando y aplicando metodologías didácticas (tanto grupales como personalizadas) adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

- G.5. Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.
- G.6. Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.
- G.7. Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, dominar destrezas y habilidades sociales para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula. Abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.
- G.8. Diseñar y realizar actividades que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado. Desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada. Participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- G.9. Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad.
- G.10. Conocer y analizar las características de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.
- G.11. Informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de su hijo/a.
- E.1. Adquirir experiencia en la planificación, la docencia y la evaluación de las materias correspondientes a la especialización de matemáticas.
- E.2. Acreditar un buen dominio de la expresión oral y escrita en la práctica docente, es decir, buena expresión en clase, en la pizarra, etc.
- E.3. Dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima de aula que favorezca el aprendizaje y la convivencia.
- E.4. Participar en las propuestas de mejora. Reflexión basada en la práctica.

Con este trabajo, estoy entonces dejando evidencia de lo que he aprendido en el Máster. Es más, durante la realización de este TFM, también he intentado reflejar o tener en cuenta si se ha cumplido con una serie de **objetivos generales**. Se pueden resumir en cuatro, y son:

- OG.1. Saber aplicar, como profesional docente, los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos, poco conocidos, en contextos amplios (multidisciplinares).
- OG.2. Ser capaz, como profesional docente, de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información (incompleta o limitada) que

incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación (de conocimientos y juicios) en los centros escolares.

OG.3. Saber comunicar conclusiones, conocimientos y razones últimas en la que sustentarse como profesional docente, de un modo claro y sin ambigüedades, tanto a públicos especializados como no especializados

OG.4. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando y formándose (modo autodirigido o autónomo) como profesional docente.

Para terminar de justificar el motivo o la motivación de este TFM, me gustaría concretar un poco más cuáles son estas habilidades y conocimientos necesarios / adquiridos con el Máster. Es decir, lo que he aprendido y empleado cuando realizaba este documento. **Relación con las distintas asignaturas.**

- ◇ Procesos y contextos educativos. Para desarrollar este trabajo, ha sido necesario tener un cierto conocimiento de la legislación vigente, tanto a nivel nacional (BOE) como autonómico (BOCyL). Sólo conociendo bien los boletines oficiales y los contenidos estudiados en esta asignatura, se puede fomentar una educación que desarrolle competencias clave, bien organizada institucionalmente, y ser capaces de tutorizar a los alumnos, etc.
- ◇ Aprendizaje y desarrollo de la personalidad. Obtuve ciertas nociones de Psicología y Pedagogía. Ha sido de mucha utilidad en el ámbito de atención a la diversidad, puesto que conoceré mejor a los alumnos, las dificultades de aprendizaje que puedan presentar y cómo ayudarles en lo posible. Pude conocer también las habilidades como docente, para intentar incentivar la participación y la motivación de los alumnos en clase. Se va a desarrollar y elaborar una programación que tenga a todos los alumnos en cuenta y que realmente valore a quien va dirigida: personalidad de los alumnos, dificultades, necesidades, etc. En concreto, este TFM se va a centrar mucho en esta diversidad del alumnado, y en especial, en su estilo de aprendizaje o de memorización preferente. Por tanto, va a ser mucha la influencia de esta asignatura, en la que ya realizamos con anterioridad un trabajo sobre “atención y memoria”.
- ◇ Sociedad, familia y educación. Si algo aprendí, es la importancia de tener en cuenta el contexto social y cultural de los estudiantes para llevar a cabo una programación adecuada. También se elaboró por primera vez una propuesta educativa / “programación didáctica”.
- ◇ Diseño curricular en Matemáticas. La relación de esta asignatura con el TFM es bastante directa, ya que precisamente se está hablando del diseño de una programación dinámica que tenga en cuenta el currículo de matemáticas de 2º ESO. Al planificar y elaborar este documento, se está buscando la adquisición de competencias, objetivos y contenidos / estándares de

aprendizajes que aparecen en el currículo marcado por el Gobierno. Voy a tener en cuenta el esquema general de una Unidad Didáctica dado en clase:

1. Introducción contextual
2. Competencias clave
3. Objetivos didácticos
4. Contenidos
5. Metodología
6. Recursos
7. Distribución temporal y secuenciación de contenidos
8. Actividades de aprendizaje y enseñanza.
9. Planes Complementarios.
10. Evaluación
11. Atención a la diversidad
12. Conclusiones y Evaluación de la Unidad Didáctica
13. Bibliografía, webgrafía.

- ◇ [Metodología y evaluación en Matemáticas](#). Utilización de diferentes metodologías y recursos para emplear en clase, considerar distintas formas de evaluación. Todo esto, a la hora de programar y diseñar la Programación Dinámica ha sido imprescindible. Se ha recurrido a los apuntes y contenidos de esta asignatura en numerosas ocasiones y forman una buena base sobre la que construir este trabajo, ya que con este TFM se persigue utilizar diferentes modelos de metodología y de evaluación para una mejor adaptación a la diversidad de los alumnos. Ciertamente es que, al final, muchas veces se recurre a lo habitual: lección magistral, resolución de problemas y exámenes, pero porque se ha valorado primero si es lo adecuado. En la medida de lo posible, se ha intentado alternar o combinar con recursos y métodos más innovadores cuando era posible.
- ◇ [Complementos de Matemáticas](#). Por mucho que se sepa metodologías, es igual de importante el contenido (los conocimientos de Matemáticas). Es decir, sin un dominio de la materia, y sin nociones básicas de Matemáticas, difícilmente se podrían impartir dicha asignatura y valorar adecuadamente cómo hacerlo, qué metodologías y recursos emplear, para que los alumnos adquirieran adecuadamente los conceptos.
- ◇ [Didáctica de las Matemáticas](#): Gracias a esta asignatura, he aprendido estrategias para desarrollar las diferentes sesiones que se han planteado en la U.D. El papel fundamental que tiene un profesor a la hora de ajustar el currículo a las clases, es decir, saber también cómo adaptar el nivel de complejidad de las actividades (de memorización, procedimentales sin conexión y con conexión, de “hacer matemáticas”), conocer los errores que se suelen cometer

en Didáctica y los que cometen los alumnos, utilizar determinadas herramientas didácticas para ayudar y motivar al estudiante, etc.

- ◇ [Innovación docente en Matemáticas](#): Se tiene muy en cuenta, sobre todo cuando se escogen recursos. No hay que tener miedo a innovar, a buscar diferentes puntos de vista cuando hay que abordar los contenidos. Los alumnos hoy en día agradecen cualquier actividad que se salga de lo “rutinario”, ya que esto capta su atención y retienen mejor la información que se intenta transmitirles. Por ejemplo, el uso de la papiroflexia.
- ◇ [Iniciación a la investigación educativa en Matemáticas](#): En la docencia no sólo es impartir, también en parte se es un poco “investigador”, se observa lo bueno y lo malo de la práctica docente y se intenta abordar desde un punto de vista analítico y científico. Por ejemplo, en esta asignatura pude centrarme en la línea de investigación de atención a la diversidad, averiguar más sobre diversos estudios relativos a la memoria y el aprendizaje. Y aunque este TFM no sea un trabajo puramente de investigación, sí que pude indagar un poco más en esos temas que me interesaban. Con un cuestionario (cuestionario VARK en anexos) obtuve más información, y traté cuidadosamente los datos, con determinados principios éticos.
- ◇ [Resolución de problemas en Educación Secundaria](#). Al cursar esta optativa, se adquieren estrategias de resolución de problemas en Secundaria, algo que indudablemente está presente en toda clase de Matemáticas y que hay que transmitir a nuestros alumnos. Sin ir más lejos, en el desarrollo de U.D. de este TFM se ha recurrido a la resolución de problemas. Ya de paso, además, en esta asignatura se tomó como base problemas y pruebas de oposición, y pude desarrollar capacidades que pueden venirme bien de cara a unas oposiciones.
- ◇ [Ideas y conceptos matemáticos a través de la historia](#). Es increíble lo mucho que se desconoce en los institutos sobre las Matemáticas y su papel a nivel histórico. Y, sin embargo, creo que los alumnos agradecen cuando les transmitimos curiosidades matemáticas, les motiva, y se acercan más a una materia que suelen ver como difícil o abstracta. Agradezco toda la información que he recibido con esta asignatura del Máster. De hecho, he tenido en cuenta a matemáticos históricos, como Pitágoras y Euclides, y los conocimientos que tengo sobre ellos y sus aportaciones a la hora de desarrollar la U.D del teorema de Pitágoras.
- ◇ [Modelos matemáticos en Educación Secundaria](#) (no cursada). Aunque personalmente no escogiera esta optativa, soy consciente de algunos de sus contenidos gracias a la carrera, y no me cabe duda que, al igual que la asignatura anterior de Historia, ayuda a acercar los conceptos matemáticos a la vida cotidiana de los alumnos.
- ◇ [Prácticum](#): Indudablemente, no sólo se aprende de la teoría, sino también de la práctica. En este Máster ha sido muy importante conocer la realidad de un centro educativo, vivir el día a día de un profesor, adecuarnos al entorno. Gracias a las practicas, he podido tener un primer

contacto con el alumnado, detectar sus dificultades de aprendizaje y métodos para poder solventarlos o transmitirles mejor el temario. Es decir, tuve la oportunidad de observar y experimentar la aplicación directa de la Programación Didáctica que queda reflejada en este trabajo.

Esta última asignatura de “Prácticas” (la más baremada en el Máster con 10 ECTS), junto a la asignatura “Trabajo Fin de Máster” (6 ECTS), conforman lo que entendemos por el Módulo Prácticum, un módulo con el que considero que me he desarrollado profesionalmente. Es decir, con este TFM pretendo conseguir esa reflexión final y demostrar que he cumplido con los objetivos, adquiriendo las competencias necesarias para ser profesora.

2. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

2.1 Descripción y análisis del entorno

Características del Centro

El **centro público** en el que se ha realizado el Prácticum ha sido el **IES Núñez de Arce**, situado en la ciudad de Valladolid, capital administrativa de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Además, se trata de un centro educativo con más de 80 años de historia, y uno de los institutos más céntricos de esta ciudad rica en monumentos.



Ilustración 1. *Entrada principal al IES.*
Fuente: elaboración propia.

Con intención de profundizar un poco más en el contexto del Núñez de Arce, se van a ver los siguientes datos de los que se disponen sobre este instituto: su larga historia, localización, instalaciones, horario, etc. También se puede echar un breve vistazo a su Proyecto educativo (PE), al Reglamento de Régimen Interior (RRI) y otros proyectos / programas de interés en *ANEXOS*.

Historia

El IES Núñez de Arce surge en el año 1932 en el edificio del colegio San José. Primero, se llamó el Instituto Nuevo de Valladolid. Posteriormente, en el curso 1933-1934 se denominó Núñez de Arce, justo un año después del centenario del nacimiento del poeta.

Una vez finalizada la Guerra Civil Española, sus propiedades son reintegradas a los Jesuitas y reaparece de nuevo el instituto como centro femenino. Se traslada al Instituto Zorrilla.

En el año 1959 se entregan al ayuntamiento los terrenos donde se sitúa actualmente. Se adjudica su construcción en el año 1962 y en el curso 1969-1970 el instituto comienza ya a impartir clases en la Plaza del Poniente.

Desde el curso 1984-85 y a día de hoy, es un centro mixto en el que se imparten ESO, Bachillerato (en turnos Diurno y Nocturno) y Ciclos Formativos.

Localización

Como se ha mencionado, el IES Núñez de Arce se encuentra situado en la ciudad de Valladolid, capital de Castilla y León (a 200 Km al Norte de Madrid).

Es, sin duda alguna, el Instituto más céntrico de Valladolid a sólo unos minutos del Ayuntamiento. Se encuentra a la vera del río Pisuerga, en su margen izquierda, y frente al parque del Poniente.

Infraestructura, instalaciones y recursos

Comenzamos con la infraestructura general.

El edificio fue diseñado por el famoso arquitecto Miguel Fisac y se encuentra dividido en cuatro pabellones interconectados.

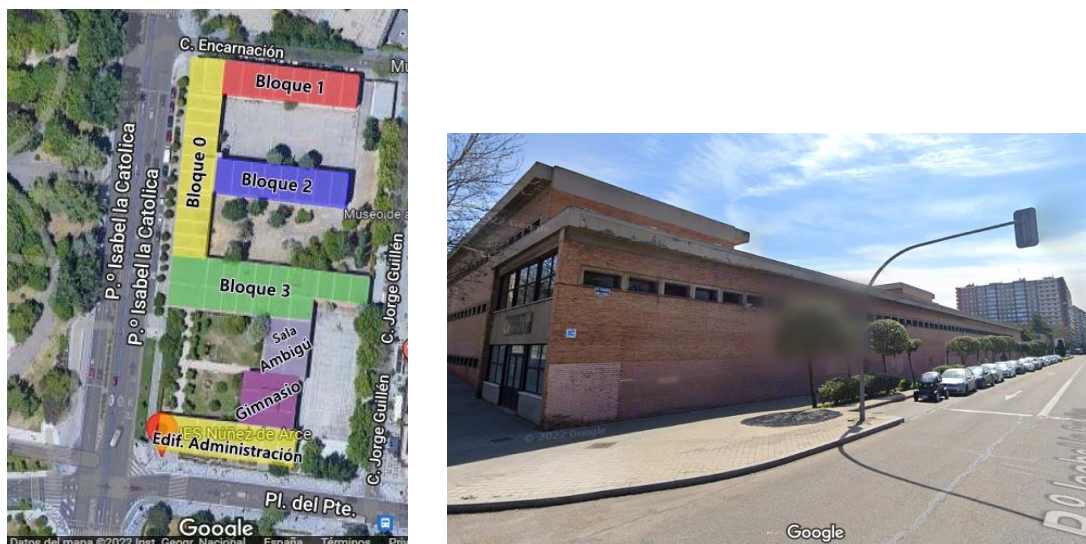


Ilustración 2. Planta del edificio y lateral Paseo Isabel La Católica.
Fuente: elaboración con Google Maps – Street View.

Es un instituto que no es tan pequeño como puede parecer, es fácil desorientarse entre los distintos bloques y plantas. Pero, si se observa la numeración de las aulas, ésta sigue el siguiente orden:

Los espacios están enumerados con tres cifras **xyz**.
x indica el número de bloque.
y es el piso o planta.
z el número de aula o espacio.

Tabla 1. Numeración de las aulas en el IES.

Por ejemplo, el aula 216 estará en el bloque 2, en el piso 1 o planta baja.

En particular, el aula del curso 2º ESO B al que va dirigida esta Programación Dinámica es la 112, es decir, en la planta baja del bloque 1.

A continuación, vamos a hablar de esos otros espacios e instalaciones de las que dispone.

- Edificio de Administración: Conserjería, Secretaría, etc. Dirección, Sala de Juntas y algunos de los Departamentos se sitúan en la planta superior. Entre ellos, el de Matemáticas. Para Jefatura de Estudios habría que ir a la planta baja del bloque 3.
- Gimnasio, canchas deportivas y zonas ajardinadas: El Instituto cuenta con dos pistas deportivas de 2.500 m² y de un Gimnasio de 400 m², con vestuarios y duchas para alumnos y alumnas. Además, existen dos patios con zonas ajardinadas que alcanzan los 3.350 m².

- Sala Ambigú: Es una sala de usos múltiples. Hace las funciones de salón de actos, sala de reuniones o sala de teatro.
- Cuatro aulas de informática y tres de audiovisuales: La mayoría se encuentran en la primera planta del bloque 0. El resto del bloque simplemente sirve de pasillo o conexión entre bloques y dispone de taquillas.
- Un par de talleres, aulas especializadas de Tecnología y Música. En el bloque 1.
- Dos aulas de Dibujo / Plástica. En el bloque 3.
- Aulas para los Ciclos Formativos en la planta baja del bloque 3. Cuentan con aulas especiales de Informática y Procesos.
- Laboratorios de Biología y de Química. En la primera planta del bloque 3.
- Cafetería y zona de descanso con mesas. Ambas en el bloque 3.
- Biblioteca. Cuenta con varios puestos de lectura, servicio de préstamo y con un total de 11.400 libros de consulta. Es de uso exclusivo para alumnos del centro y se puede acudir de 8:30 a 14:15 y de 16:45 a 21:30 en la primera planta del bloque 3.
- Salas de Tutoría y Sala de Profesores. Ésta última es un punto de encuentro con otros profesores. Se encuentra en la primera planta o piso 2 del bloque 3, subiendo las escaleras.
- Otros: servicios y aseos, almacenes de material y de limpieza.
- Un total de 42 aulas para impartir enseñanzas teóricas y prácticas en turno de diurno y de nocturno.

Estas aulas se encuentran distribuidas por los 4 bloques, y por lo que se ha podido observar, todas ellas cuentan con los siguientes recursos:

- Un cañón proyector.
- Pizarra de tiza.
- Mesa y silla del profesor (sin ordenador, pero con enchufes a disposición).
- Sillas y mesas tipo pupitre individuales para los alumnos.

En cuanto a los recursos tecnológicos, me gustaría remarcar que por lo que se puede leer en la página web del centro, algunas de las aulas tienen pizarra digital. Sin embargo, he de decir que estos recursos están restringidos a las aulas más especializadas de informática, procesos y tecnología.

Conviene señalar que, a pesar del gran esfuerzo que se realiza para mejorar el centro, el despliegue de recursos puede que no sea suficiente. El espacio y los medios disponibles se quedan cortos para responder a las necesidades de uno de los mayores centros educativos de Valladolid.

Por ejemplo, en la actualidad hay alrededor de unos 50 grupos de unos 25 alumnos o más. También habría que considerar que, en el curso actual 2021-2022 en el que se aplicó esta PD, debido a las circunstancias marcadas por la pandemia de la Covid-19, estos grupos han aumentado y el instituto cuenta con al menos un grupo más por curso, para evitar grandes aglomeraciones de alumnos.

Durante el curso 2021-2022, la actividad docente se organizó en los grupos:

Nivel	Nº de grupos
1º ESO	6
2º ESO	6
3º ESO	6
4º ESO	5
1º BACH DIURNO	7
2º BACH DIURNO	6
1º BACH NOCTURNO	2
2º BACH NOCTURNO	3
1º CGM de Gestión Administrativa	2
2º CGM de Gestión Administrativa	2
1º CGS de Administración y Finanzas	1
1º CGS de Administración y Finanzas	1

Tabla 2. Niveles y grupos en el IES Núñez de Arce, curso 2021-2022.

Horario

En términos generales, el horario del centro y sus instalaciones es el siguiente.



Diurno de 8:30 a 14:15 horas

Recreo de 11:10 a 11:35 horas

Nocturno de 16:45 a 22:25 horas

Recreo de 19:25 a 19:45 horas

Ilustración 3. Horario del Centro.

Fuente img. reloj: [publicdomainvectors.org](https://www.publicdomainvectors.org)

Los Ciclos Formativos (el de Gestión y el de Administración) están ofertados con horario de tarde o vespertino de 15:55 a 21:30 horas.

El horario al que más hace referencia esta Programación es el de Secundaria, es decir, el diurno.

Marco socio-cultural

A nivel general, pude observar que el centro cuenta con un alumnado muy numeroso, con más de mil alumnos. Y aunque el instituto es de la zona centro, algunos pueden venir del alfoz al ser un instituto bien comunicado.

Resulta destacable que, a pesar de ser un instituto muy grande, no existe tanta diversidad como cabría esperar. Hay poca multiculturalidad (apenas variedad de etnias) y muchas de las familias son de un nivel económico medio. Tampoco son tantos los casos de estudiantes con Necesidades Educativas Específicas. Se hablará más de esto en este TFM, cuando se describa al alumnado.

En cuanto a lo que respecta al apartado de convivencia, se puede remarcar que es un instituto bien reconocido, en el que reina un clima general de paz. Un instituto poco conflictivo y considerado uno de los mejores y más exigentes de Valladolid.

Resumiendo, desde el punto de vista sociocultural y educativo el Centro y su particular heterogeneidad y pluralidad, se caracteriza por ese ambiente que enriquece la convivencia y facilita la tolerancia.

No se puede describir el marco socio-cultural sin hablar de los alumnos, pero antes de pasar a mencionar las características del alumnado, me gustaría centrarme en el Departamento de Matemáticas del Centro. Si se quiere impartir esta Programación Dinámica para la asignatura de Matemáticas de 2º ESO, hay que ser conscientes del fuerte vínculo existente entre esta PD y la Programación fijada por los profesores que conforman este Departamento y el Departamento de Orientación.

Departamento de Matemáticas

Respecto al profesorado, en concreto, el Departamento de Matemáticas del IES Núñez de Arce cuenta con **11 miembros**. Estamos hablando de un instituto con alumnado numeroso, por tanto, no es de extrañar que también sean muchas las personas que conforman el profesorado.

En particular, en una asignatura como Matemáticas en la que se imparten 4 sesiones a la semana y a muchos grupos de ESO y Bachillerato, el Departamento de Matemáticas va a necesitar de bastantes profesores. Además, ya sólo con impartir las materias estrictamente de Matemáticas va a haber bastantes grupos que cubrir. Ningún profesor imparte asignaturas “afines” como podría ser Física y Química.

En cuanto al ambiente entre los miembros del Departamento es bastante bueno, y eso se nota. Acogen muy bien a otros profesores, hay buena comunicación y esto invita a la colaboración y la participación. Si se busca ayuda, se puede acudir a otros miembros del Departamento, en concreto, en el IES Núñez de Arce podía localizarlos en la Sala de Profesores.

También se dispone de una sala habilitada como despacho de Departamento, pero al estar situada en el primer edificio de Administración, se usaba más para las reuniones de departamento o para coger/dejar allí algún material o recurso.

Entre los **recursos del Departamento**, lo que más abunda son los libros de texto. Se puede contar con muchas estanterías llenas de libros y material fotocopiable. Recursos que se pueden tomar prestados y útiles a la hora de preparar las clases e impartirlas con mayor comodidad.

Debido a las limitaciones de recursos, para el desarrollo de las clases se usa mucho un estilo de enseñanza tradicional. Tampoco es que se carezca de recursos tecnológicos. Como ya hemos dicho el instituto dispone de aulas de informática y en el propio departamento hay un ordenador y un proyector, aparte de una pizarra. Las TICs están muy presentes en la vida diaria de un profesor del Departamento de Matemáticas para:

- Subir teoría y ejercicios al aula virtual. Uso de la Plataforma Teams¹.
- La gestión diaria de faltas, comunicados, etc. con la aplicación IES Fácil.

El profesorado del Departamento tiene también organizadas y planificadas un conjunto de estrategias, procedimientos y acciones comunes con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos. Y para la redacción de este trabajo, se han consultado estos acuerdos para elaborar una Programación Didáctica con un diseño acorde al instituto.

- Objetivos generales y prioritarios para el curso escolar
- Acuerdos metodológicos y de evaluación comunes
- Medidas de atención a la diversidad
- Actividades extraescolares y complementarias propuestas por el Departamento

Características del alumnado

Alumnado general del Centro

Lo primero que salta a la vista de este instituto es que tiene un alumnado numeroso, sin embargo, es peculiar el hecho de que no haya tanta diversidad como cabría esperar.

A **nivel socio-cultural** se puede remarcar el escaso número de estudiantes inmigrantes. Dato que llama bastante la atención y más si se tiene en cuenta que, a pesar de tratarse de un instituto de la **zona centro**, algunos de los alumnos vienen del **alfoz o de otros barrios** por ser un instituto bien comunicado.

¹ En concreto, a raíz de la pandemia, estos recursos se están continuamente utilizando, ya que de vez en cuando hay algún alumno confinado. Por ejemplo, podemos optar por subirles fotos de la pizarra de clase cuando falta alguien por Covid-19.

Respecto a la procedencia de los estudiantes, la mayoría de ellos en 1º de ESO vienen de los colegios de Primaria adscritos. En los demás niveles y particularmente en 1º de Bachillerato, provienen de Centros privados concertados.

Muchas de las **familias son de un nivel económico medio**. Es decir, que el instituto tampoco destaca por tratar con familias de alto nivel adquisitivo o por tener alumnos con muchos problemas familiares y económicos. El Núñez de Arce tiene en cuenta a todos, y prueba de ello es el “Plan Releo” que ayuda con la adquisición de los libros de texto. → Ver “Plan Releo” en *ANEXO I: Documentos y Programas del Centro*.

Tampoco es elevado el número de **alumnos con necesidades educativas especiales** o con necesidad de compensación educativa.

Según la ATDI (atención temprana del desarrollo infantil), contamos con 5 ACNEEs², 10 alumnos con altas capacidades, 5 alumnos ANCE³, 14 alumnos diagnosticados con DA/BRA⁴ y 2 alumnos TDAH⁵.

No son muchos en proporción a la cantidad de estudiantes a los que atiende el instituto. Aun así, como profesores tenemos que tener muy en cuenta las dificultades que tienen nuestros alumnos. Además, no son pocos los matriculados en PMAR (9 en 1º y 15 en 2º), así como el número significativo en las materias “Conocimiento del Lenguaje” y “Conocimiento de las Matemáticas” de 1º y 2º de ESO. Todo ello hace que se piense acerca de la existencia de otros alumnos con DA/BRA, aunque no estén contabilizados según la ATDI.

Durante las Prácticas en este instituto tuve la oportunidad de impartir clases en cursos de 1º y 2º de ESO, y traté con alumnos que tenían dificultades. En particular, en el apartado de atención a la diversidad de este trabajo, tendré en cuenta a los dos alumnos diagnosticados con TDAH (uno en 1º E y otro en 1º F de ESO) y todo lo que aprendí con ellos.

Cuando al año siguiente, hubiera que implantar de nuevo esta PD en 2º ESO, creo que resultará de utilidad si escribo algunas nociones basadas en mi experiencia con estos alumnos de 1º, medidas que se pueden tomar a la hora de explicar o planificar un examen.

En cuanto a los **valores y competencias** de aprendizaje que se transmiten en el Núñez de Arce, se reflejan muy bien en nuestro alumnado.

² Alumnos con necesidades educativas especiales, temporales o permanentes, asociadas o debidas a condiciones personales de discapacidad psíquica, motora, sensorial, trastornos graves de desarrollo o sobredotación intelectual.

³ Alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a situaciones sociales o culturales desfavorecidas.

⁴ Alumnos con dificultades de aprendizaje y/o bajo rendimiento académico.

⁵ Alumnos con déficit de atención y/o hiperactividad.

Como se ha podido mencionar con anterioridad, si en algo destaca el instituto es por la calidad de su enseñanza y por ese “buen clima” en sus aulas. Los alumnos, por lo general, presentan actitudes de respeto y son poco conflictivos.

Valores de libertad, igualdad, solidaridad, tolerancia, respeto, integración, responsabilidad, participación democrática, curiosidad (científica, humanística y artística), esfuerzo, autodisciplina, respeto y defensa del medio ambiente.

Tabla 3. Valores extraídos del PE del Centro. (Ver ANEXO I).

Alumnado de 2º ESO B

Corresponde a un grupo de 26 alumnos al que tuve la oportunidad de ir conociendo bastante bien con las Practicas⁶, ya que aparte de ir poco a poco corrigiéndoles ejercicios de sistemas y de funciones, impartí yo las 7 sesiones enteras de la unidad didáctica relacionada con el teorema de Pitágoras.

En este grupo siempre había alumnos dispuestos a participar, algo que se nota mucho cuando se les hacen preguntas. En mi experiencia personal, según fui dando más sesiones con ellos, fui notando como algunos que antes no preguntaban dudas se iban animando o metiendo más en la dinámica de la clase. Es decir, que cada vez fue más evidente el interés por parte de más alumnos. Esto anima a cualquier profesor, el tener un **grupo tan participativo**.

Siempre hay excepciones claro está, pero en general detecté poco “aburrimento” entre los contados alumnos a los que les pudiera costar más la asignatura. De hecho, conviene señalar el buen comportamiento de todo el grupo al completo mientras impartía clase.

Resumiendo, en el grupo de 26 alumnos de 2ºESO B, la mayoría de ellos excepto 1 o 2 **muestran interés** por aprobar la asignatura (un 92.3% de la clase). Incluso a alguno le gusta verdaderamente las Matemáticas. Ciertamente, que venimos notando más suspensos en la clase que 1 o 2, pero por lo menos no han tirado la toalla.

Apenas podemos hablar de casos de **dificultades de aprendizaje** detectados, más bien al contrario, hay 2-3 alumnos con altas capacidades para Matemáticas.

2.2 Competencias clave

Se entiende por competencia básica o competencia clave el conjunto de destrezas, conocimientos y actitudes adecuadas al contexto que todo el alumnado debe alcanzar para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa y la integración social.

⁶ Presenció con ellos el temario: Sistemas de ecuaciones – Funciones – Medidas y teorema de Pitágoras. En el aula habitual: 112.

La legislación marca cada una de las áreas que contribuye al desarrollo de diferentes competencias y, a su vez, cada una de las competencias básicas se alcanzará como consecuencia del trabajo de varias áreas o materias.

En Educación Secundaria y Bachillerato, se debe incluir en el currículo las siguientes competencias básicas.

- ✓ **Competencia en comunicación lingüística.** Esta competencia se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad. Incluso en Matemáticas queremos incentivar esa construcción y comunicación del conocimiento, organización, autorregulación del pensamiento, etc.
- ✓ **Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.** Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral. Será la que desde la asignatura de matemáticas más trabajemos, ayudando a nuestros alumnos a razonar, valorar planteamientos y soluciones. Se busca esa comprensión del mundo utilizando el método científico, el pensamiento y la representación matemática.
- ✓ **Competencia digital.** Habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información para, finalmente, transformarla en conocimiento. Incluye destrezas como el propio acceso a la información, seleccionar, analizar, sintetizar, deducir, su transmisión en distintos soportes una vez tratada dicha información, etc. Esto implica la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. Se trata de que los alumnos hagan un uso seguro, saludable, crítico y responsable de las tecnologías digitales. Esta competencia va a ser además fundamental en su futuro laboral y para su participación en la sociedad.
- ✓ **Competencia para aprender a aprender.** Supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma. Con las Matemáticas les invitamos a reflexionar, gestionar el tiempo y la información eficazmente para resolver problemas, colaborar con otros de forma constructiva para enfrentar las dificultades que se les presenten.
- ✓ **Competencias sociales y cívicas.** Hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática, así como comprometerse ser participar plenamente y contribuir en la vida social y cívica. Se va tras la búsqueda de

ciudadanos responsables y que tengan una cierta comprensión de la vida, por eso en todas las asignaturas se debería promover la participación, que sepan convivir con los demás e incluso se les puede acercar a la realidad y la sociedad con problemas de la vida cotidiana.

- ✓ **Competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.** Se refiere a la adquisición de la consciencia, tener un criterio propio y aplicación de una serie de valores y actitudes personales, así como la capacidad de demorar la necesidad de satisfacción inmediata, de aprender de los errores y de asumir ciertos riesgos. Esta competencia busca fomentar la creatividad e iniciativa, desarrollar aptitudes y un enfoque vital dirigido a aprovechar oportunidades e ideas, generando así resultados de valor.
- ✓ **Competencia en conciencia y expresiones culturales.** Se refiere a conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como la fuente de enriquecimiento y disfrute que son, considerarlas como parte del patrimonio cultural. Se buscan alumnos más conscientes y que respeten el arte y la creatividad que se expresan en las distintas culturas, lo que requiere un esfuerzo por su parte por comprender, desarrollar y expresar su creatividad e imaginación.

Con esto, quedan vistas las competencias clave a un nivel general, pero cuando se lleve a cabo el desarrollo de alguna UD, será conveniente concretar y especificar un poco más cómo se contribuye exactamente en cada una de ellas.

2.3 Objetivos

Objetivos generales de Educación Secundaria

En el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, aparecen unos objetivos generales para el curso escolar en ESO. Según los cuales, en la Educación Secundaria se debe contribuir a desarrollar una serie de capacidades en el alumnado. Son los siguientes:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos (respeto, tolerancia, cooperación, solidaridad, el diálogo, la igualdad, etc.)
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades. Rechazar la discriminación y manifestaciones violentas.
- d) Fortalecer las capacidades afectivas.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información y una preparación básica en el campo de las tecnologías.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado.

- g) Conocer y aplicar los métodos para identificar problemas en los diferentes campos de conocimiento.
- h) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- i) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito. Fomento de la lectura y la literatura.
- j) Comprender y expresarse en una o más lenguas.
- k) Conocer, valorar y respetar aspectos culturales, el patrimonio artístico y cultural.
- l) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros. Incorporar la educación física y la práctica del deporte.
- m) Apreciar la creación artística.

Estos objetivos que aparecen aquí resumidos, se apoyan en aquellos marcados en el BOE, en el BOCyL y/o en la Programación del Departamento.

Objetivos de Matemáticas 2ºESO

BLOQUE 1 - Contenidos Comunes

- 1) Razonar correctamente en el planteamiento y los pasos a seguir en los problemas. Crear distintas alternativas para llegar a la solución.
- 2) Encontrar similitudes y diferencias en los distintos problemas para encontrar patrones, poder realizar predicciones, aplicar leyes / fórmulas y así llegar a la solución.
- 3) Analizar los problemas resueltos y extraer conclusiones, realizando ejercicios similares.
- 4) Expresar, tanto oralmente como por escrito, los pasos a seguir en un determinado problema y las conclusiones que se extraen.
- 5) Preparar y exponer los trabajos de investigación propuestos, con buena presentación, clara y ordenada.
- 6) Aplicar los conocimientos matemáticos a problemas de la vida cotidiana relacionándolos con otros problemas realizados.
- 7) Contrastar las herramientas matemáticas estudiadas con las herramientas necesarias para resolver un determinado tipo de problema.
- 8) Desarrollar las actitudes personales relacionadas con las matemáticas (resiliencia, autocontrol, perseverancia, etc.)
- 9) Identificar los problemas emocionales que se encuentren durante la resolución de problemas matemáticos y aprender a lidiar con ellos.
- 10) Desarrollar la toma de decisiones y aprender de la experiencia para decisiones futuras.

- 11) Emplear de forma correcta, con autonomía y espíritu crítico las nuevas tecnologías con el fin de realizar distintos cálculos matemáticos y facilitar la resolución de problemas.
- 12) Emplear correctamente, con autonomía y espíritu crítico las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para la búsqueda, selección, análisis y uso de la información que posibilite resolver dudas y su aplicación en problemas.

BLOQUE 2 - Números y Álgebra

- 1) Resolver problemas de la vida cotidiana con el empleo de distintos tipos de números (naturales, enteros, fraccionarios, decimales, porcentuales, etc.), reconocer sus principales propiedades y aplicarlas en la práctica.
- 2) Conocer los distintos criterios de divisibilidad, características de paridad de los números con la y su posible aplicación en distintos problemas, especialmente en aquellos con un contexto real o de la vida cotidiana.
- 3) Desarrollar operaciones combinadas, reconocer el orden de prioridad de ejecución (como los paréntesis) y considerar la jerarquía de las distintas operaciones a desarrollar.
- 4) Desarrollar estrategias de cálculo mental con números enteros.
- 5) Estimar con coherencia y de manera precisa resultados de operaciones realizadas con cualquier tipo de número, saber simplificar fracciones y utilizar cualquier medio (ya sea calculadora, mentalmente, etc.)
- 6) Emplear diversos métodos como, tablas, cálculo, constante de proporcionalidad o la reducción a la unidad para resolver problemas de la vida cotidiana que contengan magnitudes directamente o inversamente proporcionales o variaciones porcentuales.
- 7) Determinar los patrones generales de ciertos procesos numéricos y utilizar el lenguaje algebraico para expresarlos, predecir su comportamiento al modificar variables, así como el uso de expresiones algebraicas para operar.
- 8) Utilizar el lenguaje algebraico para expresar y resolver problemas, proponiendo ecuaciones de primer y segundo grado. Resolver estas ecuaciones (algebraicamente o gráficamente) y comparar resultados.

BLOQUE 3 - Geometría

- 1) Identificar y describir figuras del plano, sus elementos y características para clasificarlos. Detectar estas figuras y sus propiedades en situaciones de la vida diaria, al describir un entorno físico, etc.
- 2) Usar estrategias analíticas de geometría de planos, así como herramientas tecnológicas sencillas para calcular perímetros, áreas y ángulos de figuras del plano.
- 3) Utilizar un lenguaje matemático apropiado para expresar los procedimientos seguidos al resolver problemas geométricos.

- 4) Comprender el significado aritmético y geométrico del teorema de Pitágoras y su uso para resolver problemas geométricos.
- 5) Analizar y determinar números similares, calcular escalas y razones de proporcionalidad entre longitudes, áreas y volúmenes.
- 6) Analizar y determinar figuras semejantes a través de los diferentes criterios del Teorema de Tales, calcular escalas o la razón de proporcionalidad entre longitudes, el áreas y volúmenes de figuras semejantes.
- 7) Analizar diferentes cuerpos geométricos (cubos, hexaedros regulares, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) y determinar sus elementos característicos (vértices, caras, aristas, la sección transversal cuando se corta con un plano, figuras obtenidas mediante sección o simetría ,etc).
- 8) Aplicar las propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros para resolver problemas relacionados con el cálculo de longitudes, superficies y volúmenes de figuras planas o en el espacio.

BLOQUE 4 - Funciones

- 1) Comprender el sistema de coordenadas cartesianas, identificar los ejes y situar puntos en el plano.
- 2) Manejar las distintas formas de representación de una función: expresión oral y escrita, tabla de valores, ecuaciones, gráficas, diagramas de Venn. Ser capaz de pasar de unas a otras y emplear la que resulte más conveniente.
- 3) Conocer el concepto de función, reconocer y comprender las diferencias entre variable dependiente e independiente.
- 4) Identificar y representar funciones lineales. Reconocer el significado y la interpretación de la pendiente y la ordenada en el origen.

BLOQUE 5 - Estadística y Probabilidad

- 1) Enunciar preguntas adecuadamente con el objetivo de conocer las características de una población, extraer datos, ordenarlos en tablas, gráficas, realizar análisis mediante métodos estadísticos, calcular parámetros importantes a partir de los datos obtenidos.
- 2) Emplear herramientas tecnológicas para recoger datos acerca de una determinada población, organizar en tablas y gráficas estadísticas, calcular parámetros relevantes y obtener respuestas a preguntas formuladas previamente.
- 3) Comprender las diferencias entre fenómenos deterministas y aleatorios. Analizar esos comportamientos que dependen del azar con herramientas matemáticas para realizar predicciones y detectar regularidades al repetir el experimento un número elevado de veces, y/o calcular la probabilidad.

- 4) Inducir la noción de probabilidad en sucesos aleatorios asociados a experimentos sencillos, mediante la frecuencia relativa, los diagramas de árbol o la regla de Laplace

Cuando pase al desarrollo de U.D., haré más hincapié en aquellos objetivos del *Bloque 1 – Contenidos Comunes* y del *Bloque 3 – Geometría*.

2.4 Contenidos

A continuación, se muestran cuáles son los contenidos mínimos marcados por la ley para un curso de 2ºESO y que permiten desarrollar los objetivos anteriormente mencionados.

Los enuncio de la forma más breve y organizada posible, y según los temas del libro empleado en el IES Núñez de Arce (libro de Ediciones SM que aparece en bibliografía). Más adelante, cuando se desarrollen Unidades Didácticas, se alcanzará un mayor nivel de concreción, relacionándolos con competencias y estándares de aprendizaje.

BLOQUE 1 – Contenidos comunes

Son aquellos relacionados con procesos, métodos y actitudes en Matemáticas. No los expreso aquí en su totalidad porque son contenidos transversales y comunes con los otros bloques. Los trataré un poco más al desarrollar alguna U.D. Para verlos en detalle, se puede consultar también el enlace al BOCyL que aparece en referencias.

BLOQUE 2 – Números y Álgebra

Temas 1 al 6 (del libro SM Matemáticas. 2 ESO. Savia.)

- Divisibilidad de los números naturales. Criterios de divisibilidad.
- Números primos y compuestos. Descomposición de un número en factores primos.
- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de varios números naturales.
- Números negativos. Significado y utilización en contextos reales.
- Números enteros. Representación, ordenación en la recta numérica y operaciones. Operaciones con calculadora.
- Valor absoluto y opuesto de un número entero.
- Fracciones en entornos cotidianos. Fracciones equivalentes. Simplificación y amplificación de fracciones. Representación, ordenación y operaciones.
- Números decimales. Representación, ordenación y operaciones.
- Aproximaciones, truncamientos y redondeos. Operaciones.
- Números racionales. Relación entre fracciones y decimales. Conversión y operaciones.
- Potencias de números fraccionarios con exponente natural. Operaciones.
- Potencias de base 10. Utilización de la notación científica para representar números grandes.

- Jerarquía de las operaciones.
- Elaboración y utilización de estrategias para el cálculo mental, para el cálculo aproximado.
- Aumentos y disminuciones porcentuales.
- Razón y proporción. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Constante de proporcionalidad.
- Resolución de problemas en los que intervenga la proporcionalidad directa o inversa o variaciones porcentuales. Repartos directa e inversamente proporcionales.
- El lenguaje algebraico.
- Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano (que representen situaciones reales) al algebraico y viceversa.
- El lenguaje algebraico para generalizar propiedades y simbolizar relaciones. Obtención de fórmulas y términos generales basada en la observación de pautas y regularidades. Valor numérico de una expresión algebraica.
- Operaciones con expresiones algebraicas sencillas. Transformación y equivalencias. Identidades notables. Operaciones con polinomios en casos sencillos.
- Ecuaciones de primer grado con una incógnita (métodos algebraico y gráfico) y de segundo grado con una incógnita (método algebraico). Transformaciones elementales. Resolución. Interpretación de las soluciones. Ecuaciones sin solución. Resolución de problemas, análisis e interpretación crítica de las soluciones.
- Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Métodos de resolución algebraicos y método gráfico. Resolución de problemas, análisis e interpretación crítica de las soluciones.
- Valoración del lenguaje algebraico para plantear y resolver problemas de la vida cotidiana.

BLOQUE 3 – Geometría

Temas 9 al 11 (del libro SM)

- Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
- Circunferencia, círculo, arcos y sectores circulares.
- Cálculo de áreas y perímetros. Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.
- Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.
- Revisión de los triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones.
- Semejanza: figuras semejantes. Criterios de semejanza. Razón de semejanza y escala. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.

- Poliedros y cuerpos de revolución. Elementos característicos, clasificación. Áreas y volúmenes. Propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros. Cálculo de longitudes, superficies y volúmenes en el mundo físico.

BLOQUE 4 – Funciones

Tema 8 (del libro SM)

- Coordenadas cartesianas: representación e identificación de puntos en los ejes coordenados.
- El concepto de función: Variable dependiente e independiente. Formas de presentación (lenguaje habitual, tabla, gráfica, fórmula). Crecimiento y decrecimiento. Continuidad y discontinuidad.
- Estudios global y local de una función a partir de su gráfica, deduciendo los puntos de cortes con los ejes, los tramos de crecimiento y decrecimiento, los puntos de continuidad y discontinuidad, los máximos y mínimos relativos. Análisis y comparación de gráficas. Significado de los puntos de corte de dos gráficas.
- Funciones lineales. Cálculo, interpretación e identificación de la pendiente de la recta. Representaciones de la recta a partir de la ecuación y obtención de la ecuación a partir de una recta.
- Utilización de calculadoras gráficas y programas de ordenador para la construcción e interpretación de gráficas.

BLOQUE 5 – Estadística y Probabilidad

Temas 12 y 13 (del libro SM)

- Población e individuo. Muestra.
- Variables estadísticas. Variables cualitativas y cuantitativas discretas y continuas.
- Frecuencias absolutas y relativas.
- Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia.
- Diagramas de sectores, de barras, histogramas y polígonos de frecuencias. Otros gráficos estadísticos provenientes de los medios de comunicación.
- Medidas de tendencia central.
- Medidas de dispersión.
- Fenómenos deterministas y aleatorios.
- Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos.
- Frecuencia relativa de un suceso y su aproximación a la probabilidad mediante la simulación o experimentación.
- Sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.
- Espacio muestral en experimentos sencillos. Tablas y diagramas de árbol sencillos.
- Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace en experimentos sencillos.

2.5 Metodología y recursos

Se deben tener organizadas y planificadas un conjunto de estrategias, procedimientos y acciones con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado. Comienzo pues, por contemplar algunas nociones metodológicas generales para todo el curso, y la disponibilidad de algunos recursos para suplementar este proceso de enseñanza-aprendizaje.

En ESO, la materia de Matemáticas se orienta a desarrollar una cultura científica de base. Se destacan los siguientes aspectos desde el punto de vista didáctico:

- a) La **importancia de los conocimientos previos**. Por ello, considero conveniente desarrollar al comienzo de cada unidad todos aquellos conceptos, procedimientos, etc., que se necesitan para la correcta comprensión de los contenidos. Un repaso de los conocimientos previos como resumen de lo estudiado en cursos o temas anteriores.
- b) Estimular la **transferencia y las conexiones entre los contenidos**. Desarrollo de las **competencias clave** por medio de los contenidos transversales.
- c) **Programación adaptada a las necesidades de la materia**. En concreto, no olvidar la importancia de los procedimientos, ya que según los contenidos serán más adecuados unos métodos que otros. Los **procedimientos** utilizados van a estar **basados en**:
 - Organización y registro de la información.
 - Interpretación de datos, gráficos y esquemas.
 - Resolución de problemas.
 - Formulación de hipótesis.
 - Manejo de instrumentos.
- d) **Exposición por parte del profesor y diálogo** con los alumnos.

Para que todo el planteamiento metodológico sea eficaz, es fundamental que el alumno **trabaje de forma responsable a diario**, que esté **motivado** para aprender y que **participe** de la dinámica de clase. Por ello, se recurre a varios métodos didácticos, entremezclándolos: interrogativo, inductivo, deductivo, investigativo, dialéctico.

Resumiendo, se plantea **una metodología activa y participativa**, en la que el profesor se encargará de utilizar diversos tipos de actividades. Principalmente, destacando el método expositivo y la resolución de problemas que se completarán con otras estrategias o procedimientos. Se pueden diseñar distintas tareas y proyectos, trabajos en equipo y cooperativos, utilizar materiales y otros recursos didácticos, etc.

Ya se verá más adelante, con el desarrollo de UD, cómo se va a implementar esto en la práctica, porque muchas veces no todos los métodos son válidos para todos los temas. Por ejemplo, no siempre es posible hacer proyectos o trabajos cooperativos.

Con esto me refiero a que, en particular, en una UD dedicada casi en su totalidad únicamente al teorema de Pitágoras, no me planteo organizar un proyecto o trabajo en grupo que requiera mucho tiempo cuando se trata de una unidad que se puede dar de forma más rápida y eficiente con otros métodos. Pero sí me planteo trabajos prácticos de tratamiento de datos para el último bloque de Estadística y Probabilidad, ya que considero que con este tipo de proyectos los alumnos aprenden mucho, se desarrollan en más competencias, cumplen con los objetivos y, por lo tanto, es una metodología muy recomendable.

Por último, como comentaba, para desarrollar la programación también se van a poder utilizar de manera general algunos **materiales didácticos y /o recursos**: libro de texto, cuaderno de trabajo del alumno en el que se recojan todas las actividades, instrumentos de dibujo y papel milimetrado, periódicos y revistas, mapas y planos, modelos geométricos, calculadora, software matemático y software educativo (Cabri, Geogebra, Derive, hojas de cálculo), vídeos educativos, internet, pizarra digital interactiva, libros de Matemáticas de la biblioteca, etc.

Antes de pasar al temario y secuenciación de los contenidos del curso de 2ºESO, me gustaría aclarar y justificar algunos de los métodos y recursos que más se van a utilizar.

→ *Consideración de los conocimientos previos*

Como se ha dicho, las explicaciones de cada tema partirán de los conocimientos previos del alumnado. El profesor tomará cuenta de ellos al principio de la unidad, mediante una evaluación inicial o, por lo general a través de la observación y una serie de cuestiones sencillas formuladas oralmente en relación con el tema que se está introduciendo. Con ello, no sólo se estará evaluando el nivel individual y grupal, sino que de esta manera se recuerdan y activan conocimientos previos.

→ *Clase expositiva / lección magistral*

La explicación por parte del profesor es imprescindible si queremos asegurar la construcción de conocimientos nuevos y aprendizajes significativos. Tampoco se trata solamente de una explicación por parte del profesor y ya está, sino que también será participativa, formulando preguntas abiertas a los alumnos.

Además, durante estas partes de exposición, también se estará obteniendo información sobre el alumno, una evaluación a través de la observación y determinante en algunos casos: para fomentar la participación en alumnos más introvertidos o tímidos, para captar la atención de alumnos con TDAH. Es decir, estaría estimulando que se pregunten dudas en clase, algunos alumnos a veces

no se atreven, y de esta forma uno es más consciente de si un alumno está siguiendo la explicación o no.

Con este método, al comienzo de cada lección, estaré haciendo una evaluación inicial, y esto ayuda a la hora de guiar al alumno durante su aprendizaje, para motivarle y corregir errores. Se busca un aprendizaje constructivista, en el que se da importancia tanto a la evaluación inicial, la formativa/continua y una evaluación final.

Algo que también se ha mencionado y con lo que hay que tener cuidado durante las lecciones magistrales, es la organización de la información.

La exposición tiene que ser organizada y coherente. Se pueden utilizar:

- Resúmenes y organizadores previos. Llegando a repetir conceptos varias veces.
- Hacer preguntas orales recordando conocimientos. Formular hipótesis.
- Uso de tablas, gráficas, esquemas y otros contenidos más visuales.

Se trata de ir explicando de menos a más, de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general, de lo sencillo a más complejo, repitiendo conceptos desde distintos temas y perspectivas para reforzar un aprendizaje significativo (aprendizaje en espiral).

→ **Resolución de problemas**

Muchas veces los alumnos ven las Matemáticas como una materia abstracta, sin embargo, mediante la resolución de problemas, y sobre todo mediante problemas ambientados en la vida cotidiana, se transmitirá la aplicación y utilidad de esta asignatura.

Se quiere evitar el desinterés de los alumnos y transmitir una cierta motivación. Resolviendo problemas y con la ayuda del profesor se enfrentarán a las dificultades y dudas que tengan, y mejorará su rendimiento. Asimismo, al ser más conscientes del nivel de los alumnos, se pueden proponer problemas más complicados y ampliar un poco más con alumnos más avanzados.

Además, aprenderán a razonar, y seguir un procedimiento, una serie de pasos (basados en el método de Polya) para resolver problemas.

1. Entender el problema. Comprender el enunciado
2. Planificar / planteamiento
3. Ejecutar / resolver
4. Examinar / Mirar hacia atrás. Comprobar la solución, si hay más soluciones...

Por último, con los problemas, también se desarrolla la competencia en comunicación lingüística. No sólo mejorará su expresión escrita, sino que mediante la participación en clase o si alguna vez salen a la pizarra a corregir, ponen en práctica su expresión oral.

→ **Observación del cuaderno de clase**

El cuaderno del alumno es una herramienta o recurso muy útil, tanto para el desarrollo de la clase y/o como un método de evaluación más. En sus cuadernos se refleja lo que han aprendido, su expresión escrita. Incluso es una herramienta de estudio para ellos donde muchas veces queda plasmado un resumen de las clases.

→ **Entrega de problemas y ejercicios al profesor**

A veces con observar el cuaderno del alumno no es suficiente. Los estudiantes deben practicar, hacer ejercicios y problemas. Con ello, les irán surgiendo dudas, cometerán errores y cuanto antes le transmitan estas dudas y errores al profesor, mejor. Por eso, siempre se pone a su disposición una lista de ejercicios (pueden ser los del libro de texto) para que los alumnos puedan entregar al profesor actividades aparte y recibir una corrección.

Estos problemas se pueden plantear de distintas formas: con contextos de la vida cotidiana, proponérselos a modo de reto o juego, o que puedan colaborar ellos y ayudarse entre ellos con los ejercicios más difíciles (zona de desarrollo próximo – ZDP).

→ **Proyectos y trabajos cooperativos**

De nuevo, remarcar que es bueno cambiar de metodología, y plantear con los alumnos actividades diferentes que promuevan el desarrollo de las competencias básicas. Organizar trabajos grupales cuando se pueda, en particular, es muy beneficioso.

- ✓ Al tratar con compañeros y a veces tener que exponer (aparte de redactar), se trabaja la competencia en comunicación lingüística.
- ✓ Para las exposiciones y la redacción, utilizan medios como el Word, el PowerPoint y otros recursos que desarrollan su competencia digital.
- ✓ Ellos mismos son los encargados de avanzar. Mediante un trabajo individual y grupal, ganan autonomía y otras habilidades para aprender a aprender. Ganan también en iniciativa y espíritu emprendedor.
- ✓ Aprenden a trabajar en grupo, a convivir y colaborar con otros, es decir, la presencia de las competencias sociales y cívicas es indiscutible.

→ **Uso de calculadora**

Dentro del manejo de instrumentos, recursos y otras herramientas, me gustaría dedicar unas líneas al uso de la calculadora.

Se debe educar a los alumnos para que hagan un uso correcto y adecuado de la calculadora, no por poder usarla en determinadas ocasiones, están exentos de desarrollar su cálculo mental.

Si se dispone de 30-32 semanas y considerando que el tiempo semanal asignado a la asignatura de Matemáticas es de 4 sesiones (de unos 50 minutos cada una), hay alrededor de 128 sesiones para programar. Se puede, pues, hacer una estimación del reparto del tiempo por unidades didácticas tal y como se detalla a continuación.

UNIDAD DIDÁCTICA	TEMPORALIZACIÓN
UNIDAD 1: Divisibilidad. Números enteros	11 sesiones
UNIDAD 2: Fracciones y decimales	9 sesiones
UNIDAD 3: Potencias y raíces	12 sesiones
UNIDAD 4: Proporcionalidad	9 sesiones
UNIDAD 5: Expresiones algebraicas	9 sesiones
UNIDAD 6: Ecuaciones	9 sesiones
UNIDAD 7: Sistemas de ecuaciones	12 sesiones
UNIDAD 8: Funciones	12 sesiones
UNIDAD 9: Medida. Teorema de Pitágoras	7 sesiones
UNIDAD 10: Semejanza	11 sesiones
UNIDAD 11: Cuerpos geométricos	10 sesiones
UNIDAD 12: Estadística	10 sesiones
UNIDAD 13: Probabilidad	7 sesiones
TOTAL	128 sesiones

Nota: Las unidades se corresponden con los temas del libro de texto SM empleado en el Centro.

Tabla 4. Temporalización de las Unidades Didácticas.

En concreto, de acuerdo con esta Programación se van a destinar 7, 11 y 10 sesiones al Bloque 3 de Geometría, bloque en el que me centraré y en particular en la unidad 9.

En realidad, 7 sesiones para esta unidad no son muchas respecto a otros temas, y además una de ellas se empleará para realizar un examen. Es más, si se compara el bloque de Geometría con el de Números y Álgebra, en general el de Números y Álgebra tiene mucha más duración. Esto se debe a que el temario de esta primera parte es mucho más amplio (ver en contenidos) y al final me tengo que ajustar a un tiempo limitado.

2.7 Evaluación

Para la evaluación se van a tener en cuenta los acuerdos de evaluación ya fijados, entre ellos lo estipulado por el BOCyL en la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, *por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.*

Lo primero a destacar es la importancia de una **evaluación continua, con carácter formativo, integradora e individualizada**. Y no sólo cuantitativa (notas), sino **cualitativa**, donde se evalúen las capacidades que va adquiriendo el alumno. Es decir, se busca conseguir los objetivos y **estándares de aprendizaje** establecidos en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014.

Criterios de evaluación

Vienen ya establecidos en ese mismo artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014 (ver bibliografía). Aun así, se va a concretar un poco más a continuación.

A la hora de evaluar, se debe tener en cuenta una **evaluación inicial (diagnóstica), formativa (fase desarrollo) y final (sumativa)**.

- *Evaluación inicial*. Proporciona datos acerca del punto de partida de cada alumno, sus conocimientos previos y características personales. Con ello, se busca una evaluación más individualizada y una metodología más adecuada al estudiante.
- *Evaluación formativa o continua*. No sólo tiene un carácter de control, sino que también regula, orienta y corrige al alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- *Evaluación final*. Establece los resultados al término del proceso y nos informa sobre la consecución de los objetivos.

¿Cómo se llevarán a cabo estas evaluaciones? A través, sobre todo, de la observación, de pruebas escritas y de la verificación del cuaderno del alumno.

Instrumentos de evaluación:

- ✓ Pruebas escritas
- ✓ Cuaderno del alumno y participación en clase.
- ✓ Interés por la asignatura. Conducta positiva (también con los compañeros).
- ✓ Ortografía y expresión escrita en el cuaderno de trabajo, pruebas escritas y demás.
- ✓ Rigor matemático y unidades físicas en la resolución de problemas.
- ✓ Orden y limpieza.
- ✓ Asistencia y puntualidad.

A la hora de evaluar, se tendrá sobre todo en cuenta la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, es decir, la resolución de ejercicios y problemas y el desarrollo de estrategias / planteamiento del problema.

En las pruebas escritas se intentará graduar la dificultad de los ejercicios / problemas para tamizar las diferencias entre el alumnado.

Y tanto en la prueba escrita, como cuando se observan sus cuadernos, también se va a valorar la forma de expresarse, las explicaciones claras y precisas. Llegando incluso a valorar negativamente cuando hay extrema ausencia de explicaciones o explicaciones incorrectas, así como otras faltas de rigor matemático-físico, como puede ser no poner las unidades de medida.

Criterios de calificación

Como se ha mencionado ya, para la evaluación, se tendrá en cuenta también el trabajo diario de los contenidos explicados, de las actividades propuestas y el grado de participación en clase e interés por la asignatura. Es decir, se entiende como un deber la buena actitud y predisposición en clase del alumno, y si no se cumple se verá reflejado en su calificación.

Una buena actitud no supone repercusión alguna en la calificación del alumno. Una mala actitud puede suponer una penalización. La falta de puntualidad también se entiende como mala actitud.

Se entiende que **un alumno copia** en cualquiera de estas situaciones:

- a) En el transcurso de un examen o prueba escrita, intenta copiar la respuesta a alguna pregunta o ejercicio (ya sea del libro, de los apuntes, de una “chuleta”, aparatos electrónicos o de otro compañero) o bien introducir, en dicho examen, alguna hoja escrita previamente.
- b) En el transcurso de un examen o prueba escrita, dos o más alumnos son sorprendidos hablando o tratando de conseguir o pasar información sobre el examen, o alguno intenta conseguir esa información haciendo uso de móviles o de cualquier otro aparato electrónico.

En caso de detectarse que uno o varios alumnos copian, **se procederá de la siguiente forma:**

Los alumnos implicados tendrán que entregar el examen y serán calificados con un cero en dicho examen. Asimismo, deberán presentarse en Jefatura de Estudios para comunicar lo ocurrido.

Además:

- 1) Si el examen es una prueba parcial o global de una evaluación, al alumno se le aplicarán los criterios de evaluación ordinarios, teniendo en cuenta la nota cero de ese examen. Y si es el examen de recuperación de una evaluación, el alumno obtendrá un cero en esa recuperación y tendrá que repetirla en junio, en el examen final de la asignatura.
- 2) Si el examen corresponde a la prueba final de junio, el alumno suspenderá la asignatura en la convocatoria ordinaria y deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria.
- 3) Si se trata del examen de la convocatoria extraordinaria, el alumno suspenderá la asignatura en dicha convocatoria.

Nota:

El profesor de la asignatura podrá adoptar las medidas que considere necesarias para tratar de evitar cualquiera de las situaciones indicadas. Tales medidas pueden ser: cambiar a un alumno de sitio, aislarle del resto, revisar el material del que dispone, etc.

En un examen, un ejercicio recibirá la máxima puntuación determinada cuando planteamiento y resolución sean correctos. Si la resolución es errónea se adjudicará como mucho la mitad de puntos.

En problemas de largo proceso se divide el planteamiento en diferentes pasos (o apartados) que serán calificados individualmente.

En cuanto a la ortografía, en algunos institutos se establece reducir 0,25 por cada falta y hasta un máximo de 1 punto. Se aplicará esta medida. En las pruebas escritas considero importante valorar, además del contenido, la forma de expresarse y las explicaciones claras y precisas (competencia en comunicación lingüística). Por esto mismo, también se va a valorar negativamente la ausencia de explicaciones o explicaciones incorrectas. En concreto, la ausencia de unidades de medida, la he penalizado reduciendo 0,1 sobre 10 puntos a la nota del examen.

Por último, en todos los cursos, a efectos de decidir sobre la calificación final del alumno, se realizará una **prueba final** ordinaria en el mes de junio, a la que deberán presentarse todos aquellos alumnos que hayan suspendido alguna evaluación. Se examinarán de aquellas evaluaciones que no hubieran recuperado.

En cada evaluación suspendida se hará la nota media ponderada entre la nota de la evaluación suspendida, con un peso del 40%, y la nota de ese examen final, con un peso del 60%. (Porcentajes que sólo se aplican si como resultado nos da una media mayor o igual a 5. Si se ha aprobado el examen y con la ponderación la nota no es superior al 5, se pone el 5). Con esta medida, se penaliza de alguna forma a los que tienen que recuperar, puesto que es más complicado que obtenga la misma buena nota que alguien que se ha esforzado durante todo el curso sacando mejores calificaciones.

Ponderación:

Se hará una ponderación de todas las notas obtenidas a lo largo del periodo de evaluación.

La calificación final de cada evaluación se obtiene con una serie de porcentajes en los que se tiene en cuenta los exámenes parciales, el final de cada evaluación, la participación, el cuaderno, etc. Proponemos el siguiente peso orientativo para cada instrumento de calificación, aunque las ponderaciones pueden variar según las actividades y pruebas que considere el profesor en cada evaluación.

INSTRUMENTO DE CALIFICACIÓN	%
Exámenes parciales y trabajos / proyectos	60
Examen de evaluación	30
Cuaderno de clase	5
Actitud y participación en clase *	5

* Incluye asistencia y puntualidad, entrega de ejercicios voluntarios, respuestas orales en clase, etc.

Tabla 5. Instrumentos de calificación y su ponderación.

De hecho, en busca de una evaluación formativa, se está controlando si los alumnos de ESO han asimilado los contenidos impartidos, mediante sus **intervenciones y la revisión del cuaderno**. Y para la nota de cada una de las evaluaciones, **se valora hasta un punto** (de forma positiva o negativa) el trabajo diario y las intervenciones de los alumnos en clase.

En cuanto a los **tipos de pruebas / periodicidad**: en los cuatro cursos de ESO deberían realizarse al menos dos pruebas escritas en cada evaluación (salvo excepciones por confinamiento). Con lo que se obliga a los estudiantes a estudiar más y no dejar todo para última hora. Con estas edades deben ir aprendiendo lo importante que es tener una rutina de estudio.

Para aprobar una evaluación, la nota media aritmética o ponderada (redondeada a dos decimales) de todos los exámenes realizados en dicha evaluación debe ser igual o superior a 5, y la nota de cada uno de ellos nunca inferior a 3. Con esto, se quiere asegurar que los alumnos aprueben sólo si han obtenido los conocimientos mínimos, y evitar deficiencias exigiendo una nota mínima en cada una de las partes / exámenes.

La calificación final será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones. Si alguna evaluación se ha suspendido y posteriormente se ha recuperado, la nota con la que se promedia es con la nota de la recuperación.

Procesos y criterios de recuperación

Se atenderá también a la **recuperación** de los alumnos que lo necesiten.

Con este fin, en todos los cursos de ESO se realizará, una vez transcurrido un tiempo prudencial que permita subsanar las posibles deficiencias observadas en la asimilación de los contenidos, una prueba escrita después de cada una de las evaluaciones primera y segunda (exámenes de recuperación). La nota que se asignará al alumno después de la recuperación de la evaluación suspendida será la nota media ponderada entre la nota de la evaluación (40%) y la obtenida en el examen de recuperación (60%). Estos porcentajes sólo se tienen en cuenta si la nota media mencionada no es inferior a 5, si no, la nota que se le asignará será de un 5 en el caso de que el alumno hubiese aprobado la recuperación.

Nota: Si el profesor lo estima oportuno, podrá exigir o permitir a un alumno que haya aprobado la evaluación realizar la prueba de recuperación. En este caso, figurará como nota la más alta entre la que obtuvo en la evaluación y la obtenida siguiendo el procedimiento de los alumnos suspensos.

Para aprobar las asignaturas de Matemáticas **pendientes de cursos anteriores** hay que realizar dos exámenes parciales, tanto en ESO como en Bachillerato. Aquellos que aprueben ambos parciales superarán la asignatura y los que suspendan ambos harán un examen final de recuperación de toda la asignatura.

Si se aprobara uno de los parciales y se suspendiera el otro (con una nota igual o superior a 3), aprobarán si la nota media de ambos parciales es un aprobado. Si la nota media es inferior a 5 deberán realizar el examen final únicamente de la parte suspendida.

Los alumnos de ESO que tengan pendiente la asignatura también pueden superarla si aprueban las dos primeras evaluaciones de Matemáticas del curso actual en el que están matriculados y, además, se han presentado a los dos exámenes parciales de pendientes obteniendo en cada uno de ellos una calificación igual o superior a 3 puntos.

Además, en algunos institutos, como en el caso del IES Núñez de Arce, se ponen profesores a disposición de estos alumnos para atenderlos con las Matemáticas pendientes del curso anterior mediante clases semanales de recuperación y refuerzo. Por ejemplo, en la primera etapa de Secundaria, el horario era el siguiente:

- 1º ESO: lunes de 14:15 a 15:05 Aula 111 (Noelia Hernández)
- 2º ESO: martes de 14:15 a 15:05 Aula 112 (José Hernández)

En estas clases, el profesor resolverá las dudas y preguntas que el alumno realice hasta las convocatorias. Con las actividades de refuerzo y de ampliación se da una respuesta ajustada a las necesidades (y posibles logros) detectados. Con esta labor se intenta:

- ✓ Asegurar los aprendizajes básicos e impulsar los pequeños logros en los alumnos.
- ✓ Mostrar nuevas alternativas y estimular diferentes vías de trabajo.
- ✓ Materializar un poco más el principio de educación personalizada.

Las actividades de refuerzo, por supuesto, se apoyarán en la PGA (Programación General Anual) y vendrán dadas por el profesor en función de las necesidades del alumno implicado. El profesor deberá ofrecer al alumno estrategias particulares (pruebas escritas, orales...) con el fin de lograr que el alumno supere los mínimos exigidos.

Aquel alumno que presente mayores dificultades en el aprendizaje de la materia deberá ser atendido de modo especial, tratando de compensar sus carencias con su trabajo diario, siendo objeto de un seguimiento especial frente al resto y tratando que éste sea un refuerzo positivo.

Incluso en algunos casos, hay alumnos diagnosticados y se hacen las Adaptaciones Curriculares Significativas (A.C.I.S.) que precise según su diagnóstico y su nivel de competencia curricular.

Se debe pues, atender a las características diversas de los diferentes contextos de los alumnos, ayudándoles en su etapa educativa. Veamos un poco más, cómo hacerlo y las medidas que se pueden tomar para atender esta diversidad del alumnado.

2.8 Atención a la diversidad

La atención a la diversidad no es más que adecuar los elementos del currículo a las necesidades específicas del alumnado. Esto es, un tratamiento flexible del currículo, dando respuesta a la diversidad de intereses, motivaciones, capacidades y estilos de aprendizaje que los estudiantes manifiestan.

Las medidas de atención a la diversidad estarán orientadas a responder a esas necesidades educativas concretas del alumnado y a la consecución en el mayor grado posible de las competencias básicas y los objetivos de la etapa. En ningún caso, deben suponer una “discriminación” que entorpezca al alumno con sus objetivos y titulación.

Desde el Gobierno, se trata de atender la diversidad que encontramos en esta etapa con las llamadas **medidas ordinarias** (o de apoyo ordinario) y las **medidas extraordinarias** para el alumnado con necesidades educativas especiales, con altas capacidades intelectuales, etc.

- *Medidas ordinarias*: Aquellas que afectan a los elementos de acceso al currículo, es decir, a la metodología y a los procedimientos de evaluación.
- *Medidas extraordinarias*: Afectan a elementos más básicos del currículo, como son los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación.

También, como he mencionado en el apartado anterior, en alumnos diagnosticados y determinados casos con necesidades especiales de aprendizaje⁷, son necesarias las **adaptaciones curriculares (ACIS)**.

En concreto, en centros como el IES Núñez de Arce, se tiene la dificultad añadida de tener grupos bastantes numerosos, lo que hace que la atención individualizada sea prácticamente inviable. Por ello, es aún más importante para este centro que se tengan bien fijadas unas determinadas medidas de atención a la diversidad.

De hecho, esta heterogeneidad del alumnado, es aún más pronunciada en la ESO debido a la obligatoriedad de la etapa. Por eso, se vuelve indispensable contar con una gran diversidad de recursos y materiales didácticos, para de alguna forma, los profesores podamos ajustarnos a las posibilidades manipulativas concretas del alumno.

En ESO, por tanto, es muy importante una educación común y la atención a la diversidad de los alumnos. Se trata de un aspecto esencial de la práctica docente diaria. Se contempla la atención a la diversidad en tres niveles diferentes.

⁷ Por ejemplo, durante mi periodo de prácticas en el IES Núñez de Arce tuve varios casos de TDAH diagnosticados en 1ºESO a los que también impartí clase. Con vistas a estos alumnos, me plantearé tomar algunas medidas a mayores para adaptar la UD de 2º para el curso siguiente.

1. Atención a la diversidad en la programación

La programación debe tener en cuenta los contenidos en los que los alumnos consiguen rendimientos muy diferentes. Por ello, se organizan actividades de refuerzo y de ampliación, de manera que puedan trabajar sobre el mismo contenido alumnos de distintas necesidades. No todos los alumnos progresan a la misma velocidad, ni con la misma profundidad. Por eso, se establece un nivel mínimo para todos los alumnos al final de la etapa, dando oportunidades para que se recuperen los contenidos y profundicen en aquellos que más interesen.

2. Atención a la diversidad en la metodología

El profesor tiene que saber detectar los conocimientos previos, y procurar que los contenidos nuevos enlacen con los anteriores, sean los adecuados al nivel cognitivo, etc.

3. Atención a la diversidad en los materiales utilizados

Se ofrecerá a los alumnos: variedad metodológica y de actividades de refuerzo y profundización. Diversidad de mecanismos de recuperación. Trabajos voluntarios, insistir en los refuerzos positivos para mejorar la autoestima...

Si todas estas previsiones no fuesen suficientes, habrá que recurrir a los procedimientos institucionales, imprescindibles cuando la diversidad tiene un carácter extraordinario.

Además, a mayores, ante cualquier complicación, en el instituto se cuenta con un amplio asesoramiento por parte del [Departamento de Orientación](#)⁸.

Dentro de las medidas que se van a tomar, me gustaría remarcar la “**educación en valores**”. Se quiere un instituto que tenga esto muy presente y que exista una buena convivencia entre los alumnos, favoreciendo así el aprendizaje. Será, entonces, primordial y necesario inculcar en los estudiantes unos valores de igualdad, solidaridad, tolerancia, respeto, integración, responsabilidad, esfuerzo y autodisciplina, participación, etc. Valores que aparecen también mencionados en el Proyecto Educativo del Centro. (Ver en *ANEXO I* de este TFM).

No se puede hablar de competencias y de **temas transversales**, sin mencionar que entre estos documentos del Centro también se tiene un “Plan de Fomento a la Lectura”; con el que se pone en relieve la importancia de fomentar la comprensión lectora y se toman medidas para **estimular el interés y el hábito de lectura**.

→ Ver en qué consiste este Plan de Lectura dirigido a los cursos de 1º y 2º ESO⁹ en *ANEXO I*.

⁸ Enlace a miembros y otra información sobre el Departamento de Orientación del IES Núñez de Arce: <http://www.nunezdearce.es/index.php/departamentos/orientacion2>

⁹ Al ser profesora de prácticas en estos cursos, era esencial estar bien informada sobre cuando tocaba tiempo de lectura, porque si no, los alumnos intentan ponerlo como excusa con tal de no seguir con la clase. Si no se tiene cuidado, ni leen ni aprenden Matemáticas. La elección del libro también es importante. Proponemos algunos libros con temática matemática en *ANEXO I*.

Resumiendo, con esta UD se pretende tener en consideración esos valores educativos y la diversidad de los estudiantes. Con la metodología, en especial, se tiene en cuenta también ese **estilo de aprendizaje diferente** de cada alumno. No todos serán iguales, no todos memorizarán ni retendrán la información igual y, por tanto, utilizando variedad de métodos y recursos en las explicaciones de la materia se logra animar, motivar y captar más la atención del alumnado. Algo que se va a defender y corroborar en los apartados siguientes y con el cuestionario VARK.

A) DIVERSIDAD Y TIPOS DE MEMORIA

La memoria y el aprendizaje. Marco teórico.

El papel de la memoria en el aprendizaje es sumamente crucial al punto que algunos expertos la definen como la función que retiene los aprendizajes.

Una primera definición, también bastante precisa fue la dada por Tulving en 1987:

La **memoria** es la capacidad de los organismos de adquirir, retener y utilizar conocimiento o información. De esta forma, la memoria está implicada en la captación de información, ya sea de forma deliberada o completamente involuntaria.

Más recientemente, en 2001, también Bermúdez Rattoni relaciona la memoria con el aprendizaje en su libro junto a Prado Alcalá *“Memoria: Dónde reside y el cómo se forma”*.

Sin memoria no hay aprendizaje. La memoria es el proceso que nos permite evocar la información y el conocimiento que vamos adquiriendo. Existen **diferentes tipos y algunas estrategias** para optimizarla.

Y es que una característica distintiva de la memoria es su **gran versatilidad**. Se encuentra involucrada en la percepción, en el razonamiento y resolución de problemas y, por supuesto, en el aprendizaje. El aprendizaje es un proceso de adquisición de conocimientos y destrezas a partir de experiencias; y no podemos dejar de pensar en la existencia de algún tipo de sistema de almacenamiento de esos conocimientos. La memoria va a ser donde se almacenan los cambios y esta información que se adquiere.

Es más, si los recuerdos, sucesos y experiencias de la vida personal se almacenan y se entretienen en la memoria, ésta va a jugar también un papel fundamental en la construcción de la identidad personal.

Esa versatilidad de la memoria, conlleva la existencia de diferentes estilos de memorización, de diversidad en el alumnado a la hora de procesar la información.

Resumiendo, y al contrario de lo que algunos estudiantes pueden pensar, en una asignatura como Matemáticas la memoria y estudiar es igualmente imprescindible. No sólo para memorizar algunas fórmulas y conceptos, sino también a la hora de razonar y resolver problemas.

Varios estudios, algunos bastante recientes, incluso se dedican a averiguar la relación existente entre el rendimiento matemático¹⁰ y la capacidad de memoria del alumno. Hablaré sobre ellos, y en particular, sobre la memoria de trabajo.

Se entiende por **memoria de trabajo**, el sistema que mantiene y manipula la información, y que permite el acceso temporal a un conjunto de representaciones para el logro de procesos cognitivos en curso.

Varios autores coinciden en afirmar que la memoria de trabajo es una medida relativamente pura del potencial de aprendizaje de un niño, y se reconoce su importancia en el aprendizaje escolar.

Es más, se ha comprobado que **tanto la memoria como la atención son más eficientes durante la niñez y la adolescencia**, etapas en las que el aprendizaje se encuentra en pleno apogeo. Por estos motivos, considero la memoria una cuestión fundamental a tener en cuenta en las aulas.

La cuestión es: ¿Cómo funciona la memoria?

Se establecen tres pasos en el proceso de recordar una experiencia o dato:

- 1) La experiencia debe ser *almacenada* en la memoria.
- 2) Después, debe ser *codificada* y *organizada* de tal manera que tenga significado.
- 3) La experiencia ya codificada debe ser *recuperada*.

Según estos pasos que estableció Klein en 1994, **la memoria realiza** entonces **tres funciones básicas**: almacenar nueva información, organizar esta información para que tenga un significado, y recuperarla cuando se necesita recordar algo.

Funciones que se realizan en tres etapas, reconocidas en varias fuentes bibliográficas por diferentes nombres. Ver (García-Allen, 2015).

→ **Fijación, codificación, adquisición o registro**: consiste en registrar en la mente aquella información captada mediante las sensaciones, la imaginación, los sentimientos, los pensamientos o el aprendizaje. Esta información debe ser codificada para que se pueda almacenar.

→ **Conservación, almacenamiento o retención**: consiste en almacenar la información codificada para su posterior uso, pasando a ser parte del preconscious o del inconsciente del individuo. Esta retención será diferente en función del tipo de memoria que entre en juego.

¹⁰ Se medirá el rendimiento en Matemáticas según los resultados obtenidos por los alumnos en los exámenes de la asignatura y a través de la observación, si se ve un cambio en su comprensión de la materia.

→ **Recuperación o evocación:** consiste en acceder a la información almacenada en la memoria. Puede ser espontánea (si los recuerdos surgen de forma casual) o voluntaria.

Vistos estos conceptos previos, y antes de entrar en materia de tipos de memoria y atención a la diversidad, me gustaría repasar brevemente algunos de los **estudios previos y antecedentes** de los que se dispone. Aquellos que justifican y apoyan nuestro trabajo y que se pueden encontrar en referencias.

➤ *Taking into account the peculiarities of memorization in Mathematical Education*
(Urazaeva y Manyukova)

En esta Décima Conferencia Internacional sobre Educación y Nuevas Tecnologías Educativas celebrada en 2018, los autores sostenían que los estudiantes difieren en la memorización de la información, dependiendo del **canal de recepción de datos:** tipos visuales, auditivos, motores y mixtos. También se debe prestar atención a las **características individuales** de la memoria, como por ejemplo la edad, pues la memoria verbal y lógica, la memorización de conceptos abstractos y teoremas sabemos que se van desarrollando según crecemos. Asimismo, se cree que existen diferencias de género en la percepción y memorización de información.

El propósito de esta conferencia es indagar en las formas preferibles de aprendizaje y hacer un seguimiento a lo largo del desarrollo de la memoria. De hecho, los autores descubrieron experimentalmente la metodología para mejorar el proceso educativo y la evaluación del aprendizaje de los alumnos teniendo en cuenta su tipo de memoria.

➤ *Learning style preferences and Mathematics achievement of secondary school learners*
(Bosman y Schulze)

Esta investigación, también publicada en 2018, empleó un diseño de investigación principalmente cuantitativo, es decir, intentaron obtener información a través de datos numéricos como resultado de entrevistar y realizar un cuestionario que involucraba a 240 estudiantes. En concreto, se utilizó el cuestionario estructurado VARK (en el que este TFM también se apoya) y se obtuvo que **el estilo de aprendizaje individual está altamente correlacionado con el rendimiento en Matemáticas**. Y no sólo eso, a raíz de las entrevistas se concluyó que el **contexto influye** en las preferencias de estilo de aprendizaje.

Aún está por determinar y se necesita más investigación sobre el impacto de esas variables que definen si nuestra memoria o nuestro estilo es más visual, más auditivo, etc. Pero lo que sí está claro por el momento, es que los profesores deben crear un ambiente positivo en el aula y que se adapte a una variedad de estilos de aprendizaje.

- *The Relationship between Students' Working Memory Capacity and Mathematical Performance at Secondary School Level.* (Batool y Saeed)

Estudio de investigación, también cuantitativo como el anterior, del 2019. En él se averigua la **alta relación entre capacidad de memoria de trabajo (WMC) con rendimiento matemático (MP)**. Lo que más me sorprendió de este artículo es la diferencia que se apreció en cuanto a un mayor rendimiento matemático en estudiantes varones que en mujeres. Ciertamente es que el estudio fue realizado en Pakistán ¿Sucedería lo mismo en otros países o aquí en España?

- *Aprendizaje basado en el modelo STEM y la clave de la metacognición.* (Bautista Vallejo y Hernández Carrera)

Este artículo bastante reciente de junio del 2020 lo encuentro de interés debido a que, aunque no esté tan directamente relacionado con los estilos o tipos de memoria, sí que se estudia ese proceso de adquisición de la información, conocimientos, habilidades, etc. centrado en investigaciones realizadas en los últimos años dentro del modelo STEM, un modelo del que últimamente se oye hablar y que se centra en las ciencias, las tecnologías, las ingenierías y las matemáticas. Además, el estudio también se enmarca dentro del **proceso de aprendizaje metacognitivo**, y en concreto, se habla de la **metamemoria y de las distintas formas de aprender a aprender**. De hecho, se menciona que aún se desconoce el tipo de aprendizaje y habilidades necesarias (como podría ser la memoria) para el futuro. Esto hace que investigaciones como ésta sean necesarias y que haya que **reflexionar sobre los contenidos y metodologías** de aprendizaje. Con ello, se produce un aumento en la comprensión y productividad en Matemáticas y es sobre lo que se pretende reflexionar con esta Programación Dinámica.

A continuación, se comentan los diferentes tipos de memoria, para después determinar cómo se podría abordar esta “diversidad memorística” que presentan los alumnos con varias estrategias que podemos incorporar en metodologías en la práctica.

Tipos de memoria

A lo largo del tiempo se han planteado diferentes teorías para explicar los distintos tipos de la memoria humana, como la de William James (1890) que distinguía entre memoria primaria y secundaria. Hoy en día, la más aceptada es el modelo de Atkinson-Shiffrin propuesto en el año 1968 por Richard Atkinson y Richard Shiffrin que propone que la información pasa por diferentes almacenes de memoria a medida que se procesa. Según esta teoría, van a existir tres tipos de memoria.

1. MEMORIA SENSORIAL

La memoria sensorial es la encargada de almacenar los estímulos captados a través de los sentidos antes de que sean procesados. Esta información se guarda en esta memoria durante muy poco tiempo (generalmente menos de un segundo), y después, puede desaparecer o ser transmitida a la memoria a corto plazo.

Todos nuestros sentidos tienen memoria, por lo que a su vez se van a distinguir varios tipos dentro de la memoria sensorial: memoria icónica o visual, memoria olfativa, memoria ecoica o auditiva, memoria gustativa y memoria háptica o del tacto.

2. MEMORIA A CORTO PLAZO (MCP)

La memoria a corto plazo (MCP), o también llamada memoria primaria o memoria activa, es la encargada de retener información procedente de la memoria sensorial, y de codificarla, procesarla y almacenarla durante un espacio de tiempo breve (entre 7 y 40 segundos). Por ejemplo, es la memoria que empleamos cuando nos dictan un número de teléfono y lo repetimos internamente para recordarlo; y su capacidad es limitada (7 ± 2 elementos).

Anteriormente en este trabajo, se ha mencionado la memoria de trabajo, que evolucionó a partir del concepto de memoria a corto plazo. Actualmente es habitual que ambos términos se utilicen indistintamente. No obstante, según Alan Baddeley, la memoria a corto plazo hace referencia únicamente al almacenamiento temporal de información; mientras que la memoria de trabajo implica una combinación de almacenamiento y manipulación de información.

3. MEMORIA A LARGO PLAZO (MLP)

La memoria a largo plazo (MLP), o también llamada memoria inactiva o secundaria, es la encargada de almacenar la información procedente de la MCP de forma prolongada (pueden ser minutos, meses o décadas). A su vez, se puede clasificar en:

- Memoria explícita o declarativa: está relacionada con la consciencia (o la percepción consciente) y almacena información y conocimientos de hechos y acontecimientos.
- Memoria semántica: almacena los conocimientos generales sobre el mundo exterior (históricos, geográficos y científicos), los nombres de las personas y los objetos, y su significado aprendido a lo largo del tiempo.
- Memoria episódica: es la memoria autobiográfica o personal que nos permite recordar las experiencias personales vividas.
- Memoria implícita o procedimental: se encarga del aprendizaje inconsciente de diferentes habilidades o destrezas. Por ejemplo, montar en bicicleta o conducir.

Recapitulando, son muchos los tipos de memoria que puede haber, sobre todo si se tiene en cuenta que son muchas las **vías de acceso**. Algunos se han ido explicando, pero hay muchos más.

Esquemáticamente, estos son los tipos de memoria existentes y sobre los que he encontrado constancia:

- **Memoria visual**, consiste en recordar lo que vemos.
- **Memoria auditiva**, recordamos lo que oímos.
- **Memoria olfativa**, la que procesa a través de los olores.
- **Memoria gustativa**, la que recuerda por medio de los sabores.
- **Memoria del tacto**, que recibe la información captada por el tacto.
- **Memoria motora**, recordar a través de la acción.
- **Memoria fáctica**, recordar los hechos.
- **Memoria secuencial**, recordamos el orden de las cosas.
- **Memoria de riesgo**, evaluando los riesgos y consecuencias de nuestra conducta.
- **Memoria declarativa**, el tipo de memoria que usamos para hablar y escribir (“memorizamos”).
- **Memoria semántica**, recordar palabras y sus significados, reglas matemáticas y gramaticales.
- **Memoria episódica**, recordar detalles de dónde y cuándo ha sucedido un hecho.
- **Memoria procedimental**, un almacenamiento inconsciente de conocimientos; vienen de la práctica basada en la repetición.

Con tanta variedad, cada estudiante tendrá sus puntos fuertes en el aprendizaje, y nosotros como profesores nos vamos a encontrar con esta diversidad en el aula. Es importante saber más sobre cómo experimentan nuestros alumnos la memoria, ya que es fundamental en su aprendizaje y así se establece una forma más individualizada de trabajar con ellos.

En este trabajo, sobre todo se van a contemplar los 4 tipos de memoria subrayados: memoria visual, auditiva, declarativa o de lecto-escritura y memoria motora o kinestésica.

A continuación, se consideran varias opciones y estrategias que podemos emplear en un aula para establecer y reforzar la memoria del alumnado. Se trata de elegir los métodos que más convengan en función de los puntos fuertes e intereses del estudiante.

Estrategias y consejos para fomentar la memoria

Siempre hay que tener en cuenta los siguientes principios o nociones cuando se trata de optimizar la memoria de una persona:

- ✦ La **imaginación** es una herramienta poderosa para fortalecer la memoria. Construir imágenes mentales sólidas y usar activamente la revisión y la visión previa ayuda a establecer y consolidar la memoria.

- ✦ **Vinculando** al máximo posible los **recuerdos a las experiencias** sensoriales, se fijan las experiencias en la memoria.
- ✦ Emplear unos principios de **atención, sentido, organización y asociación**, mejora la capacidad de memorizar y aprender.

¿Por qué la imaginación es una herramienta de aprendizaje muy poderosa y un gran apoyo para la memoria?

Se podría decir que la imaginación funciona en forma de “ganchos” de memoria al estar vinculada a la paleta sensorial. Es decir, cuando los estudiantes vuelven a pensar en un determinado tema, concepto, etc. intentando recordar, lo que en realidad están haciendo es tratar de reconstruir los hechos desde la memoria. Una especie de “reconstrucción” que será más sencilla si previamente utilizaron la imaginación para aprender, ya que contarán con la ayuda de esos “ganchos” de unión.

Luego, cualquier estudiante que esté involucrado activa e imaginativamente con una asignatura estará más cerca de entender su significado y su relevancia.

Es algo a tener en cuenta, junto al hecho de que la mayoría de los ejercicios memorísticos tienen como base alguno de estos principios generales: atención, sentido, organización y asociación. Algo que se puede comprobar al revisar las siguientes actividades o ayudas típicas que se proponen para lograr una mejor memorización.

- ❖ **Ensayar.** Hablar uno mismo. Sub-vocalización. Leer, escribir, susurrar. Rastrear, escribir, recordar.
- ❖ **Categorizar y clasificar.** Conectar al conocimiento principal, hacer asociaciones.
- ❖ **Orden.** También en el aula, no sólo cuando clasificamos apuntes. Ayuda a mejorar la atención y la concentración.
- ❖ **Visualizar.** Pintar, esbozar, hacer diagramas, infografías, vídeos, etc.
- ❖ **Tomar notas, hacer listas, subrayar.** Cabría destacar el método de estudio creado y propuesto por Salas Parrilla (1996), el cual utiliza alguna de estas técnicas y consiste en 7 fases: exploración, lectura, subrayado, esquematización, resumen, recuerdo y repaso.
- ❖ **Rutina y repetir.** Por ejemplo, repasar y examinar a los alumnos de los contenidos de manera repetida para retener mejor en la memoria. Los simulacros de examen hacen que se practique el método de recuperación de la información.
- ❖ **Hacer paráfrasis.** Añadir explicaciones y comentarios con otras palabras.
- ❖ **Trocear, crear cadenas de palabras, acrónimos o asociación de palabras.** Es importante reflejar que cuando se llevan a cabo asociaciones semánticas los resultados son mejores que cuando se realizan asociaciones fonológicas.
Esta técnica sirve incluso en Matemáticas, para memorizar números.

Por ejemplo:

¿Puedes recordar esta cifra? 36552124313028

Si descompones y troceas esta cifra en unidades con significado, dándoles un sentido, seguro que la recuerdas mejor:

Hay 365 días en un año, 52 semanas, 12 meses, aproximadamente 4 semanas en un mes, y un mes puede durar 31, 30 o 28 días. ¿Recuerdas ahora la cifra con exactitud?

- ❖ **Usar tarjetas.**
- ❖ **Responder preguntas.** Es bueno que los alumnos se acostumbren a contestar sobre una determinada materia, y practicar. Aprender hábitos estímulo-respuesta.
- ❖ **Crear una canción.** Una técnica muy utilizada en Infantil y Primaria. En Secundaria, quizás se puede enunciar algo con rimas.
- ❖ Realizar **actividades y juegos** que estimulen la memoria en los ratos de ocio. Como el Memory o retar a los alumnos con acertijos. Esto en Matemáticas cada vez se utiliza más, recurrimos a la gamificación: gymkanas, scape-rooms, etc.
- ❖ Mediante **anécdotas y emociones.** Las emociones y la memoria están íntimamente relacionadas. Los datos y las experiencias que contienen una gran carga emocional y afectiva se recuerdan más fácilmente. Por eso ayuda que un profesor cuente anécdotas o que muestre empatía y simpatía.
- ❖ **Usar el teatro.** Mantiene la atención. O proponer que un alumno explique lo aprendido a los demás, no sólo hace que le presten atención, sino que el resto de alumnos fijará mejor las ideas en su memoria.
- ❖ **Usar reglas mnemotécnicas**¹¹. Pueden ser verbales o visuales, a través de las cuales se trata de buscar formas de combinar y asociar elementos para facilitar su recuerdo. Algunos ejemplos conocidos son:
 - Estrategia de la rima (mencionada antes).
 - Estrategia de los lugares. Una ruta o lugares que conoces asociarlos a otros conocimientos.
 - Ejemplo concreto en Matemáticas:

$$\int u \, dv = uv - \int v \, du$$

un día vi una vaca vestida de uniforme




Ilustración 5. *Regla mnemotécnica para integrar por partes.*
Fuente: commons.wikimedia.org

¹¹ Antiguamente solo existía la escritura, y entonces la memoria era un arte que debía cultivarse. A este arte se le llamó Mnemotecnica.

- ❖ **Refuerzo positivo / autoconcepto positivo.** Estamos más dispuestos a aprender cuanto mayor es la motivación, y la memoria va a retener mejor la información. Como profesores tenemos que buscar el animar y motivar a nuestros alumnos.
- ❖ **Manejar cantidades moderadas de conocimientos.** El estrés es el peor aliado de la memoria. No es bueno poner excesivas tareas a los alumnos, y por su parte, ellos deberán organizarse bien (p.ej. dividir las tareas en tareas más pequeñas) para no aprender o memorizar todo en el último momento. Como estudiantes tienen que desarrollar una cierta **autonomía y autorresponsabilidad.**

Todas estas técnicas no son tan efectivas sin su **posterior consolidación de los datos.** De hecho, el proceso de consolidación sucede por la noche durante el sueño. Por eso, estudiar a última hora un examen no genera buenos resultados. El aprendizaje del último minuto hace que no hayamos tenido tiempo suficiente para pasar por el proceso de consolidación.

Existen muchas y varias estrategias. Para simplificar, según Martín y Navarro (2009), se pueden agrupar en 3 tipos diferentes de estrategias, en función de si se utiliza más una organización, si se elaboran asociaciones, etc.

- **ESTRATEGIAS DE REPETICIÓN O REPASO:** Siempre que se quiere retener la información en la memoria a corto plazo (MCP) o trasladarla a la memoria a largo plazo (MLP) supone un tratamiento superficial de la información, sin que ésta se comprenda de manera significativa.
Es la más utilizada, por los niños a partir de 7 años o la que aplican más los “alumnos empollones”, es decir, cuando se aprenden los apuntes de memoria a través de repetir mucho algo hasta que se tiene la sensación de que se ha aprendido.
- **ESTRATEGIAS DE ORGANIZACIÓN:** Consiste en agrupar la información formando categorías para facilitar el recuerdo. La principal ventaja de esta estrategia es la de reducir las unidades de información a manejar, con lo que se facilita el mantenimiento en la MCP y al mismo tiempo también supone alguna transferencia del material hacia la MLP.
- **ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN:** Esta estrategia sería el asociar nueva información a la que ya tienen almacenada en la memoria. Un nivel más completo de procesamiento de información, que se sigue perfeccionando durante la adolescencia e incluso la edad adulta. El sujeto actúa sobre el material a recordar, creando activamente nuevas relaciones y a través de la asociación.

Cuando se habla de aprendizaje y memoria, también ha sido inevitable mencionar la atención y la concentración. Dos términos que están sumamente relacionados, ya que, aunque de primeras podamos prestar atención, es necesario que esta atención se mantenga en el tiempo (concentración) para ser capaces de aprender y memorizar nuevos conceptos.

La falta de atención es uno de los principales motivos de bajo rendimiento y fracaso escolar. El objetivo que se persigue con un apartado de atención a la diversidad como este, debe ser siempre que el mayor número de alumnos posibles sean capaces de seguir las clases, y durante el mayor tiempo posible. Por ello, para finalizar, añado a las estrategias anteriores algunas medidas más que podemos tomar los profesores para captar y/o mantener la atención de los alumnos.

- ❖ **Seguir una rutina inicial para llamar su atención y empezar con un calentamiento mental.** Conseguir ese silencio inicial y resumir brevemente al inicio de la sesión los temas que se van a tratar aprovechando que se tiene su atención.
- ❖ **Contenidos nuevos, precisos y claros.** Empleándose no más de 15-20 minutos ya que esta actividad requiere atención plena.
- ❖ **Alternar con contenidos de repaso,** ya que estos no requieren de una atención tan sostenida y podemos alargarlos y rememorarlos en el tiempo.
- ❖ **Comunicación:**
 - a. *Comunicación verbal:* Cambiar la dinámica unidireccional por la bidireccional. Utilizar una voz firme, potente y bien proyectada. Evitar la monotonía y seguir una entonación natural. Utilizar un ritmo que combine la rapidez del discurso con los silencios y la expectación.
 - b. *Comunicación no verbal:* El cuerpo (sobre todo las manos y la cara) debe apoyar nuestro discurso sin interferir en él. Por ello es importante depurar, en la medida de lo posible, los gestos nerviosos.
- ❖ **Romper con la monotonía:** No sólo a la hora de comunicar, sino también cuanta más diversidad de estrategias empleemos, más captaremos su atención y más nos aproximaremos a la mayoría de ellos, ya que el cerebro dirige su atención hacia estímulos novedosos. Sin embargo, los cambios en exceso podrían distraer verdaderamente del contenido, así que hay encontrar un balance.

Algunas dinámicas: intercalar con **preguntas**, escribir en la pizarra, lecturas, debates, reflexión y generación de ideas, cambiar de formato con alumnos voluntarios, captar su atención vía acústica o vía visual.
- ❖ **Utilizar el movimiento:** Aquí entra en juego el desplazamiento del profesor por el aula. Mirar a todos los alumnos. Se puede dar vueltas por el aula para comprobar la actividad y las dificultades que tengan.
- ❖ **Controlar el nivel de dificultad y el tiempo.**
- ❖ **Acercar el conocimiento a su vida cotidiana:** Plantear los contenidos para que se relacionen directamente con experiencias o temas de interés de nuestros alumnos para así crear una sensación de utilidad de la asignatura respecto a su vida actual y futura.

- ❖ **Utilizar el humor.** Supone un inciso en la explicación y aumenta la atención.
- ❖ Dentro de la estimulación visual, podemos destacar **los medios digitales y las TICs.** En estos niveles de Secundaria ya están más familiarizados con las tecnologías y tienen facilidad para utilizarlas, por eso las TICs serán nuestras grandes aliadas a la hora de realizar actividades más dinámicas y para captar su atención, algo que a veces no se logra con las clases teóricas.
- ❖ **Utilizar el juego y otras nuevas metodologías más activas** que favorezcan la motivación y la concentración del alumnado.

Estas estrategias son útiles para captar la atención y, por tanto, ayudan a la memoria a recordar. Pero no sólo estamos hablando de estimular a la memoria de diferentes maneras, sino que estrategias de este tipo también ayudan para **atender casos especiales.**

- TDAH: es recomendable que se sienten en primera fila, darles instrucciones verbales cortas y directas, dar refuerzo positivo, elementos visuales (colores), y enfatizar con ellos los contenidos más importantes (con preguntas).

- Alumnos con altas capacidades: su posible falta de atención se debe al aburrimiento y por ello es bueno aumentar las tareas y exigencias de vez en cuando con ellos para no frenar sus aspiraciones.

- Alumnos con desinterés: dar refuerzo positivo, emplear metodologías activas y aproximarse a sus gustos personales.

Resumiendo, cada estudiante es único y va a tener sus puntos fuertes en el aprendizaje, usándolos y encontrando el método que más le convenga, establecerá y reforzará su memoria.

Nosotros como profesores, podemos ayudar a nuestros alumnos si sabemos un poco más acerca de cómo experimentan ellos su memoria. Esto es, establecemos una forma individualizada de trabajar con la memoria (base fundamental en el aprendizaje del alumno). Consideraremos varias opciones y basaremos nuestras elecciones en los puntos fuertes e intereses del alumnado.

B) LA MEMORIA DE NUESTROS ALUMNOS SEGÚN EL MODELO VARK.

Todo estudiante posee un estilo de aprendizaje propio, un estilo de memorización, que depende de sus gustos, su preparación mental... Hablamos en términos de modalidades sensoriales. El modelo VARK (Visual, Aural, Read/Write, Kinesthetic), desarrollado por Neil Fleming y su colaborador Collen Mills en 1987, estudia estos tipos o estilos de aprendizaje y clasifica en: aprendizaje visual, auditivo, de lecto-escritura y kinestésico.

Como defendía Fleming,

La vida es multimodal. **La memoria se considera multimodal.** La manera de determinar la modalidad o modalidades de aprendizaje predominantes se realiza mediante la aplicación del cuestionario VARK.

Con este TFM, quería desarrollar una Programación Dinámica más centrada en atención a la diversidad, en concreto, desde el punto de vista de cómo procesamos cada uno la información, cómo memorizamos y qué tipo de memoria emplea cada uno. Como vemos, todo esto está relacionado con el estilo de aprendizaje que prefiere cada uno; y es por eso que decidí aprovechar mi experiencia en las prácticas para realizar a mis estudiantes un cuestionario basado en el cuestionario VARK original.

El cuestionario realizado está compuesto por 10 sencillas preguntas y lo adapté para que pudiera ser respondido tanto por niños más pequeños de 1º ESO como por alumnos de Bachillerato. Reduje el número de preguntas para que no se les hiciera muy tedioso de leer y responder. También intenté que los enunciados fueran lo más sencillos y cercanos posibles a todas las etapas.
→ Ver “ANEXO II: Cuestionario VARK”.

Decidí no emplear el cuestionario únicamente en 2ºESO, ya que así voy a obtener más información contemplando los siguientes aspectos:

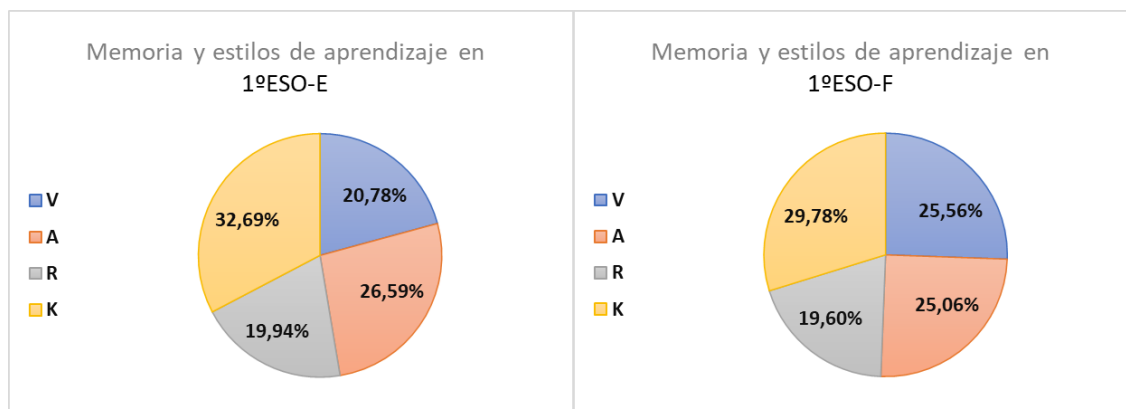
- 1) Haciendo una comparativa entre grupos, obtengo una **evolución de la memoria por cursos y edad.**
- 2) **A nivel de clase o grupo.** Como profesores es muy importante conocer a cada uno de nuestros alumnos, para una educación más individualizada, pero también saber llegar al máximo número de estudiantes posible, empleando los recursos o metodologías que más se adapten a toda la clase. Teniendo esto en cuenta, en este TFM he intentado emplear varias metodologías o recursos orientados a captar la atención de los distintos tipos de memoria.
- 3) **A nivel individual,** es decir, centrándonos en el alumno. Observando casos particulares o especiales que llaman nuestra atención.

1) La memoria en los diferentes cursos de ESO y Bachillerato

Como se ha destacado en el marco teórico, la memoria va a depender de las características individuales de las personas. Una de las variables o rasgos que influyen, es la edad. Por ello, y como tuve la oportunidad de dar clase en otros cursos aparte de en 2ºESO, se realizó un cuestionario VARK en los grupos en los que impartí: 1ºESO-E, 1ºESO-F, 2ºESO-B y 1ºBach-A.

Con **los dos primeros de Educación Secundaria**, he tenido la oportunidad de extraer información acerca de cómo experimentan los estudiantes la memoria en edades tempranas. Y contrastar la información entre dos grupos de la misma etapa, en busca de diferencias.

Ambos, tanto en el E como en el F, la memoria predominante en la clase es la kinestésica, y la que menor influencia va a tener en ellos, es la memoria de lecto-escritura. Sin embargo, se va a constatar que cada grupo es único, al igual que los alumnos que los componen.



*Ilustración 6. Diagramas de sectores en los grupos 1ºESO-E y 1ºESO-F.
Fuente: elaboración propia a partir de datos en Excel.*

En 1ºESO-E, despuntó algo más la memoria kinestésica porque, aunque los alumnos marcaron menos opciones, muchas de las que se seleccionaron fueron de este tipo de memoria (en el E se marcaron 118 Ks casi igual que en el F con 120). En particular, un alumno marco 9/10 respuestas vinculadas a la memoria kinestésica y sólo 1 respuesta visual. Y no es el único con 9 puntos en la memoria kinestésica.

En este grupo se ve también que las memorias auditiva y visual no están tan empatadas como en el F, donde los porcentajes son alrededor del 25% en ambas. Esto se debe a que hay alumnos en el grupo E que son bastante auditivos (10 de 25 alumnos tienen una memoria auditiva que destaca). Dos alumnos incluso llegaron a marcar en 7 de las 10 preguntas, opciones vinculadas a la memoria auditiva.

Me llama la atención, cómo un grupo que era más movido y distraído (y también más comunicativo) valora un aprendizaje basado en esa comunicación oral. Como su profesora, creo que el reto y lo que más debería valorar es el lograr que me lleguen a escuchar. Captar la atención en una clase tan distraída no será tarea fácil, pero se puede recurrir a emplear material manipulativo que también estimula su memoria kinestésica.

Y, sobre todo, el aprendizaje no se debe limitar a una sola metodología y recurso, y más tras ver que en este primer grupo teníamos varios alumnos con hasta 3 tipos de memoria (de los 4 contemplados) empatados en puntos. En concreto, uno de ellos destacaba marcando 5 tanto en la memoria auditiva, la de lecto-escritura y la kinestésica. Algo que no es malo ya que, si un alumno no destaca en un tipo de memoria en especial, vamos a poder llegar a él por diferentes vías.

Merece la pena probar otros métodos que no se limiten a clases magistrales y ejercicios con el libro de texto, sobre todo porque he apreciado que en la pregunta 4 del cuestionario, sólo un niño marcó la R (y combinada con más opciones), lo que revela que los alumnos cuando aprenden algo nuevo, prefieren o suelen hacerlo mejor si no es siguiendo instrucciones o leyendo de un libro. Algo que se corroboró con la pregunta 8, cuando ninguno de ellos marcó la opción asociada a la R, y manifestando que todos ellos prefieren profesores que usan poco el libro y las lecturas.

Me he centrado más en el grupo E, pero el F no es menos interesante. Ambos grupos creo que cuentan con una gran heterogeneidad (se ve en la desviación típica de los datos), debido a que en las primeras etapas de Secundaria los alumnos no se han especializado por optativas. Y mientras que el E era más movido y ruidoso, el F era una clase aún más receptiva, muy respetuosa e incluso silenciosa (aunque cierto es que muchos días tenía con ellos a primera hora).

Esto se refleja en sus cuestionarios, puesto que marcaron muchas opciones y estilos diferentes que emplean cuando estudian y aprenden. Es más, en contraste con el resto de los grupos en los que se ha realizado la encuesta, es el que más opciones marcó, más Vs, más As, más Rs y más Ks por alumno. Destaca, en particular, un alumno que marcó en las 10 preguntas la opción visual, con 7/10 en la memoria kinestésica, y tampoco tenía una memoria auditiva y de lecto-escritura muy bajas, con 6/10 y 4/10 respectivamente. Y, como digo, no es el único con tipos de memoria muy altos, sobre todo si nos fijamos en la cantidad de alumnos que obtuvieron una puntuación elevada en la memoria kinestésica.

La cuestión es: ¿todo lo que se ha observado con estos dos grupos de 1ºESO cambia con la edad? Los alumnos de 2º en los que me voy a centrar, ¿van a seguir con esos porcentajes en los que destaca la memoria kinestésica y la memoria de lecto-escritura o declarativa es la que tiene una puntuación inferior?

En 2ºESO B, efectivamente, va a seguir destacando la memoria kinestésica y en las desviaciones típicas se continúa observando esa amplia heterogeneidad entre alumnos. Algo que quizás no debería sorprenderme, ya que el salto de edad entre 1º y 2º no es tan grande y siguen siendo alumnos a los que no se les ha agrupado por gustos, especialidades e intereses. Profundizaré en este grupo al que va dirigido la presente Programación Didáctica.

Pero antes, he querido fijarme en un grupo de **1º de Bachillerato**, en el que la diferencia de edad debería de ser más evidente como para observar cambios en la evolución de la memoria, si es que los había.

La verdad es que me llevé una sorpresa cuando vi que en el grupo encuestado de Bachillerato seguía habiendo esa preferencia por la memoria kinestésica o motora.

En particular, en respuesta a la pregunta 8 *“Prefieres a un profesor que utiliza...”*, absolutamente todos los alumnos, menos 2 de 24 que optaron por una memoria auditiva, marcaron la respuesta

kinestésica que revela que prefieren ejemplos y prácticas para aprender. Y no sólo en esta pregunta, también en la 4 todos los estudiantes menos 1 rodearon la opción asociada a la K.

No me esperaba esta respuesta tan unánime y menos en un grupo de Bachillerato, ya que la memoria kinestésica, la vinculada al movimiento y a la manipulación de materiales, se suele asociar más a los pequeños y/o a las primeras etapas de Secundaria. En Bachillerato, debería tenerse una memoria capaz de lidiar mejor con lo abstracto o lo teórico.

Por eso, lo siguiente que me he planteado es si esto tendrá que ver con que todos los alumnos del grupo A pertenecen a la rama de Ciencias, y que es sabido que les interesa la Biología y la Química. Es una posible razón, el que a la mayoría les guste experimentar, el laboratorio, etc.

No sólo hubo un aumento en el porcentaje de la memoria kinestésica, la que seguía predominando con un 35%, sino que también llama la atención un aumento en el porcentaje de la memoria declarativa o de lecto-escritura (alrededor de un 20%), en detrimento de la visual.

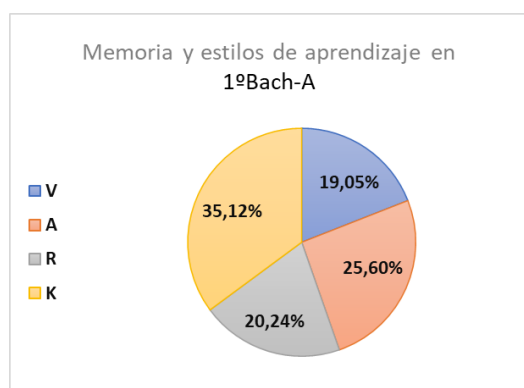


Ilustración 7. Diagrama de sectores en 1ºBach-A.
Fuente: elaboración propia.

De nuevo, me planteo si es porque estamos ante un grupo que ha ejercitado mucho la memoria de lectura, en parte por la Biología. Aunque en parte también podría ser por la edad, es decir, que a medida que fueron avanzando en su escolarización, fueron desarrollando más este tipo de memoria que tanto se utiliza en el instituto.

Es más, si algo destaca respecto a la memoria R, es que se ha "uniformizado", es decir, al realizar el recuento de Rs y observar los datos extraídos, la mayoría de los alumnos tenían puntuación de 3 y 4. Nadie tenía cero en este tipo de memoria, y como resultado se ha obtenido una desviación típica vinculada a la memoria de lecto-escritura muy baja.

Por tanto, aunque con valores de 3 y 4 no muy altos, y con pocos alumnos que la definen como su memoria preferente (sólo 2 de los 23 encuestados), este tipo de memoria no va a ser nada desdeñable en este grupo, ya que por lo menos es un tipo de memoria presente en todos. Algo que salta más a la vista si se presta atención a las respuestas que se dieron a la pregunta 3 (casi todos rodearon la opción asociada a la R).

No se puede decir lo mismo de la memoria visual, que no sólo es una memoria que predomina poco en el alumnado (sólo 3 de los 23 destacan en ella), sino que además tiene la desviación típica más alta. Es decir, entre los datos había tan pronto alumnos con 0 puntos en memoria visual, como un alumno con 10.

Resumiendo, aunque aparentemente no ha habido tantos cambios o evolución con la edad como esperaba, sí que se observa que en este grupo de estudiantes más mayores ha mejorado la memoria de lecto-escritura, por las posibles razones que se han descrito.

→ Toda la información contemplada en esta sección del TFM, tablas y datos extraídos, se pueden contemplar en *ANEXO III*. Las gráficas se han generado a partir de dichos datos.

2) La memoria en 2ºESO (grupo B)

Al igual que en los demás grupos en los que se realizó el cuestionario, destacó la memoria kinestésica. A simple vista y sin una gráfica delante, ya se apreciaba esto, puesto que, por ejemplo, en la pregunta 4 del cuestionario que hace referencia a cómo aprendieron algo nuevo, todos respondieron con la opción kinestésica, a excepción de dos alumnos que rodearon la auditiva. También era algo evidente al observar que, entre los datos correspondientes a la K, no había ninguno nulo.

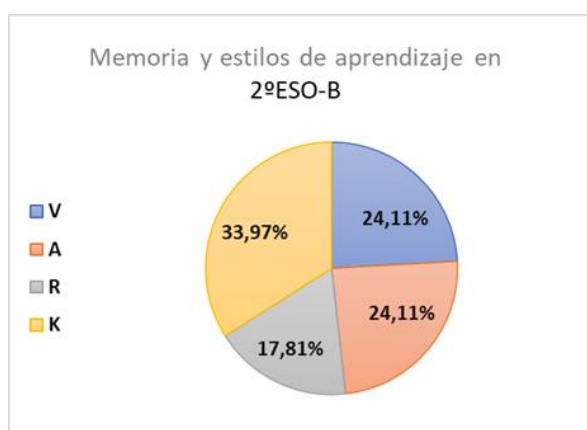


Ilustración 8. Diagrama de sectores en 2ºESO-B.
Fuente: elaboración propia.

Pero no es cuestión de emplear a partir de ahora muchas técnicas que estimulen este tipo de memoria. No son menos importantes el resto de estilos de aprendizaje, y más si se tiene en cuenta que en 2ºESO-B no ha habido tanta diferencia entre algunos porcentajes. Si se observa la gráfica extraída de los datos, se está ante una clase que es también bastante visual y auditiva (ambas con un 24,11%).

Esto es algo que mediante la observación tuve ya la oportunidad de detectar. Este grupo es muy participativo, de los que escucha durante las clases, y entre sus alumnos siempre hay muchos que agradecen esa explicación gráfica al explicar conceptos o determinados problemas, sobre todo en Geometría.

3) La memoria individual de los alumnos

Con esta sección dedicada a la memoria, se buscaba una mejor atención a la diversidad, algo que no se conseguiría sin estudiar un poco más individualmente a los alumnos. Sobre todo, si estamos en un curso de 2ºESO en el que se ha comprobado, que hay una gran heterogeneidad en lo que a tipos de memoria y estilos de aprendizaje se refiere. Al consultar las desviaciones típicas de los datos obtenidos para cada uno de los tipos de memoria, se ve que son altas, es decir, que hay datos muy dispares entre alumnos. Algo que, como se ha dicho, no debería sorprender en estas primeras etapas en las que los grupos aún no se han organizado por intereses, optativas y demás.

Cierto es, que hay muchos alumnos que coinciden en ese predominio de la memoria motora. En general, 15 de los 24 encuestados prefirieron o destacaron en esa memoria. Y en particular, dos de ellos obtuvieron 9/10 en kinestésica. Pero, ¿qué pasa con el resto de estudiantes?

Por ejemplo, no es menos importante atender al alumno que destacó por marcar en las 10 preguntas la opción visual. Este mismo alumno, de hecho, el tipo de memoria que menos empleaba era la kinestésica. Es verdad, que responder en 6 preguntas de las 10 con la opción kinestésica no es una puntuación baja tampoco, y se puede hablar de un alumno muy multidisciplinar y receptivo (marcó muchas de las opciones).

El caso es que con un niño/a así, se debe emplear métodos visuales. Igualmente, se deberían de emplear técnicas que llamen a la audición para tener en consideración a los 9 alumnos que destacaron en memoria auditiva.

Otros sobresalieron por no mostrar un claro predominio en uno de los tipos de memoria. Por ejemplo, en esta clase, alguien obtuvo exactamente la misma puntuación para los 4 tipos de memoria; seguido por otros dos alumnos que tenían un desempeño igualado en tres estilos distintos de memorización.

Si un alumno no destaca en un tipo de memoria en especial, no es perjudicial, al contrario, eso quiere decir que se va a poder llegar a él por las diferentes vías. Más preocupante es el caso de algún estudiante que mostró una puntuación baja en todos los tipos de memoria (3 en visual, 2 en auditiva, 0 lecto-escritura y 1 en kinestésica). Tal vez se trata de un alumno especialmente difícil de captar su atención, no se sabe si porque de verdad le cuesta memorizar con esos estilos o porque simplemente ya mostraba desinterés por el propio cuestionario al responder menos las preguntas. Como profesores, se deben detectar estos casos para poder ayudar en lo posible.

En resumen, y como conclusión tras haber realizado el cuestionario, ha quedado patente la particularidad de cada alumno y se ha logrado conocer un poco mejor a la clase a la que va dirigida la Programación. Para atender a todos y lograr una educación más integradora e individualizada, se deben considerar distintas metodologías y recursos, e incluso recurrir a estrategias como las mencionadas para captar la atención y fomentar la memoria en el alumnado.

Parece que la clase de 2ºESO – B agradecería bastante actividades manipulativas, que impliquen la memoria motora, pero también (y en igual medida) determinados alumnos preferirán las actividades de escuchar o aprender mediante gráficas, dibujos y técnicas más visuales. Es decir, si queremos lecciones más personalizadas y adaptadas a la clase, al desarrollar a continuación la UD se deberá de tener todo esto en cuenta y no emplear solamente el libro de texto.

3. DESARROLLO DE UNIDAD DIDÁCTICA

3.1. Introducción contextual de la UD

La presente UD va orientada a un **curso de 2ºESO**. En concreto, se centra en el tema relacionado con **el teorema de Pitágoras**. En esta misma unidad, también se refrescarán algunos conceptos de ángulos y de **medidas**, utilizando el sistema sexagesimal y determinadas conversiones cuando la situación lo requiera. Todos estos conceptos, están orientados a que el alumno adquiera determinadas nociones necesarias de Matemáticas pertenecientes al “**Bloque 3 – Geometría**” marcado por el Gobierno (en el BOE y en el BOCyL). Por supuesto, también se enseñarán determinados métodos, procesos y/o actitudes que se incluyen en el “**Bloque 1 - Contenidos Comunes**”.

¿**Por qué** se consideran necesarios estos contenidos?

Con la asignatura de Matemáticas, los alumnos aprenden a desenvolverse con números, operaciones, cálculos y razonamientos que les van a ser útiles el día de mañana. En concreto, la **justificación y/o la motivación** de esta unidad es que los alumnos sean capaces de resolver problemas que incluyen triángulos, más concretamente rectángulos y otros problemas de geometría mediante su descomposición en triángulos rectángulos.

Es importante transmitir a los estudiantes la utilidad de esta unidad, no sólo en Matemáticas y futuros cursos de esta asignatura, sino que les **va a aparecer en otras áreas y en su vida cotidiana**. Por ejemplo, en Física, siempre se utiliza alguna vez el teorema de Pitágoras o incluso, en el caso de los alumnos que luego no continúen tanto con los estudios o que no escojan una rama científica a nivel profesional, les gustará saber que hay geometría y triángulos mires donde mires: en la arquitectura, en las televisiones y sus pulgadas (donde se está midiendo la diagonal del televisor, que no es más que la hipotenusa de un triángulo rectángulo), etc.

De hecho, la geometría plana y los triángulos rectángulos se consideran tan relevantes, que ya desde pequeñitos han ido recibiendo conocimientos de esta materia. En concreto, en 1ºESO deberían haber adquirido unos **conocimientos previos** sobre cálculo de ángulos, perímetros y áreas de figuras planas. También en primero, deberían haber oído hablar antes sobre clasificación de triángulos y sobre el teorema de Pitágoras, en concreto, cumpliendo con los estándares de aprendizaje 3.1 y 3.2 fijados por el BOCyL para este curso:

3.1. Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.

3.2. Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares, en contextos geométricos o en contextos reales.

Es importante considerar también el entorno social, el **marco contextual**, para adaptar mejor esta UD a los alumnos y al centro, y conseguir así mejores resultados.

Esta Unidad Didáctica, como ya se ha mencionado con anterioridad, se ha aplicado en el IES Núñez de Arce, un centro público situado en la zona centro de la ciudad de Valladolid. Un instituto que recordemos que tiene un largo recorrido, de enseñanza “tradicional” y que cuenta con mucho alumnado en la actualidad, con lo cual los recursos tecnológicos van a ser también un poco limitados.

Recordar que este instituto cuenta con estudiantes bastante dispuestos a aprender. Y algo que sorprende es el hecho de que en general no hay alumnos muy problemáticos, ni tanta diversidad como cabría esperar en un instituto con tanto alumnado. Es decir, se tiene un clima de aula y un entorno que facilita bastante la aplicación de esta UD.

En concreto, en nuestra clase de 26 alumnos de 2ºESO B, la mayoría de ellos excepto 1 o 2 se ha constatado que muestran interés por aprobar la asignatura (92.3% de la clase). Incluso a alguno le gusta verdaderamente las Matemáticas. Aunque cierto es que se viene notando más suspensos en la clase que 1 o 2, pero por lo menos no han tirado la toalla.

Ninguno tiene dificultades de aprendizaje detectados, más bien al contrario, para el desarrollo de esta U.D. hay que tener en cuenta que entre los alumnos, 2-3 tienen altas capacidades para Matemáticas.

→ Para ver el entorno social más en detalle, consultar el apartado “2.1 Descripción y análisis del entorno” de este TFM, donde se encuentra más información sobre:

- Características del centro (localización, historia, instalaciones y recursos...)
- Características del alumnado (nivel socio-económico, valores...)

3.2. Competencias básicas

Las competencias a desarrollar dentro de esta Unidad Didáctica son las siguientes:

- ✓ **Competencia en comunicación lingüística.** Se quiere transmitir a los alumnos la importancia de expresarse bien en matemáticas. Tanto por escrito cuando resuelvan los problemas / ejercicios como cuando se les formule preguntas oralmente en clase. En concreto, en los exámenes se valora la redacción y necesitan una buena comprensión lectora de los problemas para aprobar.

Hablando de habilidades lingüísticas, el lenguaje de las Matemáticas siempre se ha dicho que es muy internacional y se les puede inculcar también la importancia de la **competencia plurilingüe** con datos curiosos como: las pulgadas pueden utilizar la notación “ o in de inches (en inglés).

- ✓ **Competencia matemática y competencias en ciencia, tecnología e ingenierías.** Obviamente esta competencia es la que más se desarrollará. Se hará especial hincapié en el razonamiento matemático y la resolución de problemas, habilidades muy reconocidas en el mundo científico-tecnológico.
- ✓ **Competencia digital.** Aunque no se disponga de muchos ordenadores, sí que se quiere fomentar esta competencia a los alumnos, y más hoy en día en el que las tecnologías están tan presentes y suelen captar su atención / interés. Por eso, se les recomendará demostraciones del teorema de Pitágoras muy visuales disponibles en Internet. Otra herramienta digital muy útil para este Bloque 3 de Geometría es GeoGebra.
- ✓ **Competencia para aprender a aprender.** Les presentaremos problemas no sólo de los metódicos que aparecen en su libro de texto. Resolverán problemas más cercanos a ellos y a contextos de la vida cotidiana. Buscamos que razonen, que piensen y que adquieran habilidades que faciliten su aprendizaje.
- ✓ **Competencias sociales y cívicas.** Esta UD busca la participación del alumno en clase, que interactúe con el profesor y con otros compañeros. Se debe fomentar un buen clima de aula también desde la asignatura de Matemáticas y que sepan convivir con los demás, enseñándoles a ser buenos ciudadanos y estar más cercanos a la sociedad que los rodea. Por ejemplo, aprenderán a utilizar el sistema sexagesimal que está muy presente cuando oigan hablar de horas, minutos y segundos.
- ✓ **Competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.** Con problemas que requieren un mayor nivel de conexión (por ejemplo, ver el ejercicio 1 de actividades) se está fomentando que nuestros alumnos aborden los problemas desde otras perspectivas y que no se lancen a resolver algo de forma mecánica, sino que tomen la iniciativa y confíen en sus habilidades para resolver un problema que aparentemente es más complicado.
- ✓ **Competencia en conciencia y expresiones culturales.** Se busca que los alumnos sean más conscientes de la geometría que les rodea. Por ello, al sugerirles visitar el Museo de la Ciencia, fijarse en la geometría que encuentran en elementos de la calle, les estamos invitando a valorar la cultura que encuentran a su alrededor. También con problemas que hacen referencia a esta geometría, se consigue “retarles” y que se conozcan mejor a ellos mismos, sus capacidades, conciencia de uno mismo, autorregulación y autocontrol.

3.3. Objetivos

Al desarrollar esta Unidad Didáctica, se tendrán en cuenta los **objetivos generales** marcados por el BOE en el Real Decreto 1105/2014 para esta etapa de Secundaria, y que ya fueron mencionados en el apartado “2.3 Prog.Didáctica - Objetivos” de este TFM.

La Educación Secundaria Obligatoria, por tanto, debe contribuir a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan alcanzar estos objetivos generales tales como asumir sus derechos y deberes, fortalecer las capacidades afectivas, concebir el conocimiento científico como un saber integrado, expresar con corrección oralmente y por escrito, etc.

Asimismo, también se tienen en cuenta los **objetivos particulares de la asignatura de Matemáticas de 2ºESO**, aquellos que se pueden encontrar también resumidos en el apartado 2.3 de este TFM y que vienen estipulados en el BOE y en el BOCyL.

Con estos objetivos se fomenta el desarrollo del alumno y son primordiales para su aprendizaje. En particular, se resumen a continuación los **objetivos** que serían tratados en mayor medida **con esta Unidad Didáctica**, y que están relacionados con los estándares de aprendizaje que los alumnos deberán alcanzar.

Objetivos comunes de Matemáticas 2ºESO

- 1) Analizar y comprender el enunciado de los problemas
- 2) Utilizar estrategias y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución.
- 3) Identificar patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
- 4) Utilizar leyes matemáticas y valorar su eficacia e idoneidad.
- 5) Profundizar en los problemas una vez resueltos.
- 6) Expresarse verbalmente de forma razonada, con el rigor y la precisión adecuada.
- 7) Exponer y defender el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas.
- 8) Identificar situaciones problemáticas de la realidad y establecer conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático.
- 9) Interpretar la solución matemática de un problema en el contexto de la realidad.
- 10) Reflexionar sobre el proceso y obtener conclusiones.
- 11) Desarrollar actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, indagación, etc.
- 12) Plantear la resolución de los problemas con precisión, esmero e interés adecuados.
- 13) Tomar decisiones en los procesos de resolución de problemas, de matematización o de modelización.

- 14) Diseñar representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas.
- 15) Recrear entornos y objetos geométricos para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.

Objetivos particulares de esta Unidad Didáctica (Medidas y Teorema de Pitágoras)

- 1) Reconocer y describir propiedades características de los polígonos y otras figuras planas: ángulos, diagonales, apotema, simetrías, etc.
- 2) Definir los elementos característicos de los triángulos, trazando los mismos y conociendo la propiedad común a cada uno de ellos, y clasificarlos atendiendo sobre todo a sus ángulos.
- 3) Resolver problemas relacionados con distancias, perímetros, superficies y ángulos de figuras planas, en contextos de la vida real, utilizando el Teorema de Pitágoras y otras técnicas geométricas apropiadas.
- 4) Comprender los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y utilizarlo para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del propio teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.
- 5) Aplicar el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares, en contextos geométricos o en contextos reales

3.4. Contenidos

En particular, nuestra Unidad Didáctica se centra en los contenidos contemplados en el tema 9 del libro “*Matemáticas. 2 ESO. Savia. Ediciones SM*”, el utilizado en el Núñez.

Al impartir esta unidad se quieren cumplir una serie de objetivos y competencias básicas. A continuación, esquemáticamente, se especifican un poco más los contenidos tratados en la unidad y la **relación** que puede haber con los objetivos / **estándares de aprendizaje y las competencias**.

Contenidos procedimentales y actitudinales (Bloque 1 – Contenidos comunes)		
CONTENIDOS	ESTÁNDARES APRENDIZAJE	COMPT. CLAVE
<ul style="list-style-type: none"> • Planificación del proceso de resolución de problemas: Análisis, selección y relación entre los datos, selección y aplicación de estrategias, análisis de las soluciones y posible ampliación del problema inicial. 	1.1. <u>Analiza</u> y comprende el enunciado de los problemas. 1.2. Valora la información de un enunciado y la relaciona. 1.3. Realiza estimaciones y conjeturas sobre los resultados, y valora la utilidad y eficacia. 1.4. Emplea estrategias y razonamientos en la resolución de problemas. Reflexiona.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología ✓ Aprender a aprender ✓ Iniciativa y espíritu emprendedor ✓ Competencia en comunicación lingüística

<ul style="list-style-type: none"> • Elección de las estrategias y procedimientos puestos en práctica: <ul style="list-style-type: none"> - Lenguaje apropiado: gráfico, numérico, algebraico... - Construcción de figuras, esquema, diagrama. - Experimentación ensayo-error. - Reformulación del problema y resolución de subproblemas. - Comienzo por casos particulares sencillos. - Búsqueda de regularidades, leyes, etc. • Reflexión sobre los resultados: Revisión, asignación de unidades, etc. • Expresión oral y escrita en Matemáticas. • Práctica de los procesos de matematización y modelización en contextos matemáticos y de la vida cotidiana. • Iniciación en el planteamiento de pequeñas investigaciones matemáticas (considerando la dificultad y nivel educativo adecuados). • Confianza en las propias capacidades, desarrollar actitudes, afrontar las dificultades, etc. • Uso de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje. 	<p>2.1. Identifica <u>patrones, regularidades y leyes</u> /fórmulas matemáticas en diferentes situaciones.</p> <p>2.2. Usa leyes matemáticas para realizar simulaciones y predicciones, y valora su eficacia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología ✓ Aprender a aprender ✓ Iniciativa y espíritu emprendedor
	<p>3.1. <u>Profundiza en los problemas</u> una vez resueltos: revisa los pasos, analiza, busca otras soluciones, etc.</p> <p>3.2. Se plantea nuevos problemas a partir de otros ya resueltos.</p>	
	<p>4.1. <u>Expresa</u> oral y razonadamente, con rigor y precisión, el proceso seguido en la resolución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología
	<p>5.1. Expone y defiende el proceso y las conclusiones obtenidas haciendo uso de un lenguaje algebraico, geométrico, gráfico, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia en comunicación lingüística
	<p>6.1. Identifica situaciones y <u>problemas de la vida real</u>.</p> <p>6.2. Establece conexiones entre problemas cotidianos y problemas matemáticos.</p> <p>6.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos para resolver problemas.</p> <p>6.4. Interpreta soluciones matemáticas de problemas estableciendo relación con la realidad.</p> <p>6.5. Realiza simulaciones y predicciones para valorar la eficiencia y adecuación de un modelo aplicado a un contexto real. Propone mejoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología ✓ Aprender a aprender ✓ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor ✓ Sociales y cívicas (con problemas de la vida real)
	<p>7.1. Obtiene <u>conclusiones</u> sobre proceso y resultados.</p>	
	<p>8.1. Desarrolla <u>actitudes</u> como el esfuerzo, la perseverancia, flexibilidad, aceptación de críticas constructivas y razonadas, etc.</p> <p>8.2. Plantea con precisión, esmero e interés la resolución de problemas.</p> <p>8.3. Distingue entre ejercicios y problemas, y se adapta a cada caso.</p> <p>8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, se plantea preguntas y busca respuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología ✓ Sociales y cívicas ✓ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor ✓ Conciencia y expresiones culturales
	<p>9.1. <u>Toma decisiones</u> durante la resolución de problemas, investigaciones, modelización y valora la conveniencia y consecuencias de las mismas.</p>	

	10.1. <u>Reflexiona sobre los problemas resueltos</u> , y valora las ideas clave y procesos desarrollados para futuras situaciones similares.	
	11.1. Selecciona herramientas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos cuando por dificultad es aconsejable no hacerlos manualmente. 11.2. Emplea medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas y extraer información cualitativa y cuantitativa. Se apoya en las representaciones gráficas para explicar el proceso seguido. 11.4. Representa objetos geométricos con herramientas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología ✓ Competencia digital
	12.3. Usa adecuadamente los <u>medios tecnológicos</u> para organizar y mejorar su proceso de aprendizaje, recogiendo la información, analizando y estableciendo pautas de mejora.	

Tabla 6. Contenidos procedimentales y actitudinales de esta UD y su relación con estándares de aprendizaje y competencias.

Contenidos conceptuales (Bloque 3 – Geometría)		
CONTENIDOS	ESTÁNDARES APRENDIZAJE	COMPT. CLAVE
<ul style="list-style-type: none"> • Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales. • Circunferencia, círculo, arcos y sectores circulares. • Cálculo de áreas y perímetros. Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. 	1.1. Reconoce y describe las propiedades características de los polígonos regulares: ángulos interiores, ángulos centrales, diagonales, apotema, simetrías, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología ✓ Competencia en comunicación lingüística
	2.1. Resuelve problemas relacionados con distancias, perímetros, superficies y ángulos de figuras planas, en contextos de la vida real, utilizando las técnicas geométricas más apropiadas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática y en ciencia y tecnología. ✓ Competencia digital (GeoGebra / videos) ✓ Aprender a aprender. Iniciativa y espíritu emprendedor (resolución de PBL)

<p>Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas. • Revisión de los triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones. 	<p>3.1. Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.</p> <p>3.2. Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares, en contextos geométricos o en contextos reales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia matemática en ciencia y tecnología. ✓ Competencia para aprender a aprender. ✓ Comp. sociales y cívicas. Comp. en expresiones culturales (contextos reales)
--	---	--

Tabla 7. *Contenidos conceptuales de esta UD y su relación con estándares de aprendizaje y competencias.*

3.5. Metodología

Las metodologías principales y/o formas de transmisión que se van a emplear en esta U.D. son:

- Lección magistral
- Resolución de problemas

Justificación: Lo primero de todo, porque es la forma habitual o la que más se defiende en el IES Núñez de Arce, un instituto que siempre ha funcionado muy bien (uno de los institutos que mejor parados sale en los informes PISA) con métodos de enseñanza tradicionales.

Otra de las razones salta a la vista si nos fijamos en la tabla anterior cuando se mencionaban los contenidos. Se tienen unos objetivos / estándares de aprendizaje se quieren conseguir, se habla de “*resolver problemas relacionados con perímetros, superficies...*”, de “*aplicar el teorema de Pitágoras para calcular...*”. Por ello, creo firmemente que si los alumnos resuelven muchos problemas y ejercicios por su cuenta (cuantos más mejor), **adquirirán esos objetivos, contenidos y competencias** que se andan buscando.

Tampoco se trata de que se enfrenten solos a los problemas y esto los lleve a la frustración porque nadie les ha ayudado o les ha explicado antes. Por eso, con unas pequeñas lecciones magistrales previas se pretende darles algunas nociones básicas. También es apropiado que en estas clases el profesor proceda a ejemplificar lo explicado con la resolución del algún problema tipo, para que luego los alumnos tengan en lo que apoyarse cuando pasen a resolverlos ellos mismos.

Resumiendo, el método expositivo siempre viene bien cuando se necesita una cierta explicación por parte del profesor y para darles a los alumnos el tema y la información de forma estructurada y organizada. Y con la resolución de problemas, los alumnos ejercitan la aplicación de fórmulas, la aplicación de procedimientos / rutinas de la información disponible, desarrollando las soluciones adecuadas e interpretando los resultados.

Dificultades que pueden surgir: Como metodologías, estas dos suelen ser las habituales, y a veces se vuelven demasiado rutinarias para los alumnos. Por eso, también será importante captar y mantener la atención del alumno, que encuentre la motivación en las clases de matemáticas.

En todas las sesiones se intentará llevar al aula algo que motive al alumno, material más manipulativo o innovador, recursos visuales... Es decir, el propósito es llegar lo máximo y al mayor número de alumnos posibles. Es decir, se debe considerar las distintas vías para captar los alumnos, **atender a la diversidad** de la clase valorando las distintas formas o **estilos de aprendizaje** que se les puede proporcionar, no sólo limitarse a un estilo de lecto-escritura.

Por ejemplo:

- Con la demostración del teorema de Pitágoras, se puede llevar al aula contenidos muy visuales. Por ejemplo, pueden ver un vídeo corto disponible en Youtube del Museo de la Ciencia de Valladolid.



(Enlace: https://youtu.be/cBVSLD_CrH4)

*Ilustración 9. Teorema de Pitágoras en el Museo de la Ciencia (Valladolid).
Fuente: elaboración propia.*

- Contar datos curiosos e históricos sobre Pitágoras. Hablarles sobre Euclides y otras personas que demostraron la fórmula del teorema de Pitágoras. Se capta su atención por vía auditiva.
- Cuando se habla de la suma de los ángulos de un triángulo. Demostrárselo con material manipulativo (papiroflexia). Estilo de aprendizaje kinestésico.
- Hacer tablas resumen en la pizarra con la información organizada. Facilita la memorización.

Lo que se busca son clases dinámicas, en las que el alumno participe (se les lanzará preguntas), y que no se aburran ni desconecten durante las explicaciones.

3.6. Recursos

Los recursos van a resultar útiles para cumplir los objetivos, son un apoyo en la función educativa, a la vez que aportan información y sirven de guía para el alumno.

Remarcar, como se ha dejado entrever en el apartado anterior, que también vuelven más accesible el proceso de aprendizaje para el alumno, permitiendo presentar los conocimientos de una manera más cercana, menos abstracta. Esto es, con los recursos disponibles se procura apelar a la creatividad y a la motivación del alumno.

Para esta Unidad Didáctica, se usarán de manera habitual los siguientes **materiales didácticos generales**:

- Pizarra. Será utilizada para la resolución de problemas y explicaciones teóricas. Con la pizarra se intenta exponer la información a los alumnos de una forma ordenada y clarificadora. Se pueden emplear también tizas de colores con los dibujos o cuando se considere necesario.
- Libro de texto. El libro que se ha tomado como referencia para hacer esta memoria y esta unidad didáctica ha sido “*Matemáticas. 2 ESO. Savia. Ediciones SM*”. Se utilizará, sobre todo, como una fuente de información para encontrar problemas y ejercicios relacionados con el tema.
- Cuaderno del alumno. Complementa al libro de texto y sirve para hacer un seguimiento del trabajo diario del alumno.
- Material impreso. Se recurre a este otro recurso para completar la unidad con más actividades.
- Calculadora. La calculadora constituye un material didáctico que sirve de refuerzo para nuestros alumnos. En especial en esta unidad didáctica, donde aparecen muchas raíces cuadradas. Se fomentará en el estudiante un uso racional de este recurso, deben saber que el tener permitido el uso de la calculadora no los exime del cálculo mental y el desarrollo de estrategias fundamentales del cálculo operativo. Por tanto, no se utilizará la calculadora siempre que puedan evitarlo y cuando los números involucrados en los cálculos sean muy sencillos. De hecho, en el examen no dispondrán de ella.

Por último, me gustaría dedicar unas líneas a la **utilización de las TIC** en el aula. Hoy en día tienen un papel determinante en la vida de las personas, de los jóvenes y, en consecuencia, van a ser un gran aliado en el campo de la educación.

- Material audiovisual. En la actualidad es posible completar las lecciones magistrales con transparencias o, como en el caso de esta unidad, se puede recurrir a vídeos. Es una pena que en este instituto no se tiene un ordenador disponible en el aula habitual para visualizarlos directamente en el proyector de la clase.
- Soportes informáticos e Internet. Tanto para profesores como para alumnos, es útil conocer páginas relacionadas con la materia que estemos tratando. Asimismo, siempre se puede recurrir a los recursos informáticos de los que disponga el centro (el aula virtual es uno de ellos) para facilitar el acceso de los alumnos a enlaces relacionados con la unidad.
- GeoGebra. En esta unidad didáctica perteneciente al bloque de Geometría, los alumnos deberían conocer GeoGebra, ya sea llevándoles un día a la sala de ordenadores o

recomendando su uso para visualizar triángulos y otras figuras geométricas. De hecho, el libro SM utilizado en el centro propone actividades con GeoGebra en los márgenes.

3.7. Temporalización de contenidos

De acuerdo con la Programación del apartado 2.6 de este TFM, se van a emplear **7 sesiones** (de unos 50 minutos cada una) para impartir esta UD y sus contenidos correspondientes al tema 9 del libro de texto SM.

Aun así, no hay que olvidar que esta temporalización es aproximada, y que el verdadero ritmo de aprendizaje lo marcan los alumnos, según sus necesidades y el tiempo que sea preciso emplear realmente a cada actividad.

En la última sesión, programo un examen para comprobar esos avances y lo que han aprendido los alumnos.

SESIÓN 1

Esta sesión es meramente de repaso y para comprobar lo que saben los estudiantes sobre medidas en el **sistema sexagesimal**. Este sistema, como bien es sabido, es el que se emplea principalmente para medir tiempos y **ángulos**. Por eso está asociado a este tema de geometría.

Se hablará de medidas en **forma compleja e incompleja**.

Forma compleja: $39^{\circ} 13' 12''$ (con varias unidades de medida)

Forma incompleja: $39, 22^{\circ}$

Las **operaciones con medidas** también serán tratadas en esta sesión. Se pondrán ejemplos hechos por el profesor del tipo el de la pag. 189 nº 41 del libro SM. Otro ejercicio que ilustra esta sesión es el ejercicio 1 que aparece en actividades de esta UD, y que es susceptible de caer en examen, ya que no es tan rutinario y exige a los alumnos que razonen un poco más.

Otros ejercicios que se realizarán en clase son: nº8 a)b), 9, 48 b)f), 49 d)f). Todos ellos son del tema 9 del libro de texto. A partir de ahora cuando se enumeren ejercicios, se dará por sentado.

Como estos ejercicios son sobre todo de cálculo, lo importante es que practiquen ellos en casa, con cuantos más ejercicios mejor. Ejercicios en el libro: nº 50, 51 a)c)e)g), 79, 84 y 86.

Esta sesión es un poco tediosa, de cálculo, por eso se pretende impartirla de la forma más ligera posible y sin entretenerse demasiado, para pasar cuanto antes al tema principal de esta UD: el teorema de Pitágoras.

SESIÓN 2

En esta ocasión, no se corrigen tanto los ejercicios del día anterior (son de mero cálculo), como mucho se puede pasar el profesor por las mesas, para después comenzar directamente con la lección magistral sobre el **teorema de Pitágoras**.

Teoría que se verá reflejada en la pizarra / los alumnos deberán copiar en su cuaderno:

En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Consecuencias: (detallando cómo se obtiene cada una)

$$a = \sqrt{b^2 + c^2}, \quad b = \sqrt{a^2 - c^2}, \quad c = \sqrt{a^2 - b^2}.$$

Posteriormente, se mostrará a los estudiantes que esta fórmula no es tan abstracta como parece ¿Cómo? Les “demostraremos” visualmente el teorema.

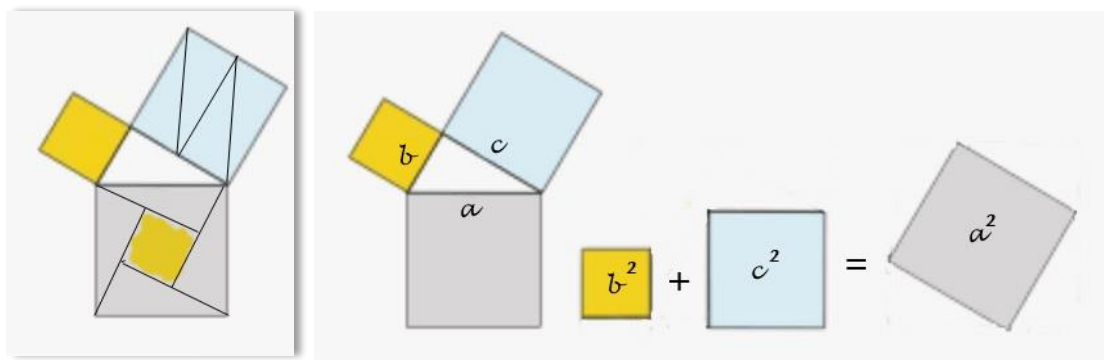


Ilustración 10. Demostración visual similar a la que se emplea en el libro de SM.
Fuente: elaboración propia.

Podrán ver un [vídeo corto](#)¹² que está grabado en el Museo de la Ciencia de Valladolid (muy cercano a ellos) y que contiene una de estas **demostraciones visuales**.

Se les habla de Pitágoras, de Euclides y otros **datos históricos** curiosos sobre este teorema y sus múltiples demostraciones.

También se dará en la pizarra una **prueba más formal** de esta fórmula y que se puede encontrar en el apartado de actividades de este TFM.

Tras todo esto, el objetivo es que se haya alcanzado una mejor comprensión aritmético-geométrica del teorema. Después, se pasaría a realizar en clase uno o dos **ejercicios** sencillos con la fórmula, como los que aparecen en el libro: 15, 16, 19 y 20. Los que no se hagan con ellos en clase, se mandarían para casa.

¹² Enlace al vídeo: https://youtu.be/cBVSLD_CrH4

SESIÓN 3

Se comienza **corrigiendo** los ejercicios que quedaron del día anterior. Cuando se esté corrigiendo el ejercicio 19 con un triángulo isósceles rectángulo, es un buen momento para preguntar:

¿Qué me podéis decir de los otros dos ángulos (los otros que no son el recto)?

Respuesta: $90^\circ + B + C = 180^\circ$, donde B y C son los otros ángulos. Entonces, $B + C = 90^\circ$ y $B < 90^\circ$, $C < 90^\circ$. Luego, B y C son agudos.

Así, se aprovechará para enlazar con el contenido de esta sesión, en la que se hará con ellos una “prueba” con **papiroflexia** que justifica que la suma de los ángulos de un triángulo es siempre 180° . Con este tipo de material manipulativo, se pretende que quede grabados en ellos esta información.



Ilustración 11. Papiroflexia. Los ángulos del triángulo suman un ángulo que mide 180° .
Fuente: elaboración propia.

Se prosigue con Pitágoras. En esta ocasión, en la lección magistral se hablará de **ternas pitagóricas** y sobre la siguiente clasificación de los triángulos.

TIPO TRIÁNGULO (según ángulo opuesto al lado mayor)	PITÁGORAS DICE...
Rectángulo ($= 90^\circ$)	$a^2 = b^2 + c^2$
Acutángulo ($< 90^\circ$)	$a^2 < b^2 + c^2$
Obtusángulo ($> 90^\circ$)	$a^2 > b^2 + c^2$

Tabla 8. Clasificación de triángulos según sus ángulos y el teorema de Pitágoras.

Con esta tabla en la pizarra, se pretende que la información quede organizada y grabada en su memoria.

Se comenzará con **ejercicios** relacionados con esta teoría, de más fáciles a más difíciles.

En el libro de texto: 17, 18, 56 b)c)e).

En esta UD: ver ejercicios 2 y 7 en el apartado de actividades.

De entre éstos, se mandará alguno para casa.

SESIÓN 4

Se **corrigen ejercicios** de la anterior sesión. En concreto, ejercicios como el 7 que aparece en actividades de esta memoria, conviene que se les dedique más tiempo, porque considero que son de un nivel superior a 2ºESO. Se está trabajando con los alumnos **desigualdades**, algo que aún no manejan muy bien, no han dado inecuaciones, y deben reflexionar sobre ello, saber dar valores comprendidos en un intervalo (con $x > n_1$ y $x < n_2$ ó $n_1 < x < n_2$).

Para compensar, y que esta clase no se les haga tan cuesta arriba y abstracta. También se harán **problemas sencillos** en los que interviene el teorema de Pitágoras y ambientados en la **vida cotidiana**. Nos referimos a los típicos problemas en los que aparece la sombra proyectada de un árbol o un edificio, una escalera apoyada en una pared, o un problema en el que se les pida calcular la diagonal de la tele (en pulgadas).

En el libro de texto: 33, 59, 82a).

En esta UD: ver ejercicio 3 en actividades.

SESIÓN 5

En esta sesión, se les explicará un poco más de teoría, pero antes, como introducción, se hará con ellos la siguiente **actividad práctica / experimento**.

Dibujar en el cuaderno un rectángulo de 4×7 (o 7×4) unidades / cuadraditos.

Si trazamos la diagonal, ¿por cuántos cuadraditos del cuaderno pasa la diagonal?

Se conduce a los alumnos a pensar en las siguientes preguntas: *¿Qué es lo que estamos haciendo? ¿Por qué el profesor/a me ha pedido hacer esta actividad? ¿Estamos midiendo la diagonal de forma aproximada? ¿Hay una manera más exacta de medir esta diagonal?*

Respuesta: Por Pitágoras se calcula de manera exacta la diagonal.

Y eso es lo que se impartirá en esta sesión: **aplicaciones del teorema de Pitágoras**, con el que se pueden calcular longitudes desconocidas en geometría. Descomponiendo en triángulos rectángulos, se calculan alturas, diagonales, lados, apotemas, radios etc. en otras figuras planas.

En algunos de los ejercicios y problemas que se van a contemplar, piden además el **perímetro** y /o el **área** de la figura. Así que, además se hará un breve repaso en la pizarra de las principales áreas, teniendo especial cuidado con la circunferencia y el círculo. Conceptos que a veces los alumnos confunden, y también sus fórmulas.

Áreas figuras planas:

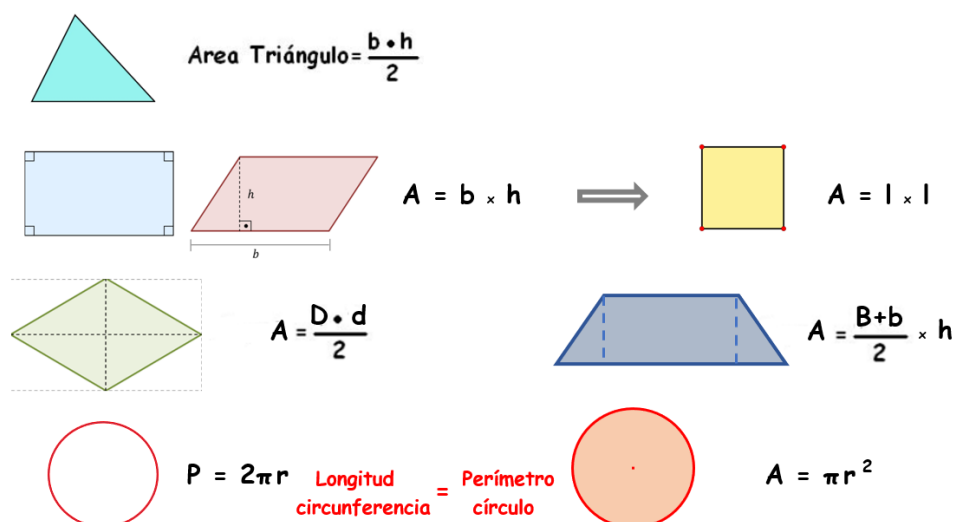


Ilustración 12. Repaso esquemático de áreas que se hará en la pizarra. Fuente: elaboración propia.

Ejercicios y problemas en esta sesión:

En el libro de texto: 25, 30, 36, 57d), 69 a)b),

En esta UD: ver el ejercicio 4 en actividades.

En clase se intentará hacer ejercicios tipo de cada figura. Los que no hagamos se los llevarán de tarea para casa y así practican.

SESIÓN 6

Última sesión antes del examen. No se van a dar conceptos nuevos y va a ser una sesión de repaso (sólo con resolución de problemas) en la que los alumnos podrán preguntar las dudas que aún tengan.

En la pizarra se harán **ejercicios y problemas pendientes por corregir**. Asimismo, se completará la sesión con otros **ejercicios y problemas de pensar y razonar** un poco más, algunos de ellos ambientados en la vida cotidiana.

Ejercicios y problemas relacionados:

En el libro de texto: 35, 70, 89, 91.

En esta UD: ver ejercicios 5 y 6 en actividades.

SESIÓN 7

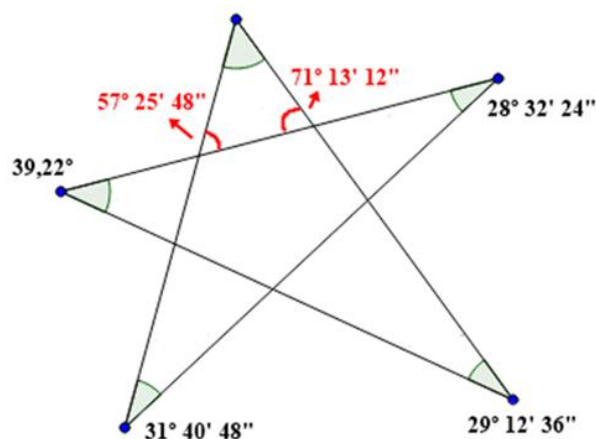
Sesión destinada a la realización de un **examen** sobre esta unidad.

En el próximo apartado de actividades, se encuentran los ejercicios y problemas que pueden caer perfectamente en un examen de esta materia.

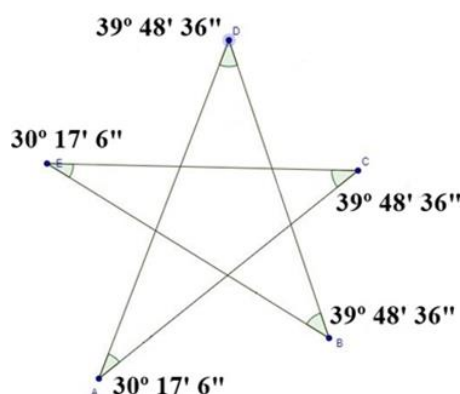
3.8. Actividades

Ejercicios y problemas susceptibles de ser preguntados en un **examen**.

1. Se quiere calcular ángulos en las siguientes estrellas:



Estrella 1



Estrella 2

Fuente: elaboración propia con geogebra.org

- Fijando la atención en las medidas dadas para la estrella 1, expresa en forma compleja aquella medida que no lo esté.
- En la estrella 1, calcula el ángulo de la punta de la estrella que falta.
- Mirando ahora las medidas que dan en la estrella 2 ¿Cuánto valdrá la suma total de los ángulos de las puntas de una estrella? Utiliza suma y producto.

(2,5 puntos)

2. Clasifica los siguientes triángulos en rectángulo, obtusángulo o acutángulo:

- 12 cm, 20 cm, 16 cm
- 15 cm, 11 cm, 8 cm
- 40 cm, 17 cm, 40 cm
- $\sqrt{2}$ cm, $\sqrt{5}$ cm, 3 cm

(4 puntos)

3. Al atardecer, un árbol proyecta sobre el suelo una sombra de 3 metros de longitud. Si la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de 5 metros, ¿cuál es la altura del árbol?

(1,5 puntos)

4. Tenemos las siguientes figuras.

- a) Calcula el lado desconocido del trapecio.
- b) Halla lo que mide uno de los lados de este rombo.

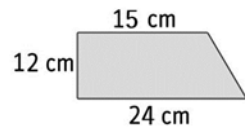


Figura 1. Trapecio.

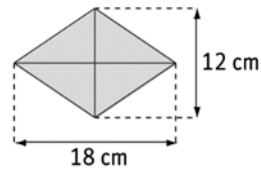


Figura 2. Rombo.

Fuente: elaboración propia, basados en similares de SM.

(2 puntos)

Otros ejercicios y problemas:

5. En la siguiente figura se tienen 4 triángulos rectángulos e isósceles. Hallar la hipotenusa del triángulo más grande.

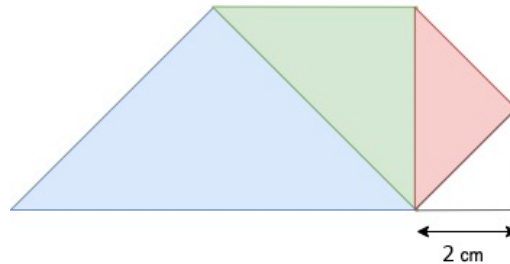


Figura 3. Triángulos rectángulos e isósceles.

Fuente: elaboración propia. Similar al ejercicio 70 SM.

6. La bola de la figura hace el siguiente recorrido: Cae por la rampa desde A, pasando por B, y cuando llega a C, rebota y rueda de vuelta la mitad del trayecto BC. ¿Cuál es la distancia total que recorre la bola?

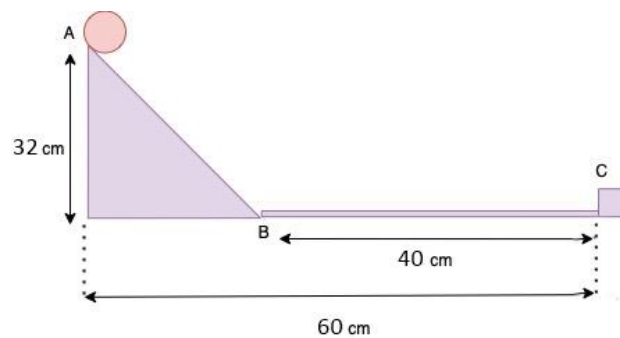


Figura 4. Recorrido de la bola.

Fuente: elaboración propia. Similar al problema 89 SM.

Ejercicio de nivel superior:

7. Dos lados de un triángulo miden 6 cm y 10 cm. ¿Cuánto puede medir el tercer lado para que el triángulo sea obtusángulo? ¿Y para que sea acutángulo?

- a) Realizar el ejercicio teniendo en cuenta que el lado de 10 cm es la hipotenusa en el triángulo rectángulo.
- b) En esta ocasión, considera que los lados que nos están dando son los dos catetos.

Solución:

Para que tener un triángulo, el tercer lado debe verificar (tanto si es el lado mayor como si no lo es):
 $10 - 6 < \text{lado} < 10 + 6$ (*)

a) Rectángulo:

$$10^2 = 6^2 + c^2 \Rightarrow c = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$$

Obtusángulo:

$$\text{Quiero } 10^2 > 6^2 + c^2 \Rightarrow c < \sqrt{64} \Rightarrow c < 8 \text{ cm}$$

$$\text{Por (*)} \Rightarrow c > 4$$

Acutángulo:

$$\text{Busco } 10^2 < 6^2 + c^2 \Rightarrow c > \sqrt{64} \Rightarrow c > 8 \text{ cm}$$

$$\text{El lado mayor era el de 10 cm (no puede superarlo)} \Rightarrow c \leq 10 \text{ cm}$$

b) Rectángulo:

$$h^2 = 10^2 + 6^2 \Rightarrow h = \sqrt{100 + 36} = \sqrt{136} = 2\sqrt{34} = 11,66 \text{ cm}$$

Obtusángulo:

$$\text{Quiero } h^2 > 10^2 + 6^2 \Rightarrow h > 11,66 \text{ cm}$$

$$\text{Por (*)} \Rightarrow h < 16$$

Acutángulo:

$$\text{Quiero } h^2 < 10^2 + 6^2 \Rightarrow h < 11,66 \text{ cm}$$

Tiene que ser el lado más grande (“la hipotenusa”), mayor que el de 10 cm $\Rightarrow c \geq 10$ cm

Demostración del teorema de Pitágoras (escrita en la pizarra por el profesor/a):

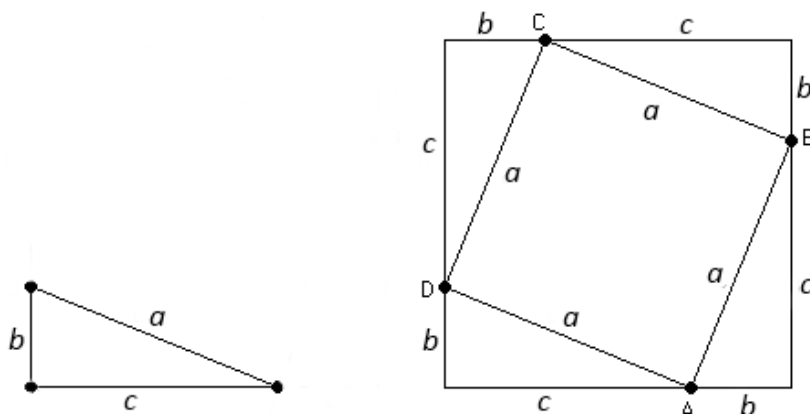


Figura 5. Demostración teorema de Pitágoras.
 Fuente: elaboración propia.

Con cuatro triángulos como el anterior, se forma la figura que aparece en el dibujo.

El área de esta figura es la suma de las áreas de los 4 triángulos rectángulos y el cuadrado interior de lado a . Es decir,

$$a^2 + 4 \left(\frac{b \cdot c}{2} \right) = a^2 + 2bc$$

Por otro lado, se ha construido un cuadrado de lado $b + c$. Su área será:

$$(b + c)^2 = b^2 + c^2 + 2bc$$

Igualando las dos expresiones que se han obtenido:

$$a^2 + 2bc = b^2 + c^2 + 2bc \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2$$

→ ¿Por qué un cuadrado en el interior?

→ Sus lados son iguales: Todos son la hipotenusa de los triángulos.

→ Los ángulos son de 90° :

$$90^\circ + (\alpha + \beta) = 180^\circ \text{ (suma de los ángulos en cada uno de los triángulos)}$$

$$\text{Luego, } (\alpha + \beta) = 90^\circ.$$

Estos dos ángulos y el de la figura que se está formando en el interior, forman un ángulo llano, es decir, suman también 180° .

$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$, si $(\alpha + \beta) = 90^\circ \Rightarrow \gamma = 90^\circ$, donde γ es el ángulo /ángulos interiores del que sabemos ahora que es un cuadrado.

Otras actividades contempladas en esta UD y que fomentan diferentes competencias y estilos de memoria.

- Se realizarán **tablas y esquemas** en la pizarra que faciliten la memorización. Como las tablas que ya han aparecido antes en el trabajo para los conceptos:
 - Clasificación de triángulos y Pitágoras (en la sesión 3)
 - Áreas de figuras planas (en la sesión 5)
- Visualización de **vídeos**. En concreto, el [vídeo mencionado](#) con la demostración de Pitágoras. Con esta actividad estimulamos una memoria visual, aparte de fomentar el uso de las TICs.
- Los alumnos también realizarán en sus casas las actividades que propone su libro de texto SM con la herramienta **Geogebra**. Al igual que con los vídeos, se desarrolla más su competencia digital.
- **Papiroflexia**

Considero el papel un buen material didáctico manipulativo, porque con algo que siempre está disponible en el aula habitual, se pueden conseguir clases más dinámicas y una mayor implicación del alumno.

Con la papiroflexia se logra que conceptos que antes veían muy abstractos, se vuelvan más tangibles, dando sentido al conocimiento matemático. Esto es, mediante la manipulación de objetos geométricos, les estamos proporcionando un acercamiento intuitivo a la Geometría y que recordarán más fácilmente con su memoria motora.

En particular, en el aula se va a llevar a cabo con papiroflexia una prueba que justifica que la suma de los ángulos de un triángulo es siempre 180° .

Se puede realizar de dos formas. La más sencilla consiste en:

- a) Recortar un triángulo del folio con la forma que quieran.
- b) Recortar después las esquinas del triángulo de papel.
- c) Juntar las esquinas haciendo coincidir los vértices para sumar geoméricamente los ángulos.

Así, los alumnos observan visualmente que los ángulos de un triángulo suman un ángulo que mide 180° con una demostración que les resulta muy intuitiva. Empleando la lógica, podrán por ellos mismos llegar a esta prueba con facilidad.

Se les enseñará también una versión más sofisticada y que requiere nociones más rigurosas de papiroflexia, como saber trazar la altura de un triángulo doblando. El procedimiento seguido es el que se ve en la figura.



Ilustración 13. Papiroflexia. Los ángulos del triángulo suman un ángulo que mide 180° .
Fuente: Elaboración propia.

- a) Se recorta el triángulo y se marca su altura por el vértice B.
 - b) Se dobla el triángulo llevando el vértice B al punto de intersección entre la altura y el lado-base del triángulo.
 - c) Se doblan los otros vértices haciendo coincidir el A y el C con el B. Pudiéndose observar que suman un ángulo llano de 180° .
- Una **actividad práctica** y dinámica basada en el siguiente “experimento” que se les propone:
Dibujar en el cuaderno un rectángulo de 4×7 (o 7×4) unidades / cuadraditos. Si se traza la diagonal, ¿por cuántos cuadraditos del cuaderno pasa la diagonal?

Con ello, se conduce a los alumnos a pensar y razonar sobre lo que están haciendo, de tal forma que acaben llegando a la conclusión que una manera más exacta de medir la diagonal que no sea contando cuadraditos ni usando la regla es aplicando el teorema de Pitágoras.

Se está promoviendo su sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

3.9. Planes Complementarios

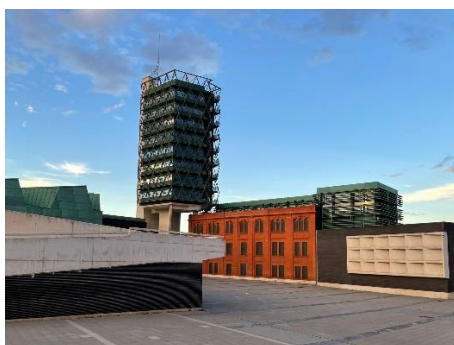
El Departamento de Matemáticas del instituto dispone de varias actividades y planes complementarios propuestos en su Programación.

Entre estas actividades complementarias, y siempre que la pandemia lo permita, secundo las siguientes ideas:

- ✚ Celebración de: Día de los Matemáticas, Día de la Paz, etc.
- ✚ Visitas a empresas o instituciones cuya actividad esté relacionada con los conocimientos matemáticos.
- ✚ Comentarios en clase acerca de noticias aparecidas en medios de comunicación y que guarden relación con las matemáticas.
- ✚ Visitas a museos de la Ciencia u otras exposiciones relacionadas con las Matemáticas.
- ✚ Participación en los concursos matemáticos¹³ organizados por las Sociedades de profesores de Matemáticas, Federación Española de Matemáticas, etc.
- ✚ Colaboración en actividades organizadas por otros Departamentos, de tutoría, intercambios, etc.
- ✚ Participación en Jornadas Científicas.
- ✚ Participación en conferencias organizadas por la UVa.
- ✚ En 1º y 2º de ESO elaboración de actividades de carácter lúdico relacionadas con Matemáticas, con la participación voluntaria de aquellos alumnos y profesores que así lo deseen. Estas actividades se realizarán fuera del horario lectivo.

En particular, de entre las visitas, y por la relación que guarda con esta Unidad Didáctica, me gustaría destacar que sería bastante provechoso llevar a los alumnos de 2ºESO al Museo de la Ciencia de Valladolid, a la exposición de “*Malditas Matemáticas... ¿o no?*”. Es uno de los pocos museos de España con una sala permanente dedicada, por completo, a las Matemáticas.

¹³ Debido a mi breve estancia de prácticas en el IES Núñez de Arce, puedo afirmar que mientras estaba allí, se propusieron a cinco alumnos para la Olimpiada Matemática.



Museo de la Ciencia (Valladolid) y su Sala "Malditas Matemáticas... ¿o no?"
Fuentes: fotos de elaboración propia.

Considero que esta actividad sería muy productiva porque trabajarían con contenidos relacionados con de esta unidad, mientras se está estimulando su memoria visual, su memoria motora y manipulativa, así como otras competencias. Es decir, no sólo trabajarían la competencia matemática, sino que las competencias sociales y cívicas, así como la competencia en conciencia y expresiones culturales se verían especialmente reforzadas.

3.10. Evaluación

En general, se seguirán los criterios fijados en el apartado “2.7 Evaluación” para toda la asignatura.

Y en concreto, para esta UD correspondiente al tema 9 del libro SM, sí que se propone la realización de **una prueba escrita / examen** de unos 50 minutos (máximo 1 hora).

→ En el apartado “3.8 Actividades” y a modo de ejemplo, figuran los ejercicios que yo incluí en la prueba parcial de este tema.

En ella, se ha procurado evaluar el mayor número de **estándares de aprendizaje** posible de entre los establecidos en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014. En este tema de medidas y teorema de Pitágoras, sobre todo he buscado cumplir con los estándares 1.1, 2.1, 3.1 y 3.2 del bloque 3 que se han mencionado ya en “3.4 Contenidos”.

Se verá si el alumno va cumpliéndolos, no sólo con el examen, sino también mediante la observación y la revisión el cuaderno del alumno.

En cuanto al nivel de exigencia del examen, he tratado de **graduar la dificultad** de los ejercicios / problemas para tamizar las diferencias entre el alumnado. En particular, el ejercicio 1 no era el típico preguntado en clase, y con él se pretende distinguir entre un aprobado y un alumno de sobresaliente. Además, es también un claro ejemplo de ejercicio largo, que ha sido dividido por apartados que puedan ser calificados individualmente.

Criterios de calificación con los que cumple este examen:

- Su puntuación está sobre 10 puntos. También figura entre paréntesis lo que vale cada uno de los ejercicios.
- En cada ejercicio se recibe la máxima puntuación determinada cuando planteamiento y resolución sean correctos. Si la resolución es errónea se adjudicaría como mucho la mitad de puntos.
- Al igual que en la revisión del cuaderno, en la prueba escrita, se valora la forma de expresarse, las explicaciones claras y precisas, no sólo el contenido. Llegando incluso a valorar negativamente cuando hay una ausencia extrema de explicaciones o explicaciones incorrectas.
- Así pues, se considera también la ortografía y se reduce 0,25 puntos por cada falta (con un máximo de 1 punto).
- De la misma forma, se penalizan otras faltas de rigor matemático-físico, como el no poner las unidades de medida. Por cada error de este tipo, he reducido 0,1 sobre 10 puntos a la nota del examen.
- Este examen parcial de la UD contará para hacer la media de la evaluación del trimestre en curso. En mi caso particular, formará parte de las calificaciones del tercer trimestre.

3.11. Atención a la diversidad

Esta U.D. es flexible y ha sido adaptada para atender a la diversidad. Una tarea que, como se ha dicho antes, es un poco difícil en un instituto como el Núñez de Arce, por tratarse de un centro con grupos muy numerosos. La atención individualizada es complicada, por eso, se procurará tener bien presentes en todo momento las medidas ya mencionadas en el apartado “2.8 *Progr.Didáctica – Atención a la diversidad*”.

En concreto, en un curso como 2º ESO B (en el que se ha impartido esta U.D.), hay que tener más en cuenta la heterogeneidad de la clase, debido a la obligatoriedad de la etapa de secundaria y porque aún no han ido definiendo tanto sus intereses escogiendo optativas. En especial, recuerdo un alumno que, durante la puesta en práctica de la unidad, se notaba claramente que no quería estar allí, y no se molestaba en negarlo (no utilizaba el libro, no se presentó al examen, etc.)

Es difícil tratar estos casos, y más cuando es una actitud tan arraigada hasta el punto de comportarse igual con todos los profesores. Pero, por suerte, sólo eran 1 o 2 los alumnos más descolgados, y no molestaban o interrumpían al resto, con lo cual era posible el avance de la clase y dejar el resto en manos de profesionales, como el **Departamento de Orientación** del IES.

Ante cualquier complicación más grave, siempre se puede contar con el asesoramiento de este Departamento y/o consultar las **medidas ordinarias, extraordinarias, ACIS**, etc. que se han mencionado con anterioridad.

Por lo demás, puedo decir que el grupo de 2ºESO B asimiló muy bien las nociones y conocimientos de esta unidad, así lo reflejaron los resultados del examen, y lo bueno es que es un **grupo que se ha involucrado y ha participado mucho**. Con las distintas formas de captar su atención (visual, auditiva, manipulando material, etc.) se ha conseguido que se interesaran y formularan sus dudas, incluso llegando a proponer sus propias estrategias a la hora de calcular áreas. Por ejemplo, al calcular el área de un trapecio no tienen por qué estar atados a la fórmula.

¿Qué sucede cuando se tiene un grupo más revoltoso o que presenta más dificultades? Es algo que me he planteado, ya que también estuve en las prácticas con dos 1ºESO, en los que había un alumno con **TDAH** en cada grupo. Y no sólo eso, por ejemplo, en 1ºESO F había alumnos muy movidos e inquietos, no únicamente el caso particular de TDAH.

Para estos cursos de 1ºESO en los que se aplicaría la U.D. al curso siguiente, como profesora me planteo tomar las siguientes medidas a la hora de impartir esta unidad.

- a) Durante la clase y mientras los demás tienen material sobre el que trabajar, atención especial a aquellos alumnos que el profesor sospeche que no han seguido, entendido lo ya explicado.
- b) Fomentar un buen clima de aula, un ambiente inclusivo. Por ejemplo, animando a participar a toda la clase, y en especial realizar preguntas dirigidas a mantener la atención del alumno.
- c) En casos diagnosticados y excepcionales, exámenes adaptados. En los casos TDAH, mismos “ejercicios tipo” que los demás, pero en menor cantidad, es decir, exámenes menos largos y en ocasiones con enunciados más simples (con los enunciados enrevesados les cuesta más mantener la atención y se pierden).
- d) Proponer trabajos voluntarios o de recuperación. Por ejemplo, poder entregar ejercicios y problemas para que los corrija el profesor.
- e) Es importante la comunicación entre todo el claustro que dé clase al alumno con necesidades especiales (Juntas de evaluación). Buena comunicación también con el tutor y con las familias.

Dentro de estas medidas que se he mencionado, me gustaría marcar la relevancia de un clima de aula adecuado, que favorezca el aprendizaje y la buena relación entre alumnos, si no, es imposible.

Hablamos de una “**educación en valores**”, donde no sólo se está enseñando Matemáticas, sino que también se deben tratar determinados comportamientos, competencias y/o **temas transversales**. Animando a la clase a participar en actividades juntos, y desarrollar una serie de valores sociales y éticos.

En general, y como he constatado ya, el IES Núñez de Arce destaca por ese buen clima en sus aulas y por tener muy presentes los valores que inculca en su alumnado (mencionados en el *PE, ANEXO I*). Y si se quiere que esto siga siendo así, hay que comenzar por los más pequeños.

3.12. Conclusiones. Medios y criterios para evaluar la UD.

Para finalizar, me gustaría decir que creo que la aplicación de esta UD en 2ºESO B del IES Núñez de Arce durante el curso académico 2021-2022, en general, ha resultado muy bien.

Creo que los estudiantes han aprendido, y yo de ellos. Se pudo crear ese ambiente dinámico y participativo en clase, donde ellos expresaban con sus preguntas las dudas que pudieran tener. Esto me permitía a mí ayudarles con el razonamiento y el planteamiento de los problemas, y a su vez a lanzarles más preguntas, fomentando ese “pensamiento visible” en el aula.

Y no sólo eso, a través de la observación, tanto ellos como yo, aprendimos diferentes estrategias. Esta unidad de Geometría es bastante dada a ello, donde, por ejemplo, para calcular el área de un trapecio hay más de una forma de hacerlo que simplemente aplicando una fórmula. Ellos mismos razonaban y proponían a veces ideas en las que, nosotros como profesores, podemos haber no caído.

Esta unidad tiene mucho que ofrecer a los estudiantes. Algunos verán las cosas más fácilmente con una representación visual o simbólica, otros necesitarán un dibujo auxiliar, otros lo resuelven bien leyendo lo escrito y quedándose con las fórmulas, e incluso algunos agradecen simplemente escuchar una explicación más cercana, con palabras sencillas, pero no menos precisas matemáticamente hablando. Es decir, que esta UD permite usar varios registros fácilmente.

Por tanto, y para una óptima intervención con esta unidad, es primordial adaptarse a los alumnos y **valorar el ajuste** entre lo programado y los resultados que se quieren obtener. En particular, diariamente y mediante la observación, se pueden determinar cuáles han sido esos aspectos que han caracterizado las sesiones.

He ido **anotando a modo de diario**, los contenidos y conceptos explicados, las técnicas y ejercicios que he utilizado, así como unas líneas en relación con los alumnos: cómo reaccionaban, cómo se adaptaban, logros y dudas, si estaban atentos, si iban realizando con éxito los ejercicios...

Es así como, por ejemplo, se detectaron mejor las complicaciones que surgieron con el ejercicio 7 (en actividades de esta UD) y se dedicó más tiempo a su comprensión, aunque luego no entrara en examen por ser de un nivel más elevado. Por eso, posteriormente en la práctica, adapté las sesiones quitando algún ejercicio más repetitivo (dejando siempre un ejercicio/problema de cada tipo) y ajustando la temporalización.

Con las anotaciones, se deja constancia de estos y otros ajustes, pensando **lo que se puede destacar, lo que se puede mejorar, y propuestas para esa mejora** en torno a los siguientes aspectos:

- Desempeño de los alumnos en competencias
- Cómo se han desarrollado los objetivos didácticos y si se han conseguido los estándares de aprendizaje.
- Manejo de los contenidos
- Estrategias metodológicas y recursos seleccionados ¿son los adecuados?
- Temporalización de la UD
- Realización de tareas / cantidad de deberes
- Herramientas y criterios de evaluación
- Atención a la diversidad

La manera en que un profesor puede valorar si algo está fallando o si se está haciendo bien es a través del aprendizaje de los alumnos. Es decir, aparte de la observación, para completar estos apuntes, siempre se puede recurrir un poco más directamente a la retroalimentación de los alumnos. Por ejemplo, realizando una **encuesta rápida** con 5 sencillas preguntas sobre la UD.

- 1 - En general, las explicaciones en clase han sido (Marcar sólo una opción)
 - Siempre fáciles de seguir
 - Casi siempre fáciles de seguir
 - Casi siempre difíciles de seguir
 - Siempre difíciles de seguir
- 2 - Me he encontrado motivado / animado por el profesor y por la asignatura
 - Sí
 - No
- 3 - Cuando he tenido dificultades, el profesor/a me ha resultado una figura de apoyo y he podido preguntar.
 - Sí
 - No
- 4 - Lo que más me ha gustado:
- 5 - Lo que menos me ha gustado:

Además, al realizar un **examen** de la UD, se están obteniendo datos numéricos sobre los resultados y desempeño de los alumnos. Hay que ir valorando con estos pequeños controles si, en general, la clase va progresando y aprobando. Lo que determina en gran medida el éxito y si se han cumplido los objetivos.

Al finalizar la unidad, y con toda la información tomada, se puede redactar un **informe** útil de cara a impartir otras unidades o esta misma UD en otros cursos.

4. CONCLUSIONES

El objetivo que tenía este TFM, era presentar una Programación Dinámica reforzada en el campo de atención a la diversidad. En concreto, se ha centrado más en el campo de la memoria que, como se ha podido ver, es una función cerebral esencial que interviene en todos los procesos de aprendizaje del ser humano, incluido en Matemáticas.

Ha quedado reflejado que la memoria de nuestro alumnado es determinante, no sólo cuando se habla de aprendizaje, sino que la personalidad también se desarrolla gracias a lo que las personas recordamos y procesamos con la memoria. Sin memoria seríamos incapaces de aprender o pensar, ni seríamos los mismos sin nuestros recuerdos.

Es decir, se consigue una educación más personalizada y volcada en el alumnado si se logra captar su atención y se emplean diferentes metodologías y recursos para optimizar su memoria. Porque **sin atención no hay memoria, y sin memoria no hay aprendizaje.**

En la actualidad, atender a la diversidad y mantener la atención de nuestros alumnos es todo un reto. Estamos cada vez más inmersos en una cultura llena de tecnología, imágenes, sonidos, etc. que captan nuestra atención, pero de forma desordenada e imprevista. Se podría decir que estamos “sobresaturados” por la información que entra por nuestros sentidos y que afecta a nuestra memoria.

Se atiende a varias cosas a la vez de una manera ineficiente, y para estudiar es necesario ejercer un cierto control sobre la atención y la memoria. Esto es lo que se ha perseguido con la **planificación** de esta Programación: transmitir esa preocupación por las distracciones (más aún cuando hablamos de alumnos con TDAH) y ser conscientes, tanto nuestros alumnos como nosotros, de sus puntos fuertes en el aprendizaje con la realización del cuestionario VARK. Usando esta información, los estudiantes van a agradecer esa educación más individualizada y con metodologías más variadas, activas y dinámicas.

Por la experiencia en las Prácticas, esto es más fácil en la teoría que después aplicarlo. No se trata sólo de dar unos contenidos, sino de cómo hacerlo para conseguir los objetivos y demás competencias teniendo en cuenta el **entorno** que nos rodea, un entorno que muchas veces nos limita. Por ejemplo, en el IES Núñez de Arce me encontré con mucho alumnado lo que dificultaba esta atención a la diversidad y que hubiera recursos suficientes para todos.

Con más razón, se necesitan reflexiones como las realizadas en este trabajo, donde tuve que plantearme cómo atender y llegar a los alumnos, intentando innovar y captar su atención con todos los **conocimientos y medios** que tenía **al alcance.**

Si algo he aprendido en este Máster es que ser profesor no se limita a enseñar contenidos en el aula, sino que muchas veces uno debe estar **en continua preparación**, y se pueden “investigar” formas de amenizar las clases. Pensar cómo hacer que los alumnos aprendan más y mejor. Espero haber echado algo de luz al respecto con esta Programación Dinámica y con las **conclusiones extraídas** del cuestionario VARK.

5. REFERENCIAS

Boletines oficiales

- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, *por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*. - BOCyL, modificada 23/06/2016.
Disponible en: <https://www.educa.jcyl.es/es/informacion/sistema-educativo/educacion-secundaria-obligatoria/ordenacion-etapa/normativa/>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. - BOE nº3, 3/01/2015 (actualizado: 06/04/2022)
Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-37&tn=1&p=20220406>

Bibliografía y Webgrafía

- Alonso Santamaría, D. y tutorizado por González Fernández, C.J. (Junio, 2017) *Diseño Contextualizado de una Programación Didáctica*. Universidad de Valladolid. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/26096>
- Batool, T. y Saeed, A. (2019) *The Relationship between Students' Working Memory Capacity and Mathematical Performance at Secondary School Level*. Bulletin of Education and Research - ERIC
- Bautista Vallejo, J.M. y Hernández Carrera, R.M. (Junio, 2020) *Aprendizaje basado en el modelo STEM y la clave de la metacognición*. INNOEDUCA-REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA 6 (1), pags. 14 – 25.
- Bosman, A. y Schulze, S. (2018) *Learning style preferences and Mathematics achievement of secondary school learners*. South African Journal of Education, 2018 - journals.co.za
- Bermudez Rattoni F. y Prado Alcalá, R.A. (2001) *Memoria: Donde Reside Y Como Se Forma*. Editorial Trillas Sa De Cv, N/A

- Caminero A. (último acceso: 26-05-2022). *Ejercicios para fomentar la memoria de niños de más de 13 años*. Disponible en: <https://www.alavareyes.com/2015/12/13/ejercicios-fomentar-la-memoria-ninos-mas-13-anos-aroa-caminero/>
- Diferenciador (último acceso: 30-05-2022). *Tipos de memoria*. Disponible en: <https://www.diferenciador.com/tipos-de-memoria/>
- Educación 3.0 (último acceso: 27-05-2022). *Estrategias para mejorar la atención de los alumnos*. Educaciontrespuntocero.com. Enlace: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/estrategias-mejorar-atencion-alumnos/>
- Fernández Arjona, M.L. (2010) *Importancia y elementos de la programación didáctica*. Hekademos: revista educativa digital - dialnet.unirioja.es
- Fernández Picado, E. et. al. (último acceso: 17-05-2022). *IES Núñez de Arce - El centro*. Nunezdearce.es. Disponible en: <http://www.nunezdearce.es/index.php/el-centro>
Otros documentos de Centro adquiridos en el IES: Plan de Atención a la Diversidad, PAT, POAP y Plan de Convivencia.
- García-Allen, J. (23-09-2015). *Tipos de memoria: ¿cómo almacena los recuerdos el cerebro humano?* Psicologiymente.com. Disponible en: <https://psicologiymente.com/psicologia/tipos-de-memoria/>
- Grupo Pi (2009) *Geometría plana con papel*. Dpto. de Didáctica de la Matemática - Universidad de Granada. Disponible en: http://funes.uniandes.edu.co/932/1/GEOMETRIA_PLANA_CON_PAPEL_definitivo_ISBN-1.pdf
- Jáuregui M. y Razumiejczyk E. (2011) *Memoria y aprendizaje: una revisión de los aportes cognitivos*, Revista Virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la Universidad del Salvador, 26: 20-44.
- Lemov D. (2017) *Aprende las 62 técnicas que utilizan LOS MEJORES PROFESORES Teach Like a Champion 2.0*, Magister / John Wiley & Sons.
- López M. (2013) *Rendimiento académico: su relación con la memoria de trabajo*, Actualidades Investigativas En Educación, 13(3). Disponible en: <https://doi.org/10.15517/aie.v13i3.12042>

- Martín Alfonso, I. y tutorizado por González Fernández, C.J. (Junio, 2021) Diseño de una programación didáctica para impartir Matemáticas con especial atención a la metodología. Universidad de Valladolid. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/49732>
- Martín Tomás, B. y tutorizado por González Fernández, C.J. (Junio, 2017) *Aplicación de métodos de enseñanza a una programación didáctica 4ºE.S.O Matemáticas orientadas a enseñanzas académicas*. Universidad de Valladolid. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/26131>
- Martínez Argudo, J. (05-01-2019) *Cómo elaborar programación didáctica oposiciones 2021 Secundaria y FP*. Disponible en: <http://www.econosublime.com/2017/10/como-elaborar-programacion-didactica-oposiciones-2018-secundaria-fp.html>
- Santiago Moll (último acceso: 24-05-2022). *7 consejos para incentivar la memoria de nuestros alumnos*. Disponible en: <https://justificaturespuesta.com/7-consejos-para-incentivar-la-memoria-de-nuestros-alumnos/>
- Moraine P. (Madrid, 2017) *Las funciones ejecutivas del estudiante. Mejorar la atención, la memoria, la organización y otras funciones para facilitar el aprendizaje*, Narcea S.A. Ediciones.
- Nieto, M. et. al. (2016) *Matemáticas. 2 ESO. Savia*. Ediciones SM.
- N.C.T.M. (1991) *Estándares curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. S.A.E.M. Editado por THALES. Sevilla. Disponible en: <https://es.calameo.com/books/004536728d74fba11855f>
- Portellano Pérez, J.A. (Madrid, 2014) *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Editorial Síntesis S.A.
- Preciado Delgado, E. y Sámano Galindo, R. (2007). *El Cuestionario VARK ¿Cómo aprendo mejor?* (v.o: VARK - A Guide to Learning Styles)
Enlace: <https://vark-learn.com/el-cuestionario-vark/>
Versión imprimible: <https://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/The-VARK-Questionnaire-Spanish.pdf>
- Profesores tutores de la UVa (2021) *Proyecto/Guía Docente de la asignatura "Trabajo Fin de Máster" para el curso 2021-22*. Universidad de Valladolid. Disponible en: https://albergueweb1.uva.es/guia_docente/uploads/2021/56610/51778/1/Documento.pdf

- Sáez, C. (último acceso: 24-05-2022). *Estimular la memoria y el aprendizaje*. Accesible en: <https://cristinasaez.wordpress.com/2014/12/01/estimular-la-memoria-y-el-aprendizaje>
- Sanfeliciano, A. (último acceso: 30-05-2022). *El modelo de memoria de Atkinson y Shiffrin*. Enlace: <https://lamenteesmaravillosa.com/el-modelo-de-memoria-de-atkinson-y-shiffrin/>
- Universia (último acceso: 25-05-2022). *Sin atención no hay memoria, sin memoria no hay aprendizaje*. Disponible en: <https://www.universia.net/es/actualidad/orientacion-academica/atencion-hay-memoria-memoria-hay-aprendizaje-858316.html>
- Urazaeva, L. y Manyukova, N. (2018). *Taking into account the peculiarities of memorization in Mathematical Education*. EDULEARN18: 10TH International Conference on Education and New Learning Technologies, pags. 10265 – 10270.
- Wikipedia (último acceso: 25-05-2022). *Memoria (proceso)*. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_\(proceso\)#La_memoria_y_la_psicolog%C3%ADa](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(proceso)#La_memoria_y_la_psicolog%C3%ADa)

ANEXOS

ANEXO I: Documentos y Programas del Centro

En este anexo se resumen algunos documentos oficiales del IES Núñez de Arce. Con unas breves notas y pequeñas aportaciones sobre los documentos del instituto, el objetivo es hacernos una idea sobre los valores que se defienden, conocer algunos aspectos importantes y llegar a tener una mejor descripción del Núñez de Arce.

PROYECTO EDUCATIVO (PE)

Podemos encontrar el Proyecto Educativo del Centro en la página web del instituto (ver bibliografía). Es un documento que está muy bien tratado y resumido, con toda la información esencial y que comentamos un poco a continuación.

En un primer apartado, figura una descripción del Centro y su entorno en la que figuran muchos de los datos que hemos reflejado hasta ahora en la memoria: localización, historia, horario, instalaciones, etc.

En un segundo apartado, se reflejan los principios del centro, con sus valores y objetivos.

Valores de libertad, igualdad, solidaridad, tolerancia, respeto, integración, responsabilidad, participación democrática, curiosidad (científica, humanística y artística), esfuerzo, autodisciplina, respeto y defensa del medio ambiente.

Objetivos:

- El pleno desarrollo de la personalidad del alumno.
- La formación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia.
- La adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, así como de conocimientos.
- La capacitación para el ejercicio de actividades profesionales.

...

Los objetivos están relacionados con los valores que defiende el Centro, y se reúnen en un objetivo final:

Se busca un tipo de alumno que, tomando conciencia de sí mismo como sujeto activo en el mundo, lúcido y atento a su entorno, consciente de sus propias capacidades y limitaciones impuestas por las circunstancias, pero abierto a las posibilidades de transformación de la realidad como persona libre y responsable y con sentido crítico contribuye a desarrollar en él mismo y en los demás actitudes y hábitos característicos propios de una sociedad democrática y justa.

En un tercer apartado del documento figura información sobre la estructura organizativa:

- Órganos unipersonales de Gobierno: Equipo directivo del instituto (Director, Secretario y Jefes de Estudios).
- Órganos colegiados:
 - Consejo Escolar
 - Claustro de Profesores
 - Comisión de Coordinación Pedagógica
 - Departamentos didácticos
 - Departamento de Orientación
 - Departamento de Actividades Complementarias y Extraescolares
 - Junta de Profesores (presidida por el Tutor).

En un cuarto bloque del Proyecto Educativo también se recogen aspectos sobre de la participación y la coordinación entre los distintos miembros de la comunidad educativa y las asociaciones que existen: asociación de familias (AFA), asociación de estudiantes y asociación cultural de alumnos y antiguos alumnos.

También se contemplan las actividades complementarias y extraescolares que ofrece el Centro en su PE. Se consideran fundamentales para lograr una formación integral del alumno y entre las más comunes están el deporte, teatro, la revista del instituto “In Situ” y unirse al coro. Además, se organizan viajes, excursiones y algunos intercambios al extranjero mientras no haya circunstancias especiales debido a la pandemia. También hay otras actividades culturales como encuentros con autores, visitas a bibliotecas y recreos poéticos. Por supuesto, el Núñez de Arce también participa en concursos contemplados por el Departamento correspondiente.

Para finalizar, mencionar que el centro mantiene conexiones con otras instituciones externas y así lo refleja en el último apartado de este documento. Con el fin de aportar actividades y enfoques complementarios, está en contacto con instituciones como la FMD (Fundación Municipal de Deportes), la Fundación Municipal de Cultura, la Junta de Castilla y León, ONGs, la Universidad y el Centro de Hemodonación. Culturalmente, destaca también la sala Ambigú y su relación con la Seminci.

PROPUESTA CURRICULAR

La propuesta curricular es un documento que acompaña al PE y donde se muestran de forma explícita los objetivos y los contenidos que propone la Administración para cada etapa y área, junto a los métodos y criterios de evaluación.

No es nuestro propósito describir todos los cursos y asignaturas de forma individual, sólo comentar el documento de manera general, con un par de ideas concretas.

- Los objetivos son esencialmente los marcados por Gobierno en el Real Decreto y por las normas autonómicas en vigor.
- Las concreciones metodológicas propias de cada área, se desarrollarán a partir de unos principios pedagógicos y didácticos:
 - Se parte de los conocimientos previos del alumnado.
 - Se persigue el aprendizaje significativo y constructivo.
 - Los contenidos tienen que ser expuestos de manera clara y deben tenerse en cuenta las dificultades de los estudiantes.
 - Es vital crear un ambiente de trabajo que favorezca la espontaneidad del alumno y el desarrollo de su interés por aprender. Condiciones favorables para aprender dentro del aula.
 - Evaluación de forma continua y diferenciada.
- Incluye directrices para el agrupamiento del alumnado, así como para la organización y horarios del curso. Por ejemplo:
 - Las materias de 4 horas (como matemáticas) podrán tener una o máximo dos horas a 6ª. Las horas de Tutoría irán preferentemente a 6ª.
 - Para la oferta e impartición de optativas: la atención a las peticiones de los alumnos como criterio básico se ve limitada por la disponibilidad de profesorado y por el necesario equilibrio entre los Departamentos.
 - Directrices particulares de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos.
- Los materiales deben servir de apoyo en el desarrollo de las unidades de aprendizaje o experiencia programada. Es decir, presentar los contenidos previstos y contribuir al logro de los objetivos; además, estar de acuerdo con la metodología de enseñanza-aprendizaje elegida por el docente.
- Encontramos criterios generales de evaluación, adaptaciones para el alumnado y criterios para promocionar en ESO. Por ejemplo, en el IES Núñez de Arce (como en otros institutos) se califica a los alumnos en tres sesiones de evaluación.
- Hay un apartado dedicado a la incorporación de los elementos transversales.

En particular, y en lo que a Matemáticas respecta, se encuentra más información sobre los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en la Programación Didáctica elaborada por el Departamento de Matemáticas y el de Orientación.

REGLAMENTO DE RÉGIMEN INTERIOR (RRI)

Es un documento que forma parte del PE en el que se redactan normas relacionadas con la organización, funcionamiento y convivencia del centro.

El RRI del IES Núñez de Arce fue presentado al Claustro, aprobado por el Consejo Escolar y actualizado por última vez el 29 de junio de 2018. Apoyándonos en esta última versión, comentamos los aspectos que consideramos más importantes de entre los 37 artículos que figuran en sus 52 páginas.

I. Artículos del Régimen Interior

Figuran dos artículos, uno a modo de introducción en el que se mencionan los elementos que se deben concretar en este documento por normativa, y un segundo artículo con normas generales. Entre las que aparecen:

- Obligación de **respetar** y el derecho de ser respetado,
- Tener en cuenta factores que repercuten en la convivencia (trato, modo de hablar, vestimenta, higiene personal, etc.) Ante todo, educación y respeto.
- **Prohibido** utilizar o tener conectados **teléfonos móviles** y otros dispositivos. En caso de incumplimiento, serán retirados inmediatamente y entregados a los padres o tutores y al alumno se le aplicará la sanción correspondiente.
- No está permitido **comer ni beber en las aulas**. Para ello, se puede hacer uso de la cafetería durante el recreo.
- **Prohibido fumar** (incluidos cigarrillos electrónicos) en el Centro, así como introducir y consumir **bebidas alcohólicas u otras** sustancias adictivas.
- **En caso de accidente o enfermedad** de un alumno, el profesor y/o los compañeros del mismo darán cuenta del hecho al profesor de guardia y a Jefatura de Estudios.
- Artículos que hacen referencia al uso de las instalaciones o que regulan la distribución de los alumnos en los patios y jardines durante el recreo.

Me gustaría comentar que algunas normas son un poco teóricas. En la práctica y por experiencia, los teléfonos los suelen tener conectados, la cuestión es que no hagan un uso indebido de ellos, que estén en silencio, etc. Afortunadamente, durante el periodo que estuve de prácticas en este IES no hubo ningún incidente con este tema y no nos vimos obligados (ni mi tutor de prácticas ni yo) a retirar algún móvil.

II. Artículos del ejercicio de los derechos y el cumplimiento de los deberes

Artículos del 3 al 16. Tratan sobre los deberes y derechos del profesorado, cómo tratar las ausencias en el profesorado (se debe informar lo antes posible a Jefatura, posible Inspección si la falta no está justificada, partes médicos, etc.), artículos que hacen referencia al funcionamiento de las guardias ordinarias y las guardias de recreo. En particular, en estas guardias, y al tratarse de un IES con mucho alumnado, raro es el día que no hay que atender otras clases. Asimismo, en estas horas de guardia también se vigilan los pasillos, que no falten profesores sin ser notificado, etc.

Por otro lado, también tenemos artículos que hacen referencia a los derechos y deberes del alumnado. Cada grupo de alumnos estará representado por un delegado y subdelegado de clase, que tienen una serie de funciones estipuladas en este reglamento.

Otros artículos:

- Deberes y derechos de los padres, madres y/o tutores.
- Deberes y derechos del personal de administración y servicios.
- Funciones del tutor.

Entre las funciones del tutor, está la de **mantener una comunicación fluida con las familias**, es decir, contactar con los padres o tutores legales, recibirles e informarles del rendimiento del alumno.

E incluso en el caso de no ser tutor, como profesores de cierta asignatura, se tiene reservada 1 hora a la semana para recibir o hablar con padres. También se les ofrece la opción de entablar la comunicación vía no presencial (llamada / videollamada), sobre todo a raíz de la pandemia.

En particular, hay que **comunicar a las familias las faltas de asistencia a clase, las faltas de disciplina y la aplicación de la sanción** correspondiente (si la hubiera).

Un elemento habitual empleado para comunicar a las familias estas cuestiones son las **agendas escolares** del instituto, a las que no se puede arrancar ninguna página. Se utilizan **como medio de comunicación** con los padres de los alumnos de la ESO (en Bachillerato ya se considera que son más maduros y responsables como para andar mandando anotaciones a los padres en una agenda).

En concreto, al estar en prácticas en cursos de 1º y 2º de ESO, personalmente sí que vi a mi tutor abordar algunas situaciones o conflictos con este recurso. Como en el caso de una alumna que estaba estudiando otra asignatura en la hora de Matemáticas, o cuando alguien de clase no traía los deberes hechos (hay alumnos que de manera recurrente no los trae o ni intenta hacerlos y se merecen esa notificación).

→ En caso de no poder contactar con las familias de algún alumno se debe comunicar a Jefatura de Estudios, y se encargan de arbitrar las medidas oportunas para solventar esta circunstancia.

III. Artículos que hacen referencia a las normas de convivencia

Del 17 al 24. En estos artículos se habla del funcionamiento y horarios de la biblioteca, aulas de informática, de actividades extraescolares, pero también hay información importante sobre actividades de evaluación, unas normas generales de convivencia y se tratan aquellas

conductas que son perjudiciales y que perturban la convivencia. Podemos distinguir:

- a) *Conductas contrarias* a las normas de convivencia del centro. Son las consideradas como faltas leves. Por ejemplo, algunas faltas de asistencia.
- b) *Conductas gravemente perjudiciales* para la convivencia en el centro, que son las calificadas como faltas graves o muy graves. Por ejemplo:
 - La **falta de respeto, indisciplina, acoso, amenaza y agresión** verbal o física, directa o indirecta, al alumnado o profesorado, o a cualquier miembro de la comunidad educativa¹⁴.
 - La **suplantación** de personalidad en actos de la vida docente y la **falsificación** o sustracción de documentos y material académico.

En concreto, contemplemos un momento el tema de las **faltas de puntualidad o de asistencia a clase** cuando no están debidamente justificadas.

- En el caso de las faltas de asistencia se amonestará por escrito por parte del tutor.
- En cuanto a las faltas de puntualidad, los alumnos que lleguen con retraso una vez iniciada la clase, esperarán a la puerta del aula hasta que el profesor les invite a entrar. Si se llega reiteradamente tarde a clase podrá ser susceptible de sanción.

Los alumnos deben justificar ante el tutor correspondiente sus faltas de asistencia, para que éste les dé el visto bueno o no y tome nota en el sistema informático de control de faltas.

En el caso de los alumnos mayores de edad, son ellos mismos los que comunican/justifican sus faltas de asistencia, sin por ello quedar excluido el derecho de sus padres a conocer su rendimiento escolar y su asistencia al Instituto.

El **plazo para justificar las faltas es de 10 días lectivos** como máximo, a partir de los cuales la falta se considera injustificada.

IV. Procedimientos de actuación en el Centro ante situaciones de conflicto

Artículos del 25 al 30. Se tienen en cuenta las siguientes actuaciones inmediatas:

- **Las faltas de asistencia injustificadas:** En las dos primeras ocasiones, se amonestará de forma verbal por el profesor o tutor. En la tercera, la Jefatura de Estudios a propuesta del profesor o tutor amonestará por escrito al alumno, con comunicación a sus padres, y se le sancionará con un día de estudio en el Centro. Cuando se acumulen seis faltas injustificadas,

¹⁴ Estos casos los llevan sobre todo en Jefatura. Nosotros como profesores nuestro deber es detectarlo y comunicarlo. Una intervención incorrecta por nuestra parte podría incluso agravar la situación. De hecho, durante mis Prácticas, en 1º y 2º ESO sí que había a veces algún problema de acoso o falta de respeto. Durante la clase de Matemáticas, alguna vez llamaron a un par de alumnas para que acudieran a Jefatura de Estudios y tratan enseguida el tema para que no vaya a más.

la sanción será de 2 días de estudio y por nueve faltas, 3 días. A partir de diez faltas injustificadas, se considerará ya una infracción grave y el alumno puede llegar a perder el derecho a la evaluación continua, debiendo realizar una prueba global de la materia o materias afectadas (con previo aviso al alumno y a los padres/tutores por parte de Jefatura).

Nota 1: El alumno sancionado acudirá al lugar, día y hora señalados por Jefatura.

Nota 2: Las faltas de asistencia se computan por períodos lectivos, no por días de clase.

- **Retrasos:** Cuando los alumnos lleguen a clase con retraso superior a 5 minutos serán enviados a Jefatura de Estudios; a continuación, se incorporarán a clase con el justificante de su comparecencia. Si el retraso tiene lugar a las 8:30 horas (primera hora) o a las 11:35 (hora vuelta del recreo), se tomará nota en Jefatura de Estudios, y los alumnos irán al lugar que se indique hasta la clase siguiente. Estos alumnos recuperarán el tiempo perdido permaneciendo a séptima hora.

A veces sólo se trata de pequeños retrasos (no superior a los 5 minutos). Más de una vez presencié casos así, sobre todo en 1º de Bachillerato, cuando tenían que llegar a primera hora de la mañana o cuando volvían de la hora del recreo. En estas situaciones a veces se opta por dejarles un rato en el pasillo porque no es cuestión de que se acostumbren a llegar todos los días unos minutillos tarde e interrumpir la clase. Cuando se estima oportuno, enseguida se les hace pasar o entrar al aula.

- Los **alumnos que individual o colectivamente causen daños** de forma intencionada o por negligencia a las **instalaciones del centro o a su material**, quedan obligados a reparar el daño causado o a hacerse cargo del coste económico. En concreto, el alumnado sancionado contribuirá a mantener el centro en buenas condiciones colaborando con la limpieza de las clases.

- **Otras conductas contrarias a las normas de convivencia** del centro: Suponen una amonestación, pública o privada, verbal o escrita, del profesor o tutor; y si se considera necesario, la suspensión del derecho a permanecer en el lugar donde se está cometiendo la mala conducta. Esta suspensión requiere la presencia inmediata del alumno en Jefatura de Estudios.

- **La reiteración de estas conductas contrarias** a las normas de convivencia conlleva una amonestación por escrito de la Jefatura de Estudios, con comunicación a los padres, y una sanción de 2-4 días de estudio por la tarde.

- En los casos en que el Profesor o el Jefe de Estudios lo estimen oportuno, **la sanción podrá consistir en realizar trabajos específicos** en períodos de recreo u horario no lectivo, como limpieza de mesas, recogida de papeles u otros servicios a la comunidad.

V. Normas de organización, participación y comisión de convivencia

Un par de artículos que hacen referencia a la comisión de convivencia, al coordinador de convivencia y cuáles son sus funciones.

VI. Desarrollo de la mediación y los procesos de acuerdo reeducativo

Artículos del 33 al 35. Donde se contemplan la mediación escolar¹⁵ y los procesos de acuerdo reeducativo¹⁶ como formas para resolver conflictos y cambiar malas conductas.

VII. Cumplimento y reforma del RRI

En estos dos artículos finales, se remarca que lo dispuesto en el presente reglamento será de aplicación a todos los sectores de la Comunidad desde su aprobación por el Consejo Escolar, y se describe cómo se tiene que llevar a cabo el proceso de modificación parcial o total del RRI.

Añadir que el IES Núñez de Arce no sólo trata el tema de la convivencia en el RRI, sino que también dispone de un PLAN DE CONVIVENCIA con los siguientes contenidos:

0. Objetivos que pretende conseguir el Plan.
1. Actividades programadas para fomentar un buen clima de convivencia en el Centro: análisis de datos, asesoramiento individual, charlas, salidas escolares, etc.
2. Concreción de los derechos y deberes del alumnado y las medidas correctoras aplicables en caso de su incumplimiento.
3. Actuaciones para la resolución pacífica de conflictos.
4. Seguimiento y evaluación. Criterios y procedimientos.
5. Mecanismos de difusión del Plan de Convivencia.

PLAN TIC

Las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) evolucionan constantemente y forman ya un papel determinante en la vida de las personas, y, en consecuencia, en el campo de la educación. Para adaptarnos, en el Núñez de Arce se implementa un Plan de Integración de las TIC.

¹⁵ La mediación es una forma de enfrentar los conflictos ocurridos entre dos o más personas por la acción de una tercera persona. Se analizan las necesidades de todas las partes implicadas en el conflicto, se regula la comunicación y se busca una solución que satisfaga a todas las partes. Es un proceso voluntario, de diálogo e imparcial.

¹⁶ Los procesos de acuerdo reeducativo son para cambiar las conductas del alumno que altera la convivencia. Se llevan a cabo mediante un acuerdo formal y escrito, entre el tutor o profesor y el alumno, entre el centro y la familia o entre iguales. Son voluntarios.

El Plan TIC es un documento dinámico, evaluable y modificable (según vayan surgiendo necesidades) que contempla actuaciones concretas: en la integración, aplicación, fomento y uso innovador de las tecnologías de la información y la comunicación en el marco de desarrollo de la actividad de los centros docentes. Son una herramienta didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de estrategias de gestión y administración.

PLAN RELEO

Es un programa de reutilización de libros de texto en el que participa el centro, tiene como finalidad impulsar la constitución y/o el mantenimiento, en los centros públicos, de bancos de libros de texto y material curricular para su uso por el alumnado mediante el sistema de préstamo y reutilización.

PLAN DE FOMENTO A LA LECTURA

El objetivo de este plan es mejorar los hábitos lectores de los alumnos y, si es posible, consolidarlos. Está dirigido a todos los alumnos de 1º y 2º de ESO, y se pretende que éstos dediquen 25 minutos a la lectura diariamente a lo largo de la semana. Para que la distribución sea justa, todas las asignaturas tienen alguna hora en la que se dedicará este tiempo a la lectura. La cantidad de horas en las que se lee en clase depende de la cantidad de clases que haya de esa asignatura por semana.

Como profesores de primero y segundo de ESO, a veces nos tocaba dedicar unos 25 minutos de nuestras clases de Matemáticas a este tiempo de lectura. Es más, para que esta distribución se lleve correctamente a cabo, mi tutor de prácticas tenía bien apuntado qué días tocaba realizar esta actividad con cada uno de los grupos. Me parece muy importante que los profesores estemos bien informados sobre el tema porque si no, como yo misma comprobé, los alumnos intentan ponerlo como excusa con tal de no seguir con la clase y perder el tiempo; te dicen que toca lectura cuando no toca y situaciones del estilo. Al final, si no se tiene cuidado, ni leen ni aprenden Matemáticas.

Las lecturas son de libre elección por los alumnos, pudiendo llevar ellos los libros de casa o coger uno del centro. Una vez terminada la lectura, hacen un resumen del libro y el tutor recoge dicho resumen.

Hay que tener cuidado también con esto último, con la elección del libro. Algunos pueden que lleven cómics o libros con demasiadas ilustraciones. Otros aprovecharán para hacer tarea y puede haber una línea muy fina cuando, por ejemplo, se ponen a leer un libro que les han mandado para inglés. El tiempo de lectura debería ser destinado a que lean por ocio. Nosotros tampoco podemos mandarles que lean libros de matemáticas. Debe ser su elección. Como mucho podemos recomendarles lecturas como:

- ✓ El asesinato del profesor de matemáticas - Jordi Sierra i Fabra.
- ✓ El señor del cero – M.^a Isabel Molina.
- ✓ Malditas matemáticas. Alicia en el País de los Números – Carlo Frabetti.

PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL ABSENTISMO ESCOLAR

Este documento se encarga de la prevención, resolución y seguimiento de los casos de absentismo escolar en el centro educativo. Es un documento breve, de 20 páginas, dividido en dos apartados:

- *Objetivos:* Asegurar y controlar la asistencia continuada de los alumnos. Implicar más a las familias. Éstos entre otros.
- *Organización y actuaciones:* Se considera absentista a todo estudiante que estando matriculado en el centro acumule un número de faltas del 20% del horario lectivo de un mes que no estén justificadas de forma adecuada.

Este plan presenta las siguientes fases:

1. Fase Inicial.
2. Fase del Desarrollo del Plan, es decir, las medidas de control del absentismo escolar. El tutor recoge las faltas e indica cuáles están justificadas y cuáles no. Además, debe averiguar los motivos de falta de asistencia y estar en contacto con las familias. También, debería hablar con los alumnos sobre su situación y tomar medidas
3. Fase de evaluación, a finales del curso, mediante un cuestionario.

En anexos incluye algunos documentos pertinentes como: criterios para la recogida y justificación de faltas, una ficha de seguimiento del alumno, el parte mensual de faltas de asistencia, un modelo de carta que los centros envían a los padres, etc.

PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL (PAT)

Me gustaría destacar los siguientes aspectos del documento:

- El papel del tutor es importante, pero también deben implicarse la Comisión de Coordinación Pedagógica, el Equipo Directivo, el Dpto. de Orientación y los agentes externos.
- Para la atención a padres, madres y tutores se dispone de una tabla donde se establecen los tiempos de atención y los espacios donde pueden ser atendidos por el Equipo Directivo, los Orientadores y los Tutores de cada curso.
- Cada semana se realiza una reunión entre Jefatura de Estudios, Orientador y Tutores para cada uno de los cursos de Educación Secundaria Obligatoria.

- El documento dispone de una tabla donde se exponen los objetivos de las horas de tutoría, posibles actuaciones, la temporalización y el seguimiento. El tutor es el responsable de todos y cada uno de los objetivos establecidos, la temporalización se extiende a lo largo de todo el curso y el seguimiento y la evaluación se realiza a partir del PAT.

En particular, en esta última tabla he encontrado propuestas interesantes para un tutor y se abarca una gran cantidad de aspectos.

No pude comprobar tanto si en las horas de tutorías de verdad se llega a trabajar con estos temas. Por experiencia propia, a veces los tutores no se implicaban tanto y los alumnos utilizábamos estas horas para estudiar otras asignaturas. Considero que es importante concienciar a los tutores de todo lo que nos ofrece un óptimo uso de las horas de tutoría.

PLAN DE ORIENTACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

Ya que hemos mencionado el Departamento de Orientación, me gustaría comentar que tenemos también a nuestra disposición este breve documento de nueve páginas, cuyos principales objetivos son los siguientes:

1. Guiar en la toma de decisiones académica, vocacional y profesional de los alumnos.
2. Favorecer la madurez vocacional.
3. Informar y orientar sobre los futuros itinerarios formativos.
4. Informar y orientar sobre las posibles salidas profesionales.

PLAN DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En realidad, las medidas de atención a la diversidad ya vienen descritas en la Propuesta Curricular general del Centro y/o en el PE (documentos sobre los que ya hemos hablado). Asimismo, cuando hablemos del Departamento de Matemáticas y su programación, ejemplificaremos un poco más las formas de atender a la diversidad.

Simplemente mencionaremos que tenemos este documento a nuestra disposición con las medidas ordinarias, extraordinarias y especializadas (ACIS y Progr. de mejora) pertinentes. También incluye algunos programas específicos del centro (ej. Proyecto de adaptación lingüística y social), organización de recursos, funciones y responsabilidades de los distintos profesionales, cómo colaborar con las familias, etc.

ANEXO II: Cuestionario VARK



El Cuestionario VARK - ¿Cómo aprendo mejor?

Con este cuestionario podemos saber acerca de las preferencias que tenemos para trabajar con información. Es decir, seguramente tienes un **estilo de aprender** preferido.

Elige las respuestas que mejor expliquen tu preferencia y **encierra con un círculo la letra u opción** que prefieres. **Puedes seleccionar más de una** respuesta a una pregunta si una sola no encaja o dejar en blanco.

1. No estás seguro si una palabra se escribe como “búfalo” o “vúfalo”:
 - a) Imaginas las palabras en tu mente y eliges la que parece mejor.
 - b) piensas en cómo suena cada palabra y eliges una.
 - c) las buscas en un diccionario.
 - d) escribes ambas palabras y eliges una.

2. Vas a preparar una sorpresa y cocinar algún plato para tu familia:
 - a) cocinas algo que conoces sin necesidad de instrucciones.
 - b) pides ayuda o sugerencias a tus amigos.
 - c) hojeas un libro de cocina para tomar ideas de las fotografías.
 - d) utilizas un libro de cocina donde sabes que hay escrita una buena receta.

3. Están a punto de comprarte una cámara digital o un teléfono móvil. Además del precio, ¿en qué más te fijas para decidir cuál quieres?
 - a) lo utilizas o lo pruebas en la tienda.
 - b) lees los detalles y las características que vienen del aparato.
 - c) observas cómo es el aparato, parece moderno, bonito y bueno.
 - d) escuchas los comentarios del vendedor de la tienda acerca del aparato.

4. Recuerda la última vez que aprendiste cómo hacer algo nuevo. ¿Cómo aprendiste mejor?:
 - a) viendo ejemplos.
 - b) escuchando la explicación de alguien y haciendo preguntas.
 - c) siguiendo pistas visuales: diagramas, dibujos y gráficas.
 - d) siguiendo instrucciones escritas en un manual o libro de texto.

5. Tienes un problema con tu rodilla. Prefieres que el médico:

- a) te dé una dirección web o algo de información para leer sobre lo que te pasa.
- b) utilice un modelo de plástico de una rodilla para mostrarte lo que está mal.
- c) te describa qué está mal.
- d) te muestre con un diagrama o un esquema qué es lo que está mal.

6. Deseas aprender un nuevo videojuego:

- a) lees primero las instrucciones escritas que vienen con el juego.
- b) hablas con personas que ya lo conocen.
- c) utilizas los controles o el teclado y pruebas.
- d) sigues los dibujos del libro de instrucciones que viene con el juego.

7. Tienes que escoger un nuevo libro para leer ¿Cómo eliges?

- a) por la apariencia (te resulta bonito o atractivo al verlo).
- b) haces una lectura rápida de algunas partes del libro.
- c) un amigo te ha hablado del libro y te lo recomienda.
- d) el libro tiene historias, experiencias y ejemplos de la vida real.

8. Prefieres a un profesor que utiliza:

- a) ejemplos, modelos o cosas prácticas.
- b) preguntas y respuestas, debates.
- c) libros o lecturas.
- d) diagramas, esquemas o gráficas.

9. Vas a elegir lo que quieres comer en un restaurante:

- a) eliges algo que ya has probado antes.
- b) escuchas lo que recomienda el camarero o tus amigos / familia.
- c) eliges por las descripciones del menú.
- d) observas lo que otros están comiendo o miras fotografías de los platos.

10. Tienes que hacer una presentación importante para clase y salir a exponer a la pizarra:

- a) haces diagramas o gráficos que te ayuden a explicar lo que tienes pensado contar.
- b) escribes algunas palabras importantes para acordarte y practicas muchas veces lo que vas a decir.
- c) escribes lo que vas a contar y te lo aprendes leyéndolo varias veces.
- d) consigues muchos ejemplos e historias para hacer la charla más entretenida.

Utiliza la siguiente tabla de puntuación para encontrar la categoría VARK a la que corresponde cada una de tus respuestas. Rodea las letras que corresponden a tus respuestas.

Ejemplo:

Question	a category	b category	c category	d category
3	K	V	R	A

Tabla de puntuación

PREGUNTA	Opción a)	Opción b)	Opción c)	Opción d)
1	V	A	R	K
2	K	A	V	R
3	K	R	V	A
4	K	A	V	R
5	R	K	A	V
6	R	A	K	V
7	V	R	A	K
8	K	A	R	V
9	K	A	R	V
10	V	A	R	K

Cálculo de tu puntuación

Cuenta el número de cada una de las letras VARK que has rodeado con un círculo para obtener tu puntuación para cada categoría VARK.

Número total de Vs rodeadas = → Memoria Visual (vista)
 Número total de As rodeadas = → Memoria Auditiva (oído)
 Número total de Rs rodeadas = → Memoria mediante Lecto-escritura (leer)
 Número total de Ks rodeadas = → Memoria Kinestésica (movimientos)

ANEXO III: Tablas de datos (cuestionario VARK)

Grupo: 1ºESO-E

NºALUMNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Pregunta 1	ARK	V	V	K	V	VK	V	VK	K	VRK	VK	VK	K	VR	VK	V	V	V	V	K	K	V	V	VA	V
Pregunta 2	K	R	R	V	R	R	K	K	K	K	AVR	R	/	VR	R	R	/	R	R	K	KA	K	R	K	V
Pregunta 3	RA	RV	R	K	A	A	R	KV	V	V	RV	R	KV	A	R	KR	VA	R	KR	R	VA	V	KR	KR	R
Pregunta 4	KV	KA	KV	A	K	K	A	A	K	/	KV	A	KAR	A	A	V	KA	A	V	KV	AV	K	KA	KA	KA
Pregunta 5	AV	KA	KV	K	A	KA	K	A	K	A	RA	A	A	K	A	K	K	A	RK	K	KA	AV	KA	RKV	K
Pregunta 6	RV	AK	A	K	K	A	K	AK	K	KV	RV	A	RA	RKV	R	AK	A	A	RA	A	AK	A	K	K	RA
Pregunta 7	RA	RK	R	V	R	VRA	R	R	K	A	VRA	R	V	VA	A	V	VA	A	RK	VA	RA	V	/	VK	R
Pregunta 8	KV	KA	KA	A	KA	KA	K	AV	K	K	KV	KA	A	K	K	KV	K	KA	A	A	KA	K	K	KAV	KA
Pregunta 9	KAV	AR	A	K	R	AR	K	K	K	K	AR	AV	A	AV	R	K	K	R	R	KV	KR	KR	K	K	AR
Pregunta 10	AR	VR	A	A	AK	A	V	R	K	A	VR	AK	AK	VR	AR	A	K	R	VAK	AK	VRK	RK	R	RK	VK
Total V	5	3	3	2	1	2	2	3	1	3	8	3	2	6	1	4	3	1	4	3	3	4	1	4	3
Total A	6	5	4	3	4	7	1	4	0	3	4	5	6	4	4	2	4	5	3	4	7	2	2	3	4
Total R	5	5	3	0	3	3	2	2	0	1	7	3	2	4	5	2	0	4	5	1	3	2	3	3	4
Total K	4	5	3	5	4	4	5	5	9	5	3	4	4	4	2	5	6	1	4	6	7	4	6	9	4
Destaca en:	A	ARK	A	K	AK	A	K	K	K	K	V	A	A	V	R	K	K	A	R	K	AK	VK	K	K	ARK
	ni	fi	dT	M																					
V	75	0,21	1,62	3	ni: cuenta V A R Y K totales en la clase																				
A	96	0,27	1,67	10	fi: frecuencia relativa con ni/N, donde N es el total de respuestas emitidas o seleccionadas por los alumnos.																				
R	72	0,2	1,73	4	dT: desviación típica (mayor dT => respuestas más heterogéneas con ese tipo de memoria)																				
K	118	0,33	1,78	15	M: cuenta V A R Y K en las modas de cada alumno (destaca en)																				
	361	1																							

Grupo: 1ºESO-F

NºALUMINO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Pregunta 1	/	VK	V	V	VAK	VK	A	VR	R	R	VA	K	V	K	RK	A	V	V	VK	V	R	/	K	V	VR
Pregunta 2	V	K	R	K	VR	K	V	VR	R	KR	K	AVR	K	K	AR	K	K	KA	AVR	R	KR	V	R	A	KAVR
Pregunta 3	R	KR	RV	RV	KRV	R	RV	A	R	KRV	KV	RA	R	V	RA	A	V	VA	RV	VA	RV	KVA	VA	V	KRV
Pregunta 4	K	AV	KV	V	KA	KV	A	AR	K	A	KVR	KAV	V	KA	VR	K	KR	KR	KAVR	A	AR	KAV	KA	V	KAV
Pregunta 5	A	K	V	K	V	K	R	AV	V	V	R	KA	A	K	AV	KA	A	AV	V	A	A	A	KA	K	V
Pregunta 6	KV	K	K	K	RAKV	K	AK	RK	K	K	K	RAKV	K	AV	K	K	K	K	K	K	R	AK	K	AV	KV
Pregunta 7	VA	K	RA	VK	AK	/	VRA	RA	A	A	V	AK	A	R	RA	A	R	VA	VA	VA	VA	VR	VR	A	VA
Pregunta 8	KA	KA	V	KV	KV	KA	KAV	K	A	KA	KA	AV	K	A	AV	KA	A	KA	KAV	KV	KV	KARV	KA	K	KAV
Pregunta 9	RV	K	K	R	KAR	RV	KAV	AR	A	K	KRV	KARV	K	K	KR	KV	K	KR	K	AR	AR	KRV	ARV	K	KARV
Pregunta 10	K	V	AK	VK	VAR	AR	A	R	V	A	R	VA	R	VR	RK	K	K	AR	ARK	R	R	VAK	AK	K	VAK
Total V	4	3	5	6	7	3	4	3	2	2	5	6	2	3	3	1	2	4	7	4	3	7	4	3	10
Total A	3	2	2	0	6	1	6	5	3	4	2	9	2	3	5	5	2	5	5	5	5	5	7	3	6
Total R	2	1	3	2	5	3	3	7	3	3	4	4	2	2	7	0	2	3	3	4	6	3	3	0	4
Total K	4	8	4	6	7	6	3	2	2	5	6	6	4	5	3	7	5	5	6	1	3	6	5	4	7
Destaca en:	VK	K	V	V	VK	K	A	R	AR	K	K	A	K	K	R	K	K	AK	V	A	R	V	A	K	V
	ni	fi	dT	M																					
V	103	0,26	2,05	7	ni: cuenta V A R y K totales en la clase																				
A	101	0,25	2,03	6	fi: frecuencia relativa con ni/N, donde N es el total de respuestas emitidas o seleccionadas por los alumnos.																				
R	79	0,2	1,74	4	dT: desviación típica (mayor dT => respuestas más heterogéneas con ese tipo de memoria)																				
K	120	0,3	1,74	12	M: cuenta V A R y K en las modas de cada alumno (destaca en)																				
	403	1																							

Grupo: 2ºESO-B

NºALUMINO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pregunta 1	VA	K	V	VR	V	VAK	V	VA	V	AK	V	V	V	VK	V	V	VR	V	V	K	K	V	VK	VK
Pregunta 2	AVR	R	K	A	A	K	A	R	V	A	K	KV	/	KV	KV	/	KR	R	K	R	KR	R	KV	R
Pregunta 3	RV	KRV	V	KV	V	KV	R	R	V	V	R	KV	V	KR	KV	/	RVA	KR	V	KR	RA	V	KRV	KR
Pregunta 4	KAVR	K	K	A	K	KA	AV	K	KV	K	KA	K	K	KA	KV	A	KA	KR	KA	K	KA	K	K	K
Pregunta 5	KAV	RKV	K	KA	V	K	KA	A	A	A	A	A	K	K	A	A	KA	V	V	RK	RA	V	KAV	K
Pregunta 6	RAKV	RAKV	K	A	K	RK	AK	R	A	AK	K	K	K	RK	A	K	AK	AV	RA	KV	AK	A	K	RK
Pregunta 7	VRA	VK	V	VA	V	A	VA	V	A	VK	V	VA	V	K	RA	V	VA	RA	A	RK	A	A	VA	R
Pregunta 8	KARV	KV	R	K	K	KA	KRV	K	KV	A	K	A	KA	K	KA	/	K	K	KA	KA	KAR	KA	KV	K
Pregunta 9	KARV	AV	KV	R	A	RV	K	AV	K	V	R	K	KR	RV	RV	V	KAV	KA	A	V	KAR	K	KR	R
Pregunta 10	VARK	A	R	K	R	AR	AK	RK	R	R	A	A	AR	AK	ARK	/	AR	A	V	AK	AK	K	RK	K
Total V	10	6	4	3	4	3	4	3	5	3	2	4	3	3	5	3	4	3	4	2	0	3	6	1
Total A	9	3	0	5	2	5	6	3	3	5	2	3	2	2	5	2	7	4	5	2	8	3	2	0
Total R	8	4	2	2	1	3	1	3	1	1	3	1	2	3	3	0	4	4	1	4	5	1	3	5
Total K	6	7	5	4	3	7	6	3	3	4	4	5	5	9	5	1	6	4	3	8	6	4	9	7
Destaca en:	V	K	K	A	V	K	AK	VARK	V	A	K	K	K	K	VAK	V	A	ARK	A	K	A	K	K	K
	ni	fi	dT	M																				
V	88	0,24	1,89	6	ni: cuenta V A R Y K totales en la clase																			
A	88	0,24	2,25	9	fi: frecuencia relativa con ni/N, donde N es el total de respuestas emitidas o seleccionadas por los alumnos.																			
R	65	0,18	1,77	2	dT: desviación típica (mayor dT => respuestas más heterogéneas con ese tipo de memoria)																			
K	124	0,34	1,97	15	M: cuenta V A R Y K en las modas de cada alumno (destaca en)																			
	365	1																						

Grupo: 1ºBach-A

NºALUMNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Pregunta 1	V	K	V	K	R	V	V	VAK	K	VA	RK	VK	V	VK	VR	K	K	VK	VK	V	AK	K	AR
Pregunta 2	KA	R	A	K	KR	R	V	VR	K	R	KR	VR	K	R	KA	A	KR	R	K	R	KA	R	V
Pregunta 3	RV	KR	R	RV	RV	R	R	RA	RA	RA	RA	KRVA	RA	V	RA	R	VA	R	R	R	R	R	R
Pregunta 4	KA	A	K	KA	A	K	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KV	KV	K	K	K	KA	KA	KAV	K
Pregunta 5	KA	K	K	K	KA	V	K	A	K	KV	K	K	A	K	KA	K	K	KA	A	A	K	K	V
Pregunta 6	R	A	A	KV	K	K	AV	K	R	K	A	AKV	AK	K	V	A	AKV	AK	K	KV	K	V	AK
Pregunta 7	V	K	A	V	V	R	RA	A	/	A	A	VA	V	R	VR	A	VRA	RK	A	R	A	V	K
Pregunta 8	K	KA	A	KV	K	A	KA	K	KA	KV	K	KAV	KA	K	KV	KV	KA	KA	K	KV	KR	KV	K
Pregunta 9	AR	AR	R	K	R	R	R	K	AR	R	KRV	KA	RV	K	A	R	RV	A	A	A	K	K	KR
Pregunta 10	K	VK	K	AK	A	VK	AR	R	AR	/	VA	VAK	A	VA	VAK	R	VK	VA	R	VR	VR	A	R
Total V	3	0	1	4	2	3	3	2	0	4	1	8	2	3	6	2	5	2	1	4	1	5	2
Total A	4	4	4	3	3	1	5	6	3	4	6	6	3	4	2	4	4	5	3	2	4	2	2
Total R	3	3	2	2	4	4	3	4	4	3	3	3	1	2	4	3	3	3	2	3	3	2	4
Total K	5	6	3	7	4	3	4	4	5	5	6	7	5	5	5	5	7	6	5	5	7	4	5
Destaca en:	K	K	A	K	RK	R	A	A	K	K	AK	V	A	K	V	K	K	K	K	K	K	V	K
	ni	fi	dT	M																			
V	64	0,19	1,91	3	ni: cuenta V A R y K totales en la clase																		
A	86	0,26	1,42	5	fi: frecuencia relativa con ni/N, donde N es el total de respuestas emitidas o seleccionadas por los alumnos.																		
R	68	0,2	0,81	2	dT: desviación típica (mayor dT => respuestas más heterogéneas con ese tipo de memoria)																		
K	118	0,35	1,15	15	M: cuenta V A R y K en las modas de cada alumno (destaca en)																		
	336	1																					