



**Programación didáctica de la asignatura Ciencias Aplicadas II  
de 2º de FPB:**

***"Funciones"***

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria  
y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Especialidad de Matemáticas

**PRESENTADO POR:**

María Gimena Fernández Da Fonseca

**DIRIGIDO POR:**

Floreal Gracia, Departamento de Matemáticas

Junio 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

A Edu, Nicolás y Pilar, por el tiempo que he quitado a nuestra historia familiar.

A mi tutor, por su dedicación, apoyo y consejos que han contribuido al desarrollo de este trabajo.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo, ha sido reflexionar acerca de la metodología para desarrollar una unidad didáctica, más concretamente en un grupo que se caracteriza por tener un alumnado con un nivel de confianza hacia los estudios bastante bajo.

Este trabajo se podría ubicar en la Modalidad 3: Planificación curricular, el cual incluye una programación didáctica con propuesta de actividades para desarrollar en un trimestre del segundo curso de Formación Profesional Básica.

En todo momento se presentan y desarrollan actividades que intenten motivar y despertar el interés en el alumnado, haciendo uso de recursos educativos y nuevas tecnologías que generen la atención del alumnado y faciliten la comprensión de conocimientos. Las actividades han sido diseñadas, para que el alumnado trabaje tanto en forma grupal como individual.

En una primera parte se encuentra el bloque referido al marco teórico, contextualización y descripción curricular de los contenidos. La segunda parte desarrolla la justificación y la estructura de la unidad, desarrollando los objetivos y competencias. En el tercer apartado se presenta la metodología sugerida y un desarrollo de las actividades recomendadas.

Finalmente se puede concluir diciendo que enseñar las matemáticas con una metodología donde el alumnado esté involucrado, donde experimenta y comprueba por si los resultados, es muy útil para conseguir los propósitos. También el interés del alumnado es un elemento muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual hay que intentar como docentes que siempre esté activo.

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO TEÓRICO Y NORMATIVA.....	2
3. CONTEXTUALIZACIÓN .....	3
3.1. Centro .....	3
3.2. Alumnado.....	5
3.3. Asignatura.....	6
4. MARCO CURRICULAR.....	7
5. JUSTIFICACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD.....	8
6. OBJETIVOS.....	9
6.1. Específicos .....	9
6.2. Didácticos .....	9
7. COMPETENCIAS BÁSICAS .....	10
7.1. Comunicación lingüística .....	10
7.2. Competencia matemática.....	10
7.3. Conocimiento e interacción con el mundo físico .....	10
7.4. Tratamiento de la información y competencia digital .....	11
7.5. Social y ciudadana .....	11
7.6. Aprender a aprender.....	11
7.7. Cultural y artística.....	11
7.8. Autonomía e iniciativa personal .....	11
8. CONTENIDOS .....	12
8.1. Conceptuales .....	12
8.2. Procedimentales.....	12
8.3. Actitudinales.....	12
9. METODOLOGÍA.....	13
10. TEMPORALIZACIÓN .....	15
11. ACTIVIDADES.....	16
12. RECURSOS .....	41
13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	41

14. EVALUACIÓN .....	42
15. CONCLUSIÓN .....	43
16. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA .....	44
17. ANEXOS .....	46

## **INDICE ANEXOS**

I. Planos para el barco .....	46
II. Dossier de ejercicios .....	47
III. Factura .....	72
IV. Cartones y fichas del Bingo, para realizar la Actividad N°10 .....	73
V. Matgram.....	78
VI. Actividad hoja de cálculo.....	79
VII. Actividades de ampliación.....	79
VIII. Manual de Matlab Calculator para análisis de funciones.....	82
IX. Manual de aplicación de Quick Graph para análisis de funciones ....	89
X. Ejemplo de examen .....	93
XI. Cumplimiento de los objetivos .....	94
XII. Opinión del alumnado sobre la actividad.....	94
XIII. Opinión del alumnado sobre la unidad didáctica .....	95
XIV. Evaluación docente .....	96
XV. Planos del centro .....	98

## **INDICE EJERCICIOS**

1. ....	47
2. ....	47
3. ....	48
4. ....	49
5. ....	50

6.	.....	50
7.	.....	51
8.	.....	52
9.	.....	53
10.	.....	54
11.	.....	55
12.	.....	55
13.	.....	56
14.	.....	57
15.	.....	58
16.	.....	58
17.	.....	59
18.	.....	60
19.	.....	61
20.	.....	63
21.	.....	63
22.	.....	63
23.	.....	63
24.	.....	63
25.	.....	64
26.	.....	64
27.	.....	65
28.	.....	66
29.	.....	67
30.	.....	68
31.	.....	69
32.	.....	70

# 1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Trabajo Final del Máster (TFM) Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la especialidad de Matemáticas.

Durante el primer periodo de prácticas, periodo de observación, se ha podido acudir a dos Institutos de Enseñanza Secundaria, donde se impartían el mismo contenido "Funciones" a dos grupos muy diferentes. Un grupo era el de tercero de ESO, en el IES Penyagolosa, donde se tenía asignadas las practicas. El otro grupo ha sido, en el IES Politènic, donde gracias al profesor Floreal Gracia (el tutor del TFM) se asistió a grupos de Formación Profesional Básica. En este segundo instituto ha sido donde finalmente se ha podido confirmar el tema para el TFM, descubriendo las dificultades que tienen algunos alumnos y alumnas para comprender y entender algunos conceptos.

En este trabajo, se presentará una Unidad Didáctica correspondiente al apartado de Matemáticas, que se encuentra incluido en el Módulo Profesional "Ciencias Aplicadas II", de 2º de Formación Profesional Básica de la Comunidad Valenciana. La programación está enfocada para el nuevo currículum de Formación Profesional Básico (FPB), que entra en vigor el curso 2015/16<sup>1</sup>.

El objetivo de este trabajo es la implementación de una metodología que aumente la motivación y participación del alumnado, generando una mayor comprensión, haciendo que el aprendizaje sea significativo.

En una primera parte se desarrollarán los requisitos de los cursos de Formación Profesional Básica y las características de los alumnos. De modo general se comentarán los puntos importantes a tener presentes durante el desarrollo del curso, como son el trato a los alumnos, metodología y evaluación. A continuación se incluirá la unidad didáctica, para culminar con una conclusión y una reflexión personal.

---

<sup>1</sup> (Decreto 185/2014 del Consell de la Comunitat Valenciana, 2014)

## 2. MARCO TEÓRICO Y NORMATIVA

Los ciclos de Formación Profesional Básica (FPB), están dirigidos al alumnado que haya cursado el primer ciclo de la ESO y no esté en condiciones de promocionar al 4º curso o en algunos casos a 3º. Es una medida para que los alumnos y alumnas permanezcan en el sistema educativo y se les brinde posibilidades para su desarrollo tanto profesional como personal.

El Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte<sup>2</sup> regula los ciclos formativos de Formación Profesional Básica en el ámbito de la Comunidad Valenciana. En el mismo se encuentran establecidos los requisitos para acceder a estos ciclos.

Se requiere:

- *tener cumplidos quince años, o cumplirlos durante el año natural en curso y no superar los diecisiete años de edad al acceder ni durante el año natural en curso.*
- *haber cursado el primer ciclo de ESO o excepcionalmente haber cursado el segundo curso de ESO.*
- *haber propuesto el equipo docente a los padres o tutores legales la incorporación del alumno a un ciclo de FPB.*

Las administraciones educativas regulan las plazas y los criterios de admisión, en caso de haber plazas suficientes se podrán completar los grupos con personas que superen los 17 años y no tengan título de FP o que acrediten estudios secundarios.

La duración de los ciclos de FPB será de 2.000 horas, equivalente a dos cursos académicos a tiempo completo. Tanto el primer curso como el segundo, tendrán un horario semanal de 30 horas lectivas. Todos los ciclos incorporarán un módulo en centros de trabajo de una duración de 240 horas distribuidas en seis semanas, preferentemente en el último trimestre.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se organizará considerando las necesidades e intereses del alumnado, siendo en todo momento flexible. El profesorado que imparta las clases será el número más reducido posible.

La evaluación del alumnado será continua, formativa e integradora. La evaluación final será responsabilidad de todo el equipo educativo y se exigirá la superación de todos y cada uno de los módulos que componen el ciclo de FPB. El alumnado tendrá derecho a dos convocatorias anuales, durante el máximo de cuatro cursos que podrá estar matriculado en el ciclo formativo y a dos evaluaciones como máximo en el módulo de formación en centros de trabajo.

---

<sup>2</sup> (Real Decreto 127/2014 del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014)

El alumnado podrá promocionar a segundo curso cuando los módulos pendientes no superen el 20 por ciento del horario semanal. Deberá tener superado el módulo profesional de Comunicación y Sociedad I o el de Ciencias Aplicadas I, siempre que tenga el visto bueno de la junta de evaluación y que se garantice un plan de recuperación que permita superar el módulo no conseguido como apto.

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN

### 3.1. Centro

Nombre del Centro: *IES Politècnic*

Dirección: C/Canto de Castalia 1

CP: 12006

Localidad: Castellón de la Plana

Provincia: Castellón

Teléfono: 964738975

Fax: 964738976

E-mail: 12001307@edu.gva.es

Página web: <http://mestreacasa.gva.es/web/iespolitecnic/>

El IES Politècnic, surge en el año 1928 para impartir enseñanzas de Artes y Oficios Artísticos, a las que más tarde se añadieron enseñanzas de tipo industrial. En sus comienzos el centro estuvo ubicado en la Plaza de la Victoria, en lo que hoy es el IES Francesc Ribalta.

En 1966, al surgir la necesidad de ampliar su capacidad, se traslada a nuevas instalaciones. Se le conoce con una variedad de nombres, en un principio Escuela de Artesanos, luego Escuela de Artes y Oficios, Escuela Elemental del Trabajo, Escuela de Trabajo y más tarde Escuela de Maestría. Las enseñanzas que impartía eran: pintura, escultura, cerámica artística, encuadernación, forja y profesiones de la rama de electricidad, motores y maquinas, metal-mecánica, carpintería-ebanistería y delineación industrial y de construcción.

Diversas circunstancias hacen que aumente la población de Castellón y aumenta la escolarización, haciendo que se construya un centro exclusivamente para la Formación Profesional. El centro se construye en el año 1966 en la actual calle Parque del Oeste, inaugurándose oficialmente en junio de 1967.

Con la industrialización de la ciudad y zonas de influencia, surge la implantación de nuevos estudios y nuevas especialidades. Es cuando el centro deja de denominarse Escuela de

Maestría y pasa a denominarse Instituto Politécnico Nacional, más tarde Instituto Politécnico de F.P. y actualmente Instituto de Enseñanza Secundaria Politécnico.

Dada la antigüedad de las instalaciones, entre 2001 y 2003 se construye el actual edificio, ocupando el alumnado durante los dos años las instalaciones de Peñeta Roja y unos almacenes en la Avenida de Alcora. En 2003 se traslada al nuevo edificio, que tiene por entrada el Cantó de Castalia. Está situado al suroeste de la ciudad de Castellón de la Plana, capital de la provincia de Castellón de aproximadamente 170.000 habitantes.

Actualmente se imparte enseñanza para Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato de las modalidades de Ciencia, Humanidades y Ciencias Sociales, y una amplia oferta de Ciclos Formativos. A continuación se presenta el listado de los Ciclos Formativos:

FAMÍLIA	ESPECIALITAT	GRAU	PLA
ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	BÀSIC	LOE
ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS	MITJÀ	LOE
ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I AUTOMÀTIQUES	MITJÀ	LOE
ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	MANTENIMENT ELECTRÒNIC	SUPERIOR	LOE
ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	SISTEMES DE TELECOMUNICACIONS I INFORMÀTICS	SUPERIOR	LOE
ELECTRICITAT I ELECTRÒNICA	SISTEMES ELECTROTÈCNICS I AUTOMATITZATS	SUPERIOR	LOE
FABRICACIÓ MECÀNICA	MECANITZAT	MITJÀ	LOE
FABRICACIÓ MECÀNICA	PROGRAMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ EN FABRICACIÓ MECÀNICA	SUPERIOR	LOE
FUSTA, MOBLE I SURO	DISSENY I MOBLAMENT	SUPERIOR	LOE
FUSTA, MOBLE I SURO	INSTAL·LACIÓ I MOBLAMENT	MITJÀ	LOE
INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT	MANTENIMENT ELECTROMECÀNIC	MITJÀ	LOE
INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT	MECATRÒNICA INDUSTRIAL	SUPERIOR	LOE
TRANSPORT I MANTENIMENT DE VEHICLES	AUTOMOCIÓ	SUPERIOR	LOE
TRANSPORT I MANTENIMENT DE VEHICLES	CARROSSERIA	MITJÀ	LOE
TRANSPORT I MANTENIMENT DE VEHICLES	ELECTROMECÀNICA DE VEHICLES AUTOMÒBILS	MITJÀ	LOE

En el curso 2014/2015, el total de alumnos ha sido de 1396, desglosados como se detalla a continuación:

	CURSO	TOTAL ALUMNOS	TOTAL ALUMNOS
ESO	1º	146	515
	2º	143	
	3º	115	
	4º	111	
BACHILLERATO CIENCIAS	1º BAC	60	86
	2º BAC	26	
BACHILLERATO HUMANISTICO	1º BAH	40	83
	2º BAH	43	
1CFB	1 CFB	15	15
CICLOS GRADO MEDIO	1 CFM FPGM	208	324
	2 CFM FPGM	116	
CICLOS GRADO SUPERIOR	1 CFS FPGS	169	326
	2 CFS FPGS	143	
	3 CFS FPGS	14	
PCPI	1 PCPI	27	47
	2 PCPI	20	
<b>TOTAL CENTRO</b>			<b>1396</b>

Las instalaciones del centro se encuentran distribuidas de acuerdo al plano que se encuentra en el Anexo: Planos del centro.

### 3.2. Alumnado

Los grupos de Formación Profesional Básica, son de un número reducido, máximo dieciocho<sup>3</sup>. Suelen ser grupos heterogéneos, tanto en lo que refiere a factores sociales como a capacidades y niveles de aprendizaje.

La mayor parte del alumnado se encuentran en un periodo de importantes cambios, al hallarse aún en la adolescencia. En esta etapa hay cambios físicos, cognitivos y es donde comienza a desarrollarse la autoevaluación. También hay cambios en las conductas y estados emocionales. *Es una etapa donde se define la autonomía, el autoconcepto, la autoestima y la independencia de las personas. Se presentan muchos desequilibrios y el adolescente debe definir su desarrollo y su futuro hacia la madurez.*<sup>4</sup>

El alumnado que cursa estas enseñanzas, que ha fracasado continuamente en los cursos anteriores, suele tener baja autoestima y muy poca confianza en sí mismo y en los entornos

<sup>3</sup> Punto 3 del Artículo 9 (Decreto 135/2014 del Consell de la Comunitat Valenciana, 2014)

<sup>4</sup> (Martín, B. y Navarro, J., 2011)

de aprendizaje. Debemos destacar que el entorno en el que vive influye mucho, siendo factores de esa influencia las expectativas de la familia y del profesorado.

El grupo para el cual se desarrolla la unidad didáctica, pertenece a segundo año de Formación Profesional Básica de la especialidad de electricidad. Estos ciclos están muy enfocados a los varones, por lo que el grupo está compuesto por catorce varones y una mujer, cuatro alumnos tienen 18 años y un alumno 16 años, el resto tienen todos 17 años. Dentro del grupo hay tres marroquíes siendo una la mujer, tres rumanos y un colombiano. Hay tres de ellos que toman medicación, por trastornos psicológicos, siendo uno de ellos repetidor, en el curso pasado realizó el PCPI de electrónica.

El trato que hay con el profesor es cercano, de modo que el alumnado se siente muy a gusto en las clases. Las normas se han fijado al comienzo del curso teniendo clara la figura de los componentes y respeto de los mismos en el aula, analizándolas conjuntamente entre el profesor y el alumnado.

### *3.3. Asignatura*

El módulo para el cual se presenta esta unidad didáctica se denomina Ciencias Aplicadas II. En el curso, dicho módulo tiene asignado un total de 158 horas, conteniendo bloques de biología, física, química y matemáticas.

Este módulo tiene cinco períodos semanales, que se encuentran distribuidos en tres días: lunes dos, martes uno y jueves dos, cada período es de 50 minutos.

## 4. MARCO CURRICULAR

El Decreto 185/2014<sup>5</sup> de la Comunidad Valenciana, que hace referencia a los contenidos del currículum, establece que en Ciencias Aplicadas II los alumnos deben tener bloques de números, geometría, biología, física y química.

La distribución de las 158 horas se realizará según los contenidos que se encuentran establecidos en el currículum, para el conjunto de la asignatura. A continuación se detallan las horas para cada contenido en particular:

CONTENIDOS DEL CURRÍCULUM	HORAS
Resolución de ecuaciones y sistemas en situaciones cotidianas	20
Realización de medidas en figuras geométricas	18
Interpretación de gráficos	11
Estadística y probabilidad	8
Aplicación de técnicas físicas o químicas	20
Identificación de aspectos relativos a la contaminación nuclear	10
Identificación de los cambios en el relieve y paisaje de la tierra	14
Categorización de contaminantes especiales	7
Identificación de contaminantes del agua	6
Equilibrio medioambiental y desarrollo sostenible	18
Relación de las fuerzas sobre el estado de reposo y movimientos de cuerpos	12
Producción y utilización de energía eléctrica	14

Dentro del contenido de Interpretación de gráficos, que es el que desarrollaremos en esta unidad, se encuentran los siguiente puntos:

- Interpretar gráficos.
- Interpretar un fenómeno descrito mediante un enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica.
- Funciones lineales. Funciones cuadráticas. Función inversa. Función exponencial.
- Aplicación de las distintas funciones en contextos reales.

---

<sup>5</sup> (Decreto 185/2014 del Consell de la Comunitat Valenciana, 2014)

## 5. JUSTIFICACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA UNIDAD

Al diseñar la unidad didáctica se han enfocado los conceptos y aprendizaje de las funciones desde un punto de vista práctico intentando transmitir al alumnado los conceptos y la utilidad de los mismos en la vida real. De forma que lo aprendido en el aula también repercute fuera de ella. A través de situaciones reales, pretendemos provocar ideas explícitas por parte del alumnado, que razonen, discutan y las sometan a crítica, para que alcancen niveles superiores de comprensión.

Se ha decidido utilizar ejemplos fáciles de ver por parte del alumnado, juegos para facilitarles de manera divertida la interiorización de los conceptos y también para despertarles el espíritu competitivo. Finalmente para incorporar las nuevas tecnologías, se ha planteado una actividad en el laboratorio de informática y otra actividad con el uso del móvil, de uso corriente entre los estudiantes.

En esta unidad didáctica se pretende transmitir la idea de función, además de que se realice una descripción e interpretación de tablas y gráficos correctamente. El libro utilizado en clase es el de EDITEX. Hemos analizado los contenidos del libro y en la unidad 3 que es la que desarrolla la unidad de funciones, detectamos que se debe plantear un giro en la presentación respecto a la del libro. Es por ello que planteamos en esta unidad una serie de actividades para sustituir o ampliar contenidos con el fin de que el alumnado pueda interiorizar los conceptos.

## 6. OBJETIVOS

### *6.1. Específicos*

- Un buen aprendizaje del tema supone adquirir un conocimiento de los diferentes lenguajes, verbal, tabular, gráfico y algebraico, en que se pueden expresar las funciones.
- Desarrollar la capacidad para traducir de un lenguaje a otro.

### *6.2. Didácticos*

Se desarrollarán los contenidos que establece el currículum, mediante situaciones cotidianas, usando materiales manipulativos, logrando los siguientes objetivos:

- motivar al alumnado
- analizar y resolver problemas
- utilizar nuevas tecnologías
- interpretar información del entorno contenida en una gráfica
- fomentar el pensamiento matemático
- impulsar la autonomía

## 7. COMPETENCIAS BÁSICAS

Como se establece en el currículum, se deben incluir competencias claves para un aprendizaje a lo largo de la vida. La Comisión Europea contempla las competencias como *"una combinación de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes y la disposición de aprender, además de saber cómo. Las competencias claves representan un paquete multifuncional y transferible de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo. Estas deberían haber sido desarrolladas para el final de la enseñanza o formación obligatoria y deberían actuar como la base para un posterior aprendizaje a lo largo de la vida."*<sup>6</sup>

Durante el desarrollo de esta unidad se trabajarán las siguientes competencias<sup>7</sup>:

### *7.1. Comunicación lingüística*

El uso del lenguaje sirve como instrumento de comunicación oral y escrito en múltiples contextos. El objetivo es entender un texto con el fin de resumir la información mediante una función y su gráfica. En esta unidad trabajaremos la comunicación verbal y escrita, mediante la resolución de problemas y la ayuda y explicación al resto de la clase.

### *7.2. Competencia matemática*

Es la habilidad para usar y relacionar los números, operaciones básicas, símbolos y formas de expresión matemática, tanto para producir, interpretar y resolver problemas relacionados con la vida cotidiana como para el mundo laboral. Se deberá dominar los elementos que intervienen en el estudio de funciones y la relación entre los diferentes lenguajes, el verbal, tabular, gráfico y algebraico en que se pueden expresar las funciones. Se trabajará mediante la realización de actividades y problemas, en el razonamiento y argumentaciones matemáticas.

### *7.3. Conocimiento e interacción con el mundo físico*

Es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en aspectos naturales como en los generados por la acción humana, posibilitando la comprensión de sucesos y predicción

---

<sup>6</sup> y <sup>7</sup> (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013)

de consecuencias. Para alcanzar esta competencia, utilizaremos medios de uso habitual al resolver y plantear problemas.

#### *7.4. Tratamiento de la información y competencia digital*

Habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información transformándola en conocimiento.

#### *7.5. Social y ciudadana*

Comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática, así como contribuir a su mejora. Pondremos en práctica esta competencia, al trabajar cooperativamente y al realizar juegos.

#### *7.6. Aprender a aprender*

Habilidades para iniciarse en el aprendizaje, ser capaz de continuar aprendiendo de manera eficaz y autónoma de acuerdo a sus objetivos y necesidades.

#### *7.7. Cultural y artística*

Conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente manifestaciones culturales y artísticas, y usarlas como fuente de enriquecimiento considerándolas patrimonio de los pueblos.

#### *7.8. Autonomía e iniciativa personal*

Capacidad de elegir con criterio propio, desarrollar y llevar adelante proyectos responsabilizándose tanto en el ámbito personal como social y laboral. El alumnado reflexionará acerca de sus propios resultados.

## 8. CONTENIDOS

Los contenidos comprenden todos los aprendizajes que los alumnos deben alcanzar para progresar en la dirección que marcan los fines de la educación en una etapa de escolarización, en cualquier área o fuera de ella. Es preciso motivar y estimular comportamientos positivos, la adquisición de valores y habilidades tanto de conocimiento como de pensamiento.<sup>8</sup>

El Ministerio de Educación clasifica los contenidos en tres tipos:

### 8.1. Conceptuales

Se refieren a conocimiento de hechos, conceptos y principios, de la asignatura. En nuestra unidad didáctica, definimos los siguientes contenidos conceptuales:

- Interpretación de funciones mediante graficas.
- Interpretación de funciones mediante tablas.
- Máximos y mínimos.
- Crecimiento y decrecimiento de una función.
- Continuidad y discontinuidad de una función.
- Función lineal
- Función cuadrática

### 8.2. Procedimentales

Son el conjunto de acciones, el proceder y actuar para lograr las metas u objetivos establecidos.

- Construcción e interpretación de tablas y gráficas de funciones.
- Representación gráfica de diversa información.
- Reconocimiento y representación gráfica de las funciones vistas.
- Utilización de hoja de cálculo para realización de gráficos.
- Utilización de aplicación de móvil para realización y comprobación de grafico.

### 8.3. Actitudinales

Se refiere a las actitudes y valores que se trabajarán con el alumnado.

- Mostrar interés para interpretar y analizar informaciones graficas.
- Cuidado al definir la escala y la elaboración de las graficas.

---

<sup>8</sup> (Moliner, O., Sanchiz, M. L. y Sales, A., 2009)

## 9. METODOLOGÍA

A la hora de plantear la metodología para el desarrollo de las clases, se debe tener presente las características del alumnado. Es muy importante el clima en el que se trabaja, por lo que en el aula debe haber un buen ambiente, con mucho respeto, un clima de confianza y optimismo. Dado a que suelen ser grupos reducidos, se prestará una atención casi individualizada, adecuando los ritmos de aprendizaje según las capacidades del alumno.

Nos hemos basado en los criterios expuestos por Onrubia, J., Fillat M<sup>a</sup> T., Martínez M<sup>a</sup> D. y Udina, M. (2004)<sup>9</sup>, a la hora de plantear los aspectos metodológicos, actividades y tareas. Con respecto a la selección de actividades y tareas:

- **A1. Diversificar los tipos de actividades.** A mayor variedad y diversidad de tipos de actividades, más posibilidades de acercarse a los contenidos que deben ser aprendidos.
- **A2. Plantear tareas con distintos niveles de resolución.** Tareas del tipo abierto, permitiendo que diferentes estudiantes participen simultáneamente de la misma actividad.
- **A3. Incluir actividades de refuerzo y de ampliación.** Diferentes niveles y tipos de dificultad que representan tareas diversas alrededor de un mismo contenido.
- **A4. Actividades que supongan modificaciones progresivas -de mayor a menor- en el grado de ayuda del profesorado, y -de menor a mayor- en el grado de autonomía del alumnado para la resolución.** Diseñar secuencias de actividades que tengan diferentes niveles de apoyo y de demanda de actuación, sobre un mismo contenido.

Con respecto a las formas de intervención y seguimiento por parte del profesorado:

- **B1. Diversificar de modo sistemático y planificado, los tipos y grados de ayuda al alumnado en el transcurso de las tareas o actividades.** Diferentes vías, y maneras de apoyar la actuación y aprendizaje, hacer una demostración, dar directrices, dar pistas o plantear preguntas abiertas, favoreciendo el aprendizaje del alumnado.
- **B2. Diversificar los lenguajes para la presentación de información nueva.** Permite aprovechar las posibilidades y características de cada tipo de lenguaje, contribuyendo a dar respuesta a la diversidad en que el alumnado procesa la información.
- **B3. Realizar seguimiento y valoración con criterios lo más explícitos posibles, del desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje.** Supone una evaluación de las actividades que se llevan a cabo en el aula.

Con respecto a la dinámica y funcionamiento del grupo-clase:

- **C1. Construir un clima basado en la aceptación, seguridad y confianza entre profesorado y alumnado.** En el aprendizaje intervienen factores de tipo cognitivos o intelectual, y también aspectos de tipo emocional, afectivo y relacional.

---

<sup>9</sup> (Onrubia, J., Fillat, M<sup>a</sup> T., Martínez M<sup>a</sup> D., Udina, M., 2004)

- **C2. Proponer tareas que puedan ser evaluadas y desarrolladas por el alumnado.** Estas tareas, permiten al alumnado a personalizar las actividades, ajustar el nivel de ejecución y la dificultad final, de modo que pueden trabajar en la misma tarea a pesar de que lo hagan en grados de profundización diferente.
- **C3. Ofrecer al alumnado la posibilidad de que seleccione actividades que se van a desarrollar.** Puede hacer que se sientan y vivan las tareas como propias, favoreciendo el interés por las actividades.
- **C4. Emplear trabajo cooperativo en el aula.** Realizando pequeños grupos, contribuyendo a situaciones favorecedoras del aprendizaje. Contribuyendo estas situaciones a iniciar una serie de procesos de tipo emocional y cognitivo que posibilitan un mejor rendimiento académico.

Con respecto a organización y estructura del grupo-clase y uso de espacio y tiempo:

- **D1. Estructurar situaciones y formas de trabajo que posibiliten la confluencia simultánea de distintas tareas y ritmos de trabajo en un mismo momento.** Es más sencillo gestionar y controlar lo que pasa, si todo el alumnado está haciendo lo mismo al mismo tiempo; pero esto es un tipo de trato homogeneizador. Contrariamente, el que los alumnos hagan tareas diversas en un mismo momento, puede adaptarse mejor a la diversidad.
- **D2. Diversificar formas de organización y agrupamiento del alumnado.** Para favorecer una enseñanza más atenta a la diversidad, porque una utilización variada y flexible de estas formas puede permitir encontrarse cómodos.
- **D3. Diversificar formas de estructuración, usos del espacio y del tiempo en las situaciones de enseñanza y aprendizaje.** Favoreciendo a que los alumnos con más dificultades para implicarse y participar, realicen un nuevo tipo de imagen de este aprendizaje.

Se propone una metodología que involucre al alumnado en el proceso de asimilación de conceptos y de adquisición de resultados de aprendizaje. Como afirma Brousseau en la Teoría de Situaciones Didácticas<sup>10</sup>, *para que los alumnos adquieran un saber determinado deben juzgar por sí mismos los resultados de su acción*. El profesor dejará que cada alumno busque sus estrategias para resolver la actividad, ayudándose entre compañeros pero sin brindar la solución.

A lo largo de la unidad, la metodología aplicada será motivadora, atractiva y con especial atención a la participación del alumnado. El profesor presentará la actividad correspondiente, la cual se trabajara en algunos casos de manera grupal y en otros individualmente. Se dejará tiempo para que planteen todas las discusiones, posibles soluciones y que el alumnado saque sus conclusiones. Soluciones que serán puestas en común, analizando la veracidad de la misma. El profesorado facilita y ordena la discusión, ayudando a que clarifiquen las ideas o en algunos casos provocando una discusión con una pregunta cómo "y ¿qué pasaría si...?" Se propondrán actividades de ampliación y de consolidación en cada concepto a lo largo de la unidad.

---

<sup>10</sup> (Brousseau, 1986)

## 10. TEMPORALIZACIÓN

La unidad didáctica se desarrollará en el tercer trimestre del curso escolar. Los periodos asignados para el módulo de Ciencias Aplicadas II, se distribuyen en 5 periodos semanales de manera 2+2+1.

El tiempo para realizar esta unidad será de 11 sesiones.

Sesión	Contenido	Duración	Espacio
1 y 2	Representación en ejes de coordenadas. Actividad 1, "Los Barcos"	15 minutos	Aula 116
	Ejercicios	10 minutos	
	Definición de función y su dominio	20 minutos	
	Ejercicios	15 minutos	
	Variables dependientes e independiente	10 minutos	
	Ejercicios	25 minutos	
	Presentación Actividad 2 "Funvoc"	5 minutos	
3	Conceptos máximo, mínimo, creciente, decreciente.	13 minutos	Aula 116
	Ejercicios	15 minutos	
	Continuidad, discontinuidad	10 minutos	
	Ejercicios	10 minutos	
	Pedir que traigan alguna factura: agua, gas de casa.	2 minutos	
4 y 5	Función lineal	15 minutos	Aula 116
	Ejercicios	15 minutos	
	Definición de la pendiente	15 minutos	
	Ejercicios	15 minutos	
	Actividad 3 "Bingo"	20 minutos	
	Avance del FUNVOC	20 minutos	
6 y 7	Función cuadrática	50 minutos	Aula 116
	Ejercicios	20 minutos	
	Función exponencial	15 minutos	
	Ejercicios	20 minutos	
	Actividad 5 "Matgram"	20 minutos	
8	Actividad 6 "Grafica con tu movimiento"	50 minutos	Aula 116
9	Actividad 7 "Funciones con la hoja de cálculo"	50 minutos	Aula Informática - 316
10	Entrega de FUNVOC	10 minutos	Aula 116
	Ejercicios y dudas	40 minutos	
11	Examen	50 minutos	Aula 116

## 11. ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	Interpretación de Información del entorno	Autonomía	Función		Lenguaje				Analizar	Resolver	Nuevas Tecnologías	Máximo/ Mínimo	Crecimiento/ Decrecimiento	Continuidad
			Lineal	Cuadrática	Verbal	Tabular	Gráfico	Algebraico						
1- LOS BARCOS		*												
2- Ejercicios del 1,2,3		*					*		*					
3- Ejercicios 5,7,9		*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*
4- Ejercicios 6,8	*	*	*	*	*	*	*	*						
5- FUNVOC		*	*	*	*	*	*	*				*	*	*
6- Ejercicios 10,11,12,13		*	*		*	*	*		*	*		*	*	
7- Ejercicios 15,16,17,18		*	*		*	*	*	*	*	*		*	*	*
8- FACTURA	*	*	*		*	*		*	*					
9- Ejercicios del 20 al 23		*	*		*	*	*	*	*	*				
10- BINGO		*	*					*		*				
11- Ejercicios 24,25,26		*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	
12- GRAPH-MOVIL		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13- MATGRAM		*	*		*	*	*	*	*	*			*	
14- GRAFICA CON TU MOVIMIENTO	*	*	*	*	*		*		*	*		*	*	
15- FUNCIONES CON HOJA DE CÁLCULO		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*

## SESIONES 1 Y 2

---

- Actividad: LOS BARCOS
- Explicación de coordenadas
- Ejercicios
- Definición de función
- Definición de variables dependientes e independientes
- Dominio de una función
- Ejercicios
- Presentación Actividad: FUNVOC

### Actividad Nº1

#### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

LOS BARCOS

#### OBJETIVOS

Representación en ejes de coordenadas.

Que el alumnado sepa representar los puntos en plano.

#### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos y representación de puntos en un plano.

**Actitudinales:** Respeto a compañeros y trabajo grupal.

**Procedimentales:** Análisis de la información.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al transmitir e identificar los puntos.

#### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Aproximación didáctica, mediante la exposición del profesor.

#### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado.

#### TEMPORALIZACIÓN

Presentación del profesor: 5 minutos.

Realización de ejercicios: 10 minutos.

#### ESPACIOS

Aula de clase.

## DESARROLLO

El profesor realizará su exposición y se hará una ronda de preguntas e inquietudes. En grupos de a dos, cada estudiante situará su barco en la cuadrícula que se entrega. Anexo: Planos para el barco.

## PUNTOS DE ENSEÑANZA

Aquí tratamos la representación de puntos en un sistema de coordenadas. El profesor/a propone el juego, explicando que se realiza en pareja, que es un mar en donde cada uno tiene un barco y que el contrincante quiere eliminar el otro barco. Se dejará un tiempo para que entre ellos planteen el cómo poder averiguar dónde se encuentra situado cada barco. En este tiempo surgen posiciones como abajo, a la derecha arriba, etc., dejando que entre la pareja acuerden la definición de las posiciones.

Transcurrido un tiempo se pasará a explicar que existe un orden convencional de los pares de coordenadas, donde es primero la del eje horizontal (x) y luego la del eje vertical (y). También puede ser un marco de referencia los espacios o superficies que se tenga en una clase, como por ejemplo la pizarra, el patio del instituto.

Las dificultades que pueden surgir es a la hora de identificar los puntos si lo que se menciona primero es el valor de las x o el de las y. Otra dificultad podría ser el orden en clase, por lo que hay que prestar atención a la misma.

Como actividad similar se sugiere el "cuatro en raya".

## EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realiza de manera correcta.

## Actividad N°2

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios en relación a la actividad 1

### OBJETIVOS

Que el alumnado sepa representar e identificar los puntos en plano.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos y representación de puntos en un plano.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al transmitir, explicar e identificar los puntos.

**Autonomía e iniciativa personal:** Al plantear los ejercicios.

### **METODOLOGÍA (TÉCNICA)**

Aproximación didáctica, mediante la exposición del profesor.

Participación activa, al resolver los ejercicios

### **RECURSOS**

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 1,2,3 del Anexo: Dossier de ejercicios.

### **TEMPORALIZACIÓN**

Presentación y aclaraciones del profesor: 3 minutos.

Realización de ejercicios: 10 minutos.

### **ESPACIOS**

Aula de clase.

### **DESARROLLO**

El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.

### **PUNTOS DE ENSEÑANZA**

Este grupo de ejercicios trata la representación de puntos en un eje de coordenadas y la identificación de los mismos.

No identificamos grandes dificultades en la realización de los ejercicios, porque son de gran similitud a la Actividad 1 planteada en este documento.

### **EVALUACIÓN**

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

→ Se comentará en la pizarra el *EJERCICIO 4* del Dossier de ejercicios.

### **PUNTOS DE ENSEÑANZA DEL EJERCICIO 4**

En este ejercicio, se trata de identificar las variables y relacionarlas entre sí. Es probable que les cueste relacionar las variables y surjan respuesta contradictorias en el grupo. Pretendemos provocar, que los alumnos hagan explícitas sus ideas, las razonen y las sometan a crítica.

Para la primera pregunta las respuestas podrían ser "C", "C y D", "el que más habla, más paga". Lo mismo podría ocurrir para la segunda pregunta, dando como respuestas "B y E", "E",

surgiendo nuevamente los mismo errores que en la primer pregunta. Debemos insistir, logrando un criterio de que por el mismo precio llama mas lejos el que menos habla, por ejemplo.

**Función:** es una relación entre dos variables  $x$  e  $y$  tal que, a cada valor de la primera, le corresponde un único valor de la segunda. Ejemplos camino recorrido - tiempo, Kg naranja - precio

Las funciones describen fenómenos mediante relaciones entre las variables que intervienen, y podemos comprender la evolución del fenómeno que describe. Ejemplos a dibujar en la pizarra: coste de tarifa plana y coste de consumos fijo mas lo que se consume por ejemplo energía eléctrica, altura de una pelota que bota al pasar el tiempo, litros de agua de un deposito que se vacía o se llena (dos opciones: primero vacio y luego otro ejemplo donde el depósito ya tenía agua al comenzar a llenarlo).

- Ejemplos de una función:

El kilogramo de naranja está a 0.5 euros. ¿Cuánto costaran 2 Kg, 4Kg y 5Kg?

- Ejemplo que no es función:

El peso de una persona, ¿es función de su altura? Solución: a un valor de la altura puede corresponder más de un valor para el peso

**Dominio de una función:** es el conjunto de todos los valores que toma la variable independiente  $x$ .

**Imagen o Recorrido de una función:** es el conjunto de valores que toma la variable dependiente  $y$ .

## Actividad N°3

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios con relación a definición de función

### OBJETIVOS

Comprender concepto.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al transmitir, explicar e identificar los puntos.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa, al realizar los ejercicios.

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 5,7,9 del Anexo: Dossier de ejercicios

### TEMPORALIZACIÓN

Realización de ejercicios: 15 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

Representación de una función, variable independiente y variable dependiente.

Construcción de tabla x/y donde se representan los valores de las variables. En el eje de las abscisas o eje  $x$  se representa la variable independiente y en el eje de las ordenadas o eje  $y$  la dependiente. La gráfica como modo de representar la relación entre dos variables. Ejemplos en la pizarra con distintos tipos de graficas.

→ Se comentará en la pizarra el EJERCICIO 14 del Anexo: Dossier de ejercicios

#### PUNTOS DE ENSEÑANZA DEL EJERCICIO 14

Este ejercicio exige al alumnado razonar cualitativamente sobre el sentido de puntos localizados en un plano cartesiano.

La dificultad puede surgir a la hora de representar los puntos en las gráficas determinadas.

### Actividad N°4

#### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios con relación a representación en ejes y dibujo de función.

#### OBJETIVOS

Comprender concepto.

#### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al transmitir, explicar e identificar los puntos.

#### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa, al realizar los ejercicios.

#### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 6,8 del Anexo: Dossier de ejercicios.

#### TEMPORALIZACIÓN

Realización de ejercicios: 15 minutos.

## ESPACIOS

Aula de clase.

## DESARROLLO

El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.

## EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

## Actividad Nº5

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

FUNVOC

### OBJETIVOS

Realizar un pequeño dossier con vocabulario, definiciones, propiedades y conceptos que se desarrollen en la unidad.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Identificación e interiorización de conceptos básicos.

**Actitudinales:** Trabajo autónomo.

**Procedimentales:** Análisis de la información, diseño y elaboración del dossier.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia en comunicación lingüística:** Al identificar y desarrollar los puntos.

**Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico:** Al buscar ejemplos diarios que sirvan para aclaraciones.

**Competencia para aprender a aprender:** Al identificar y desarrollar los puntos.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa en la creación del dossier.

### RECURSOS

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado.

### TEMPORALIZACIÓN

Presentación del profesor: 5 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor realizará su exposición de la actividad. Cada estudiante debe realizar su trabajo y se emplearán 20 minutos en la sesión 5 para su avance y realización. Fecha de entrega para que el profesor evalúe, será en la sesión 9.

### PUNTOS DE ENSEÑANZA

Con esta actividad pretendemos que el alumnado por sí mismo, cree un manual con las definiciones y conceptos que pertenecen a esta unidad. Requerirá un alto grado de autonomía, pudiendo surgir alguna dificultad a la hora de redactar los conceptos.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el interés demostrado al realizar el dossier y la precisión al definir los contenidos.

## Sesión 3

---

- Conceptos de creciente, decreciente
- Conceptos de máximo y mínimo
- Ejercicios
- Conceptos de continuidad y discontinuidad
- Función inversa
- Ejercicios

Función Creciente en un punto, si alrededor de ese punto cuando aumenta la  $x$  también aumenta la  $y$ .

Función Decreciente en un punto, si alrededor de ese punto cuando la  $x$  aumenta la  $y$  disminuye.

Ejemplos: calor al encender horno y consumo de combustible según aceleración

Máximo en una función se observa en un punto donde la función pasa de ser creciente a decreciente.

Mínimo de una función, es un punto donde la función pasa de ir decreciendo a creciendo.

Ejemplo temperatura a lo largo del día.

## Actividad N°6

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios con máximos, mínimos, función creciente o decreciente

### OBJETIVOS

Comprender los conceptos.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al transmitir, explicar al resto del grupo.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa, al realizar los ejercicios.

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 10,11,12,13 del Anexo: Dossier de ejercicios.

### TEMPORALIZACIÓN

Realización de ejercicios: 15 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.

### PUNTOS DE ENSEÑANZA

Con estos ejercicios pretendemos trabajar los conceptos de máximo, mínimo, crecimiento y decrecimiento mediante la interpretación del lenguaje verbal, tabular y gráfico.

Teniendo claro los conceptos no vemos grandes dificultades para sus resoluciones.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

→ Para repasar los conceptos hasta ahora vistos realizaremos conjuntamente en la pizarra el EJERCICIO 19 del Anexo: Dossier de ejercicios.

### PUNTOS DE ENSEÑANZA EJERCICIO 19

Con este ejercicio pretendemos que el alumnado relacione el lenguaje gráfico (el dibujo) con el lenguaje verbal, de dos variables como son la altura y el volumen. El profesor deberá orientar en la forma de cómo cae el líquido y va llenándose el frasco, de modo que el alumnado pueda visualizar los primeros gráficos. ¿Qué ocurre? ¿Cuándo sube el nivel más despacio? ¿Por qué?

La dificultad que observamos es al relacionar la forma del frasco y la altura del agua. Una sugerencia para afrontar esta dificultad, sería disponer de botellas de diferentes formas y llenarlas en la clase, pidiéndoles que describan que ven. Se puede observar también, que alguna parte del alumnado relacione la gráfica "g" con el Frasco de tinta y la gráfica "c" con el embudo taponado; Probablemente crean que un extremo recto del frasco debe corresponder a una línea recta en la gráfica.

Se puede sugerir como variante el ejercicio 28 que se encuentra en el Anexo: Dossier de ejercicios.

Una función es continua si su gráfica se dibuja sin levantar el lápiz.

Cuando la gráfica da saltos en algún punto entonces es discontinua.

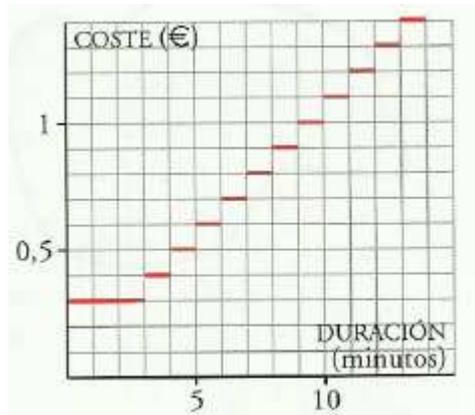
Ejemplo el costo del parquímetro de la calle

Se llama función inversa cuando cumple: Si  $f(a)=b$ , entonces  $f^{-1}(b)=a$

Pasos para calcular la función inversa: escribir la ecuación con x e y, luego despejar la variable x en función de la variable y.

→ Ejemplo: Una llamada telefónica cuesta 0,30€ el establecimiento de llamada y con eso se puede hablar 3 minutos. A partir de los 3 minutos, cada minuto cuesta 0,10€.

En la pizarra se dibujará la gráfica y se discutirá si es una función continua o no.



## Actividad Nº7

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios con relación a continuidad o discontinuidad de función

### OBJETIVOS

Comprender concepto.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al transmitir, explicar e identificar los puntos.

**Autonomía e iniciativa personal:** Al plantear los ejercicios.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa, al realizar los ejercicios.

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 15, 16,17,18 del Anexo: Dossier de ejercicios.

### TEMPORALIZACIÓN

Realización de ejercicios: 15 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

## Sesiones 4 y 5

---

- Función de proporcionalidad
- Función Lineal y pendiente
- Ejercicios
- Actividad: BINGO
- Avance de la Actividad: FUNVOC

Recordamos la función de proporcionalidad que vimos anteriormente con los ejemplos de el costo de los kilos de naranja.

Dos magnitudes son *proporcionales* cuando los valores de una de ellas se obtiene a partir de los de la otra.

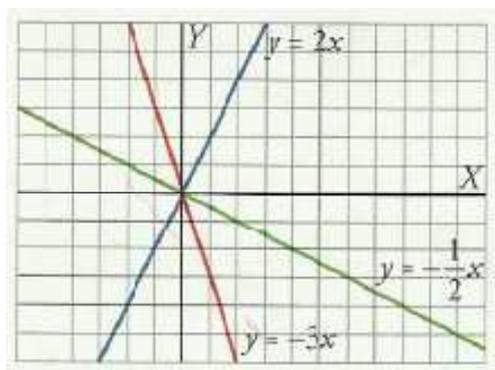
Su representación gráfica es una recta.

La relación se expresa:  $y=mx$

La pendiente está definida por el coeficiente de proporcionalidad,  $m$ .

Pediremos que representen  $y= 2x$ . A continuación les preguntaremos que sucede si en vez de 2,  $m$  es negativa  $-3$  y si es  $-1/2$ , ¿cómo será la recta? ¿estará la recta más o menos pegada al eje  $y$ ?

Representaremos en la pizarra, las rectas que corresponden a diferentes valores de  $m$ . De modo que puedan concluir que si  $m$  es mayor la recta estará pegada al eje  $y$ . Si la  $m$  toma valores más pequeños entonces estará la recta pegada al eje  $x$ .



→ Ahora, ¿qué pasa cuando por ejemplo cogemos un taxi? El taxi, en el momento de bajar la bandera ya nos está cobrando, y luego dependiendo de qué tan largo sea el viaje es lo que nos costará. Entonces planteemos como sería el costo de un viaje en taxi.

$$\text{costo} = \text{precio por bajada de bandera} + \text{distancia por el precio del viaje}$$

Reformulando la ecuación anterior, obtenemos:

$$\text{costo} = n + mx$$

Siendo  $n$  el precio por bajada de bandera,  $m$  el precio del viaje y la  $x$  la distancia que recorreré en taxi. Si al costo le llamamos  $y$ , entonces tenemos la expresión algebraica. ¿qué gráfico me dará? Podemos darle valores numéricos y representarlo gráficamente.

<b>Actividad N°8</b>	
<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	Función de la factura
<b>OBJETIVOS</b>	Identificar la función lineal mediante un instrumento de uso diario, la factura de gas, de agua, de luz.
<b>CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</b>	<p><b>Conceptuales:</b> Conceptos básicos.</p> <p><b>Actitudinales:</b> Respeto a compañeros y trabajo grupal.</p>

**Procedimentales:** Análisis de la información.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar las operaciones pertinentes.

**Competencia en comunicación lingüística:** Se trabaja la comunicación verbal.

**Competencia social y ciudadana:** Conocer, interpretar y reflexión acerca de algo de su entorno.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

**Aproximación didáctica,** mediante la exposición del profesor.

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas y alumnado.

**MATERIALES:** Factura que aporte el alumnado o las que se encuentran en el anexo: Facturas.

### TEMPORALIZACIÓN

Presentación y juego: 10 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor explicará de manera conjunta algunos detalles de las facturas, de modo de identificar lo que es costo fijo. Pero siempre después de que el alumnado haya intentado plantear la función por sí mismo. Se trabajarán la factura que se encuentra en el anexo: Factura y también las que el alumnado haya aportado.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado.

La función lineal tiene como expresión algebraica:  $y=mx+n$

Su representación gráfica es una recta.

$m$  es la pendiente de la recta, lo que indica la inclinación respecto al eje  $x$ .

Si conocemos dos puntos, podemos determinar la pendiente:  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

→ Podemos hacerlos reflexionar sobre: si  $y=mx$  es una recta e  $y=mx+n$  es otra recta ¿cuál es la diferencia entre ellas?

El alumnado debe lograr comprobar que  $m$  nos indicará la pendiente y que  $n$  será su ordenada en el origen, es decir donde corta al eje y cuando  $x=0$

## Actividad Nº9

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios con relación a los conceptos anteriores

### OBJETIVOS

Identificar una función lineal y saber aspectos referidos a su pendiente.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos sobre función lineal.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información y resolución de ejercicios.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Autonomía e iniciativa personal:** Al plantear los ejercicios.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa, al resolver los ejercicios

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

**MATERIALES:** Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 20, 21, 22, 23 del Anexo: Dossier de ejercicios.

### TEMPORALIZACIÓN

Presentación y aclaraciones del profesor: 3 minutos.

Realización de ejercicios: 25 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

## Actividad Nº10

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

BINGO

### OBJETIVOS

Interiorización de conceptos dados hasta el momento. Hallar coordenadas, la pendiente dadas las coordenadas. Conociendo la ecuación, hallar la abscisa de un punto cuando se conoce su ordenada.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos.

**Actitudinales:** Respeto a compañeros y trabajo grupal.

**Procedimentales:** Análisis de la información y resolución de problemas.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Se trabaja la comunicación verbal.

**Competencia de la autonomía e iniciativa personal:** Reflexión acerca de sus propios resultados.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

**Aproximación didáctica,** mediante la exposición del profesor.

**Participación activa,** en el mismo juego.

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas y alumnado.

**MATERIALES:** Cartones del bingo y fichas.

### TEMPORALIZACIÓN

Presentación y juego: 20 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor presentará el juego y las reglas de cuando se canta línea y finalmente gana el que haga dos líneas y aquellos que canten "bingo". No se permitirá el uso de calculadoras. Ver Anexo Cartones y fichas del Bingo.

### PUNTOS DE ENSEÑANZA

Con este juego pretendemos reafirmar los conceptos hasta ahora vistos, de una manera dinámica y divertida.

La dificultad que identificamos es en el cálculo mental de las operaciones. Una alternativa que

proponemos para disminuir dicha dificultad es permitir el uso de calculadoras.

### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado. También se evaluará de manera conjunta y oralmente la actividad.

## Sesión 6 y 7

---

- Función cuadrática
- Ejercicios
- Función exponencial
- Ejercicios
- Actividad: MATGRAM

La función cuadrática, es una función polinómica de segundo grado.

$$y=ax^2+bx+c$$

Donde a es distinto de cero.

Su gráfica es una parábola.

→ Se comenzará explicando la función  $y=x^2$ , como por ejemplo la órbita de un planeta, el disparo de un proyectil, la trayectoria de una pelota, el par motor.

En un primer momento, les pediremos que realicen la representación gráfica de  $y=x^2$ . Demostramos en la pizarra cómo es la gráfica y qué valores resultan al darle valores a x.

x	$y=x^2$
-3	9
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4
3	9

Vemos que la gráfica, es una parábola que pasa por el punto (0,0) y que es simétrica con forma de U.

→ Ahora, les pediremos que analicen cómo será si tenemos  $y=-(x)^2$ , ¿cómo será el gráfico?

x	$y=-(x)^2$
-3	-9
-2	-4
-1	-1
0	0
1	-1
2	-4
3	-9

Podrán observar que al graficarla, la parábola está abierta hacia abajo.

→ Ahora supongamos que tenemos la función  $y=a(x)^2$ , ¿qué podéis concluir?

El signo del coeficiente a será el que indique para donde estará abierta la parábola, si para arriba o para abajo.

→ Ahora, reflexionar qué ocurre cuando  $a=1$  y cuando  $a=3$ .

Cuando a es más elevado, la parábola es más cerrada; en cambio cuando es más pequeña es más abierta la U.

→ Ahora que ocurre si se le suma una constante, por ejemplo

x	$y=x^2+2$
-3	11
-2	6
-1	3
0	2
1	3
2	6
3	11

Si realizamos la representación gráfica, vemos que la parábola es una U que corta al eje Y en el 2.

→ Ahora pensemos, si en vez de 2 es -5 ¿Qué pasará?

Efectivamente, cortará al eje y en -5.

¿Para donde estará abierta?, ¿estará abierta para arriba, en forma de U?

→ Ahora modificamos la ecuación

x	$y=-(x)^2+2$
-3	-7
-2	-2
-1	1
0	2
1	1
2	-2
3	-7

¿Qué pasará en este caso? Analizar, corte y apertura.

→ Y si la función es de la forma  $y=-(x)^2-2$  ¿Cómo será la parábola?, ¿dónde cortará al eje y?

Finalmente se deberá comparar todos los casos para que puedan obtener las conclusiones de qué me indica cada coeficiente.

## Actividad N°11

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Resolver ejercicios de funciones cuadráticas

### OBJETIVOS

Identificar una función cuadrática y graficar.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos básicos sobre función cuadrática.

**Actitudinales:** Respeto al resto de clase.

**Procedimentales:** Análisis de la información y resolución de ejercicios.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar los ejercicios.

**Competencia en comunicación lingüística:** Al explicar e identificar los ejercicios.

<b>Autonomía e iniciativa personal:</b> Al plantear y resolver los ejercicios.
<b>METODOLOGÍA (TÉCNICA)</b> Participación activa, al resolver los ejercicios
<b>RECURSOS</b> <b>HUMANOS:</b> Profesor de matemáticas. <b>MATERIALES:</b> Cuaderno del alumnado, hojas de ejercicios que entrega el profesor. Ejercicios 24, 25, 26 del Anexo: Dossier de ejercicios.
<b>TEMPORALIZACIÓN:</b> Realización de ejercicios: 15 minutos.
<b>ESPACIOS</b> Aula de clase.
<b>DESARROLLO</b> El profesor realizará las aclaraciones necesarias y comenzarán a hacer los ejercicios siempre con posibilidades de consultar con el resto de la clase o el profesor alguna duda.
<b>EVALUACIÓN</b> Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios, independientemente si se realizan de manera correcta.

En el anexo, presentamos dos actividad de apoyo y ampliación, respectivamente referidas a las funciones cuadráticas. Una sobre uso de nueva tecnología en el móvil y la realización de estas funciones en aplicaciones del mismo, actividad N° 12. La segunda actividad, actividad N° 16 es la definición de una parábola, que se encuentra en una fuente situada en nuestra ciudad.

## Actividad Nº13

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

**MATGRAM**

### OBJETIVOS

Motivarles por medio del juego, para que repasen conceptos dados en la unidad.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos teóricos relacionados con las funciones.

**Actitudinales:** El respeto.

**Procedimentales:** Alcanzar la solución.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al buscar la solución.

**Competencia de la autonomía e iniciativa personal:** Reflexión acerca de sus métodos y resultados.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

**Participación activa,** al intentar llegar a la solución.

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas y alumnado.

**MATERIALES:** Matgram.

### TEMPORALIZACIÓN

Presentación: 5 minutos

Juego: 15 minutos.

### ESPACIOS

Aula de clase.

### DESARROLLO

El profesor realizará la presentación, contando la historia del Tangram. Se realizarán grupos de tres personas y se entregarán modelos de Matgram<sup>11</sup>. Ver Anexo: Matgram.

### PUNTOS DE ENSEÑANZA

Con este juego pretendemos que el alumnado interiorice e identifique los conceptos vistos en la unidad.

Podemos plantear dos dificultades en esta actividad, una el grado de atención y concentración para resolverlo y otra el clima que se puede generar si parte del alumnado no está motivado a jugar.

---

<sup>11</sup> (Puchalt, 1999)

Se pueden plantear de acuerdo al alumnado, matgram con más o menos grado de dificultad para su resolución.

#### EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado. Se evaluará de manera conjunta la actividad

## Sesión 8

---

### Actividad Nº14

#### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

#### GRAFICA CON TU MOVIMIENTO

#### OBJETIVOS

Que el alumnado dibuje funciones mediante su propio movimiento, se trabajaran entre otros parábolas, rectas con variaciones en su pendiente, realizando un aprendizaje significativo.

#### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos teóricos relacionados con las funciones.

**Actitudinales:** El buen comportamiento en el aula.

**Procedimentales:** Mediante su acción para lograr la gráfica requerida.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar la actividad en sí.

**Tratamiento de la información y competencia digital:** obtener, procesar la información.

**Competencia de la autonomía e iniciativa personal:** Reflexión acerca de lograr la gráfica deseada.

#### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

**Aproximación didáctica,** mediante la exposición del profesor.

**Participación activa,** al resolver los gráficos requeridos.

#### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas y alumnado.

**MATERIALES:** Sensor de movimiento, calculadora gráfica<sup>12</sup>, proyector.

#### TEMPORALIZACIÓN

Presentación y ejercicios: 50 minutos

---

<sup>12</sup> (Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana Al-Khwarizmi, 1999)

## ESPACIOS

Aula de clase.

## DESARROLLO

El profesor realizará la presentación de la actividad. Se pedirá uno a uno, al alumnado que realice una gráfica. Las gráficas serán funciones vistas en la unidad que deberán dibujar mediante su movimiento. Los alumnos caminarán, a velocidades constantes, rápidamente, se frenarán, detenerse por un periodo de tiempo, comenzando a tantos metros del sensor

## PUNTOS DE ENSEÑANZA

Con esta actividad pretendemos que el alumnado grafique una función de las vistas anteriormente. Es una actividad que motiva mucho al alumnado, al no tener que usar lápiz y papel para la realización de las gráficas, al igual que hace que estén muy atentos a la clase. La dificultad que observamos es a la hora de realizar gráficas con pendiente positiva, si tienen que avanzar o alejarse del sensor y cuando deben realizar una parábola, el que sea creciente o no. Esta dificultad, se puede minimizar mediante una explicación por parte del profesorado para que el alumnado razone y visualice las gráficas.

Las calculadoras gráficas, ayudan al alumnado en la comprensión de las formas de representación y facilita el paso de un lenguaje gráfico, tabular, analítico o verbal a otro.

## EVALUACIÓN

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado.

## Sesión 9

---

### Actividad Nº15

#### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

#### FUNCIONES CON LA HOJA DE CÁLCULO

#### OBJETIVOS

Que el alumnado vea de manera dinámica los cambios que ocurren en las gráficas al modificar algún dato en la función, usando una herramienta familiar.

#### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos teóricos relacionados con las funciones.

**Actitudinales:** El buen comportamiento en el aula.

**Procedimentales:** Mediante su acción para trabajar con el ordenador.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar la actividad en sí.

**Tratamiento de la información y competencia digital:** obtener, procesar la información usando

la principal herramienta, el ordenador.

#### **METODOLOGÍA (TÉCNICA)**

**Aproximación didáctica**, mediante la exposición del profesor.

**Participación activa**, al resolver los gráficos requeridos.

#### **RECURSOS**

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas y alumnado.

**MATERIALES:** Ordenadores

#### **TEMPORALIZACIÓN**

Presentación y ejercicios: 50 minutos

#### **ESPACIOS**

Aula de Informática.

#### **DESARROLLO**

El profesor presentará la actividad e irá realizando las explicaciones que el grupo deberá seguir para resolver el objetivo. Ver Anexo: Actividad Hoja de cálculo

#### **PUNTOS DE ENSEÑANZA**

Con esta actividad pretendemos que el alumnado utilice las nuevas tecnologías para la realización del lenguaje tabular, algebraico y gráfico.

El grado de dificultad que observamos es la fluidez en el manejo de ordenadores y sus programas. En esta actividad se proponen funciones cuadráticas pero también podrían proponerse otras funciones con mayor o menor grado de dificultad.

#### **EVALUACIÓN**

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios. Se evaluará de manera conjunta la actividad.

## **Sesión 10**

---

- Entrega del FUNVOC
- Repaso y dudas previas al examen

## **Sesión 11**

---

- Examen de la unidad. Ver ejemplo de examen en Anexo: Ejemplo de examen.

## 12. RECURSOS

### *Recursos Humanos*

- Alumnado de 2º Ciclo Formativo
- Profesor

### *Recursos Espaciales*

- Aula 116
- Aula de informática - 316

### *Recursos Materiales*

- Hojas con actividades y ejercicios
- Materiales del BINGO
- Pizarra
- Calculadora
- Calculadora gráfica
- Sensor de Movimiento
- Móvil
- Ordenadores

## 13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Como se describe en el Artículo 19 del Decreto 135/2014<sup>13</sup> de 8 de agosto del Consell de la Comunitat Valenciana, se podrán hacer adaptaciones curriculares para personas que presenten dificultades de expresión pero nunca reducción o eliminación del nivel y cantidad de los resultados de aprendizaje establecidos en el título de FPB.

En esta unidad aportamos una batería de ejemplos, actividades y ejercicios para el uso, tanto en caso de contar con alumnado que tiene mayor dificultad como si existiere alumnado a quien se le puede aumentar las dificultades que se plantean para comprender un concepto dado. Los trabajos de ampliación o de refuerzo serán trabajos semanales, de modo de tener claro el concepto antes de pasar al siguiente.

---

<sup>13</sup> (Decreto 135/2014 del Consell de la Comunitat Valenciana, 2014)

## 14. EVALUACIÓN

Este apartado, se refiere a dos tipos de evaluaciones, evaluación de las actividades de la unidad didáctica y del docente y la evaluación que se realiza al alumnado.

Con respecto a la evaluación del alumnado, será continua, formativa e integradora. Con la evaluación **inicial** se pretende tener un primer contacto a los conocimientos y forma de trabajo del alumnado. En este caso al conocerles del año anterior se sabe cómo trabajan, con lo que se evaluarán los conocimientos adquiridos en el año anterior, intentando realizar una evaluación que aumente la confianza del alumnado en sí mismo. Es muy importante que crean en sí mismos, que se sientan importantes y que el nivel de confianza sea elevado. Siempre, en esta evaluación debemos facilitar estos puntos, por ejemplo planteando una prueba accesible, dándoles la enhorabuena frente al resto de clase o llamando a sus padres para informar de una nota muy buena. La evaluación **continua** consistirá en la observación del cuaderno del clase y si se realizan las tareas domiciliarias, comportamiento y actitud en clase frente a la materia. La evaluación **final**, se realizará al finalizar cada unidad mediante una evaluación escrita, en la que se propondrán ejercicios y problemas referidos a la unidad didáctica. Se valorará la capacidad de analizar fenómenos provenientes de la vida cotidiana que pueden ser expresados mediante una función. Se evaluará el saber construir tablas de valores, dibujar gráficas y la obtención algebraica de la relación. En la puntuación final, la evaluación final pesará el 60% y la continua el 40% de la nota. Debemos destacar, que en la puntuación final se tendrán muy presente los esfuerzos realizados y no tanto los resultados. Es muy importante que el alumnado se sienta importante, que sea persona y que crea en él, por eso siempre se les motivará y se aplicarán refuerzos positivos a todo lo que realicen bien y con superación.

Se evaluará la puesta en práctica y el funcionamiento de cada actividad desarrollada en la unidad didáctica, para reflexionar sobre comprensión de conceptos, grado de dificultad y logro de objetivos. En cada actividad el profesor entregará el formulario que se encuentra en el Anexo: Opinión del alumnado sobre la actividad.

En la evaluación docente se incluirán el formulario donde evalúan los alumnos y el docente, valorando si se ha desarrollado la programación, relación entre objetivos y contenidos, adecuación de objetivos y contenidos, adecuación de la metodología y los recursos, validez de los criterios de evaluación y validez de las actividades de ampliación. Ver Anexos: Cumplimiento de los objetivos, Evaluación docente y Opinión del alumnado sobre la unidad didáctica.

## 15. CONCLUSIÓN

Este trabajo ha tenido por objetivo el saber cómo enseñar a un alumnado con dificultades en el aprendizaje, más en concreto a un alumnado que tiene muy poca confianza a lograr sus propósitos educativos. Realizamos la presentación de una unidad didáctica determinada, con un abanico de métodos, actividades y recursos para llevarla a cabo, siempre con el fin de que el alumnado logre sus metas. Es de gran satisfacción cuando logran entender los contenidos del curso, pero lo es más cuando se logra despertar en ellos el interés por estudiar, tratar de ser y construir su futuro. Se considera que uno como docente debe ser siempre orientador y guía, procurando que el alumnado aumente su confianza y sean valorados por sí mismos y por los demás.

El objetivo principal de un curso de Formación Profesional Básica es que el alumnado sea persona, se comporte, respete, tenga valores y hábitos de estudio. Que se vuelva a integrar en el sistema educativo. Se está de acuerdo con Rodríguez M., (2002) quien dice que *sin una formación de base de calidad, los jóvenes no podrán comprender los cambios de la economía y de la sociedad, ni participar en ellos.*<sup>14</sup>(pág.24)

Después de ver trabajar algunas de las actividades, se ha logrado constatar que la metodología que involucra al alumnado da resultados muy positivos. El que el alumnado experimente y que compruebe por sí los resultados es muy significativo en el aprendizaje de los contenidos.

La acción tutorial es muy importante para que se oriente y se aborden aspectos que mejoren el desarrollo personal y el éxito escolar, como lo regula la normativa. Es primordial que las tutorías y la educación del equipo docente les prepare para el desarrollo personal y profesional, y confiera al alumnado un amplio conocimiento que les capacite para adaptarse a los cambios y retos del mundo actual.

Para finalizar se comparte la reflexión de Jiménez, quien es citado por Rodríguez (2002(pág.28))<sup>15</sup> que dice *"el fin de la educación base es educar y formar a un hombre con unos derechos y unos deberes, con una profesionalización, con una actividad familiar y social responsable que le hagan digno en y de una sociedad plural y democrática."*

---

<sup>14</sup> (Rodríguez Sánchez, 2002)

<sup>15</sup> (Rodríguez Sánchez, 2002)

## 16. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- 📖 Alonso, R., Soguero, C. (s.f.). *Funciones (Muy) Reales*. Recuperado el 25 de 05 de 2015
- 📖 Blanch, J., Gamir, T., Marzá, O., Fernández M. G. (2015). *Móvil al aula*.
- 📖 Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de la Matemática*. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
- 📖 Caballero, S., López, A., Mora, J., Pérez, P., Sogorb, J. (1989). *Materiales para 1er. curso de ESO*. Valencia: Generalitat Valenciana, Cons. Cultura, Educación y Ciencia, D.G.Ord. e innovación educativa, programa inn. y reformas exper.
- 📖 Colera, J., García, R., Gastelu, I., Olivera, M.J. (2010). *Matemáticas 3, Educación Secundaria*. Madrid: Grupo ANAYA.
- 📖 Decreto 135/2014 del Consell de la Comunitat Valenciana. (8 de Agosto de 2014).
- 📖 Decreto 185/2014 del Consell de la Comunitat Valenciana. (31 de octubre de 2014).
- 📖 Fisher, R., Vince, A. (1990). *Investigando las matemáticas, libros 1,2,3,4*. Madrid: AKAL.
- 📖 Instituto de Educación Secundaria Penyagolosa. (2014). *Exámenes propuestos*.
- 📖 Martín, B. y Navarro, J. (2011). *Psicología para el profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- 📖 Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *Reflexión sobre las competencias básicas y su relación con el currículo. Catálogo de publicaciones del Ministerio*. España: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- 📖 Moliner, O., Sanchiz, M. L. y Sales, A. (2009). "El currículum: definición, diseño y desarrollo". *Apuntes de SAP003 Procesos y contexto educativos*. Universidad Jaume I, Castellón.
- 📖 Onrubia, J., Fillat, M<sup>a</sup> T., Martínez M<sup>a</sup> D., Udina, M. . (2004). *Criterios psicopedagógicos y recursos para atender la diversidad en secundaria*. Barcelona: GRAÓ, de IRIF, S.L.

-  Puchalt, L. (1999). *Matgrams*. Madrid: Editorial: Editex, S.A.
-  Real Decreto 127/2014 del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (28 de febrero de 2014).
-  Rodríguez Sánchez, M. (2002). *Análisis del Módulo de Formación en Centros de Trabajo en la Familia Profesional Administrativa en la Comunidad de Madrid*. Madrid: ISBN: 84-669-2357-8.
-  Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana Al-Khwarizmi. (1999). *Materiales y Recursos 2000, Proyecto T3 España*.
-  Universidad del País Vasco. (1990). *El lenguaje de funciones y gráficas*. Bilbao: Editorial Ellacuría, S.A.L.
-  Página del IES Politécnico, <http://mestreacasa.gva.es/web/iespolitecnic/2> , captura 26/05/2015

## 17. ANEXOS

### I. Planos para el barco

Cada tablero es un mar abierto, en donde cada jugador colocará cinco barcos que no ocuparán más de una casilla. En los tableros también se registrarán los tiros al oponente. Una vez colocados todos los barcos, cada jugador en su turno dispara hacia la flota oponente, indicando una posición. El juego termina cuando un jugador hunde los barcos del oponente. Juega una partida con tu compañero, en los siguientes tableros

H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A						
	1	2	3	4	5	6

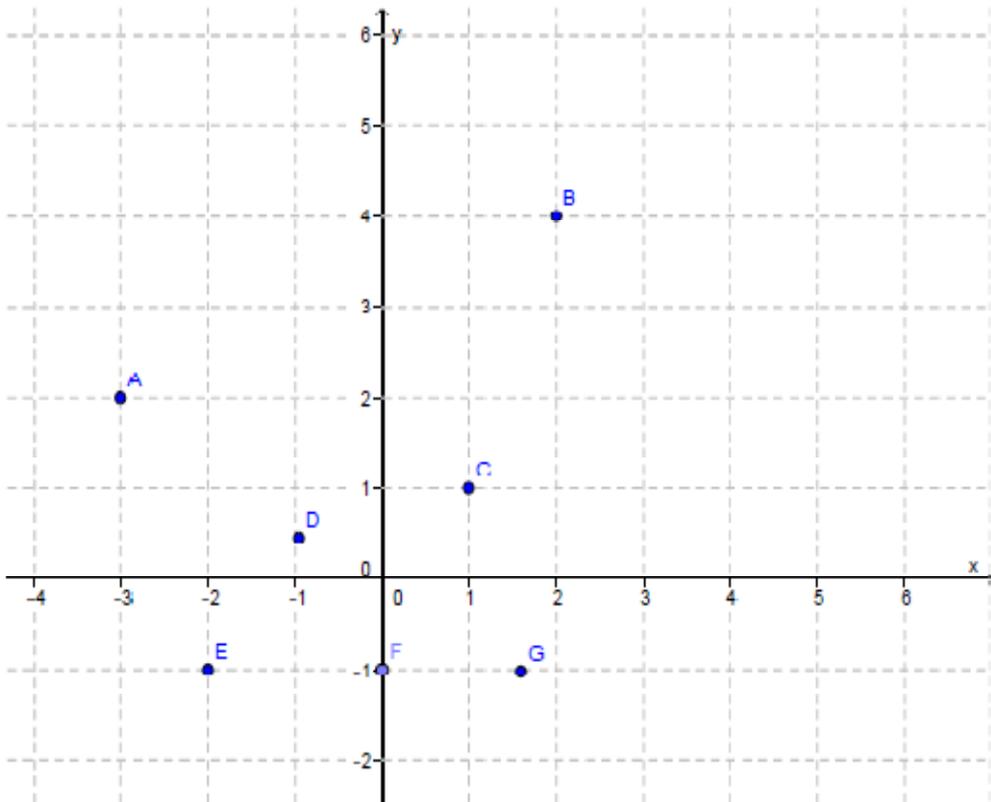
8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								
	1	2	3	4	5	6	7	8

			6					
			5					
			4					
			3					
			2					
			1					
-4	-3	-2	-1		1	2	3	4
			-1					
			-2					
			-3					
			-4					
			-5					

## II. Dossier de ejercicios

1.

Escribir las coordenadas de puntos representados en el siguiente gráfico



2. <sup>16</sup>

Une los puntos (4,3) con (4,6); (4,6) con (6,3); (6,3) con (6,6). ¿Qué letra obtienes? ¿Qué puntos tienen la misma abscisa y la misma ordenada?

---

<sup>16</sup> (Alonso, R., Soguero, C.)

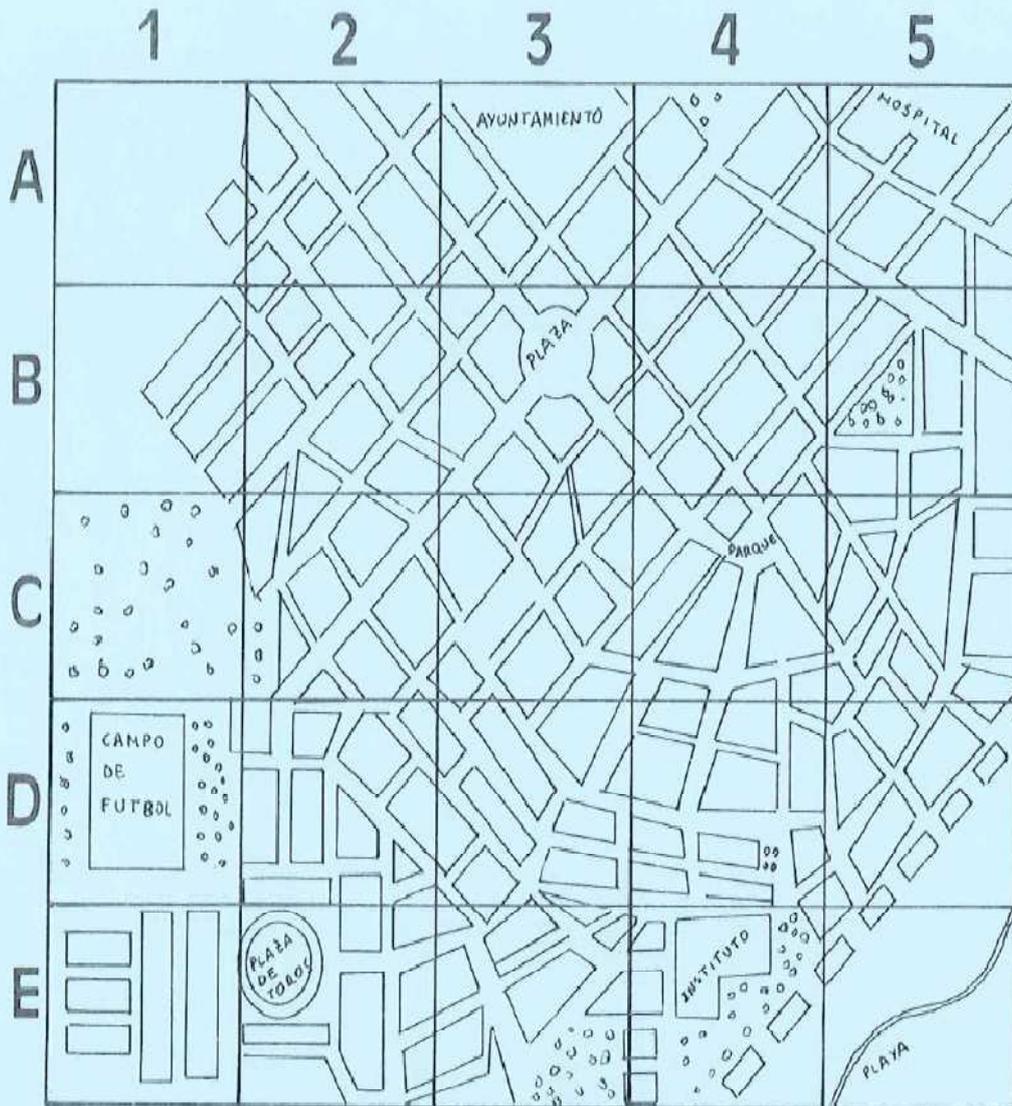
3. 17

CALLEJERO

En el plano de esta ciudad localiza los edificios que corresponden a:

A3, B5, D1, E4

Eligete un edificio y pídele a tu compañero que lo localice.



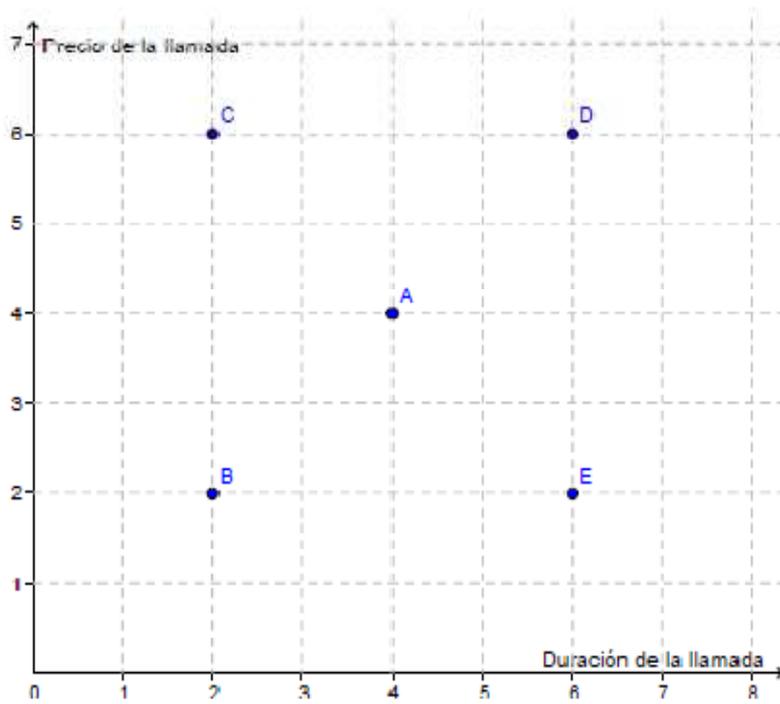
<sup>17</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

4.

En el gráfico adjunto se encuentran las llamadas telefónicas realizadas por cinco personas a partes del país y fuera de este.

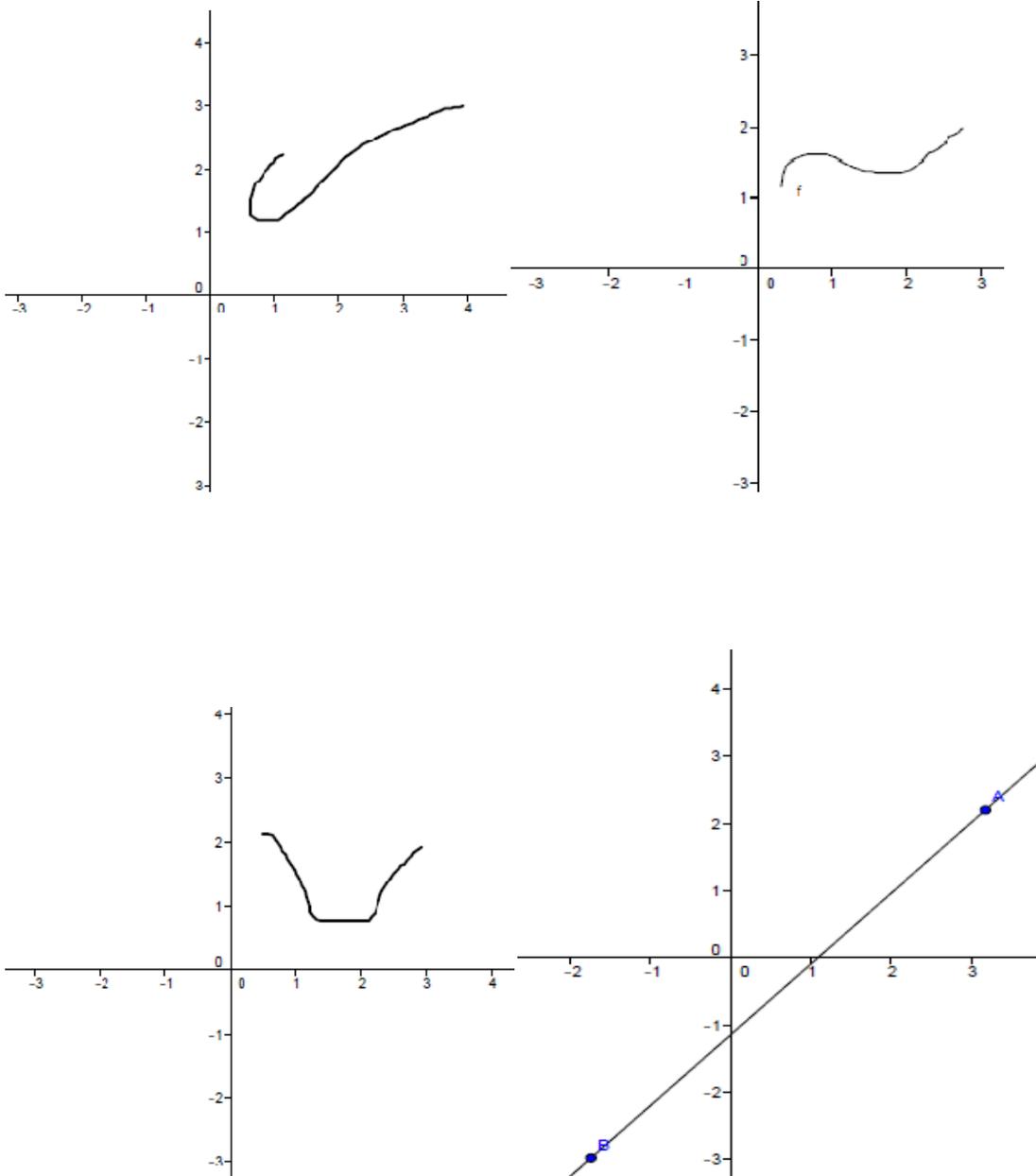
Observar los puntos y responder razonadamente:

- a) ¿Quién realizó una llamada a un fuera de España?
- b) ¿Quien realizó una llamada dentro de España?
- c) ¿Quienes realizaron llamadas a los mismos sitios?



5.

Justifica qué gráficos corresponden a funciones y cuáles no

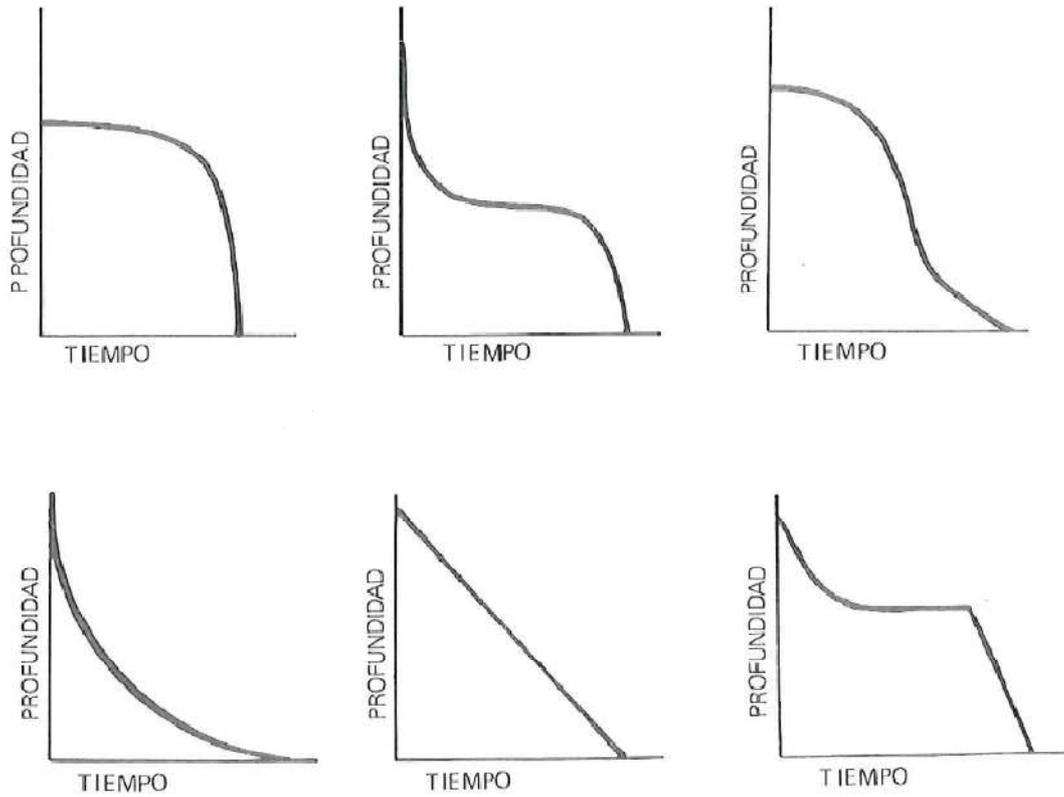


6.

Considera la función que relaciona el peso de un pollo con su precio. Si 1 Kg. de pollo cuesta 2.05€, construir la tabla en donde se indiquen los precios de 800 grs., 1,6 Kg., 2,5 Kg., 4Kg. y dibuja la gráfica de la función precio-peso.

EL DEPOSITO DE AGUA

Las gráficas muestran diferentes formas de vaciar un depósito de agua.

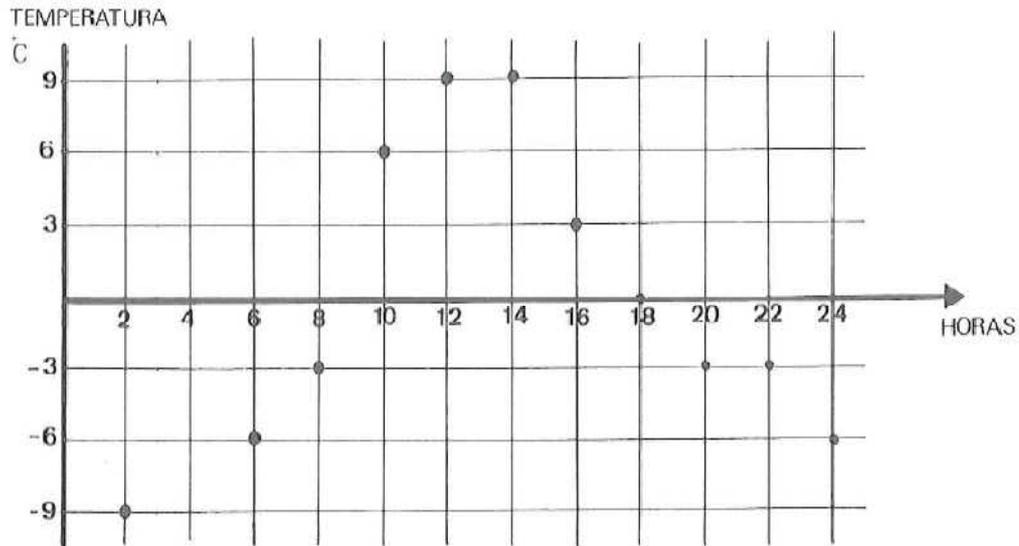


Haz la descripción de cada una de ellas.

<sup>18</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

## TEMPERATURAS

En un pueblo del interior se han tomado distintas mediciones de la temperatura a lo largo de un día de Enero. Estas vienen reflejadas en la gráfica:



Comenta su significado y completa la siguiente tabla:

Horas del día	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Temperatura (°C)												

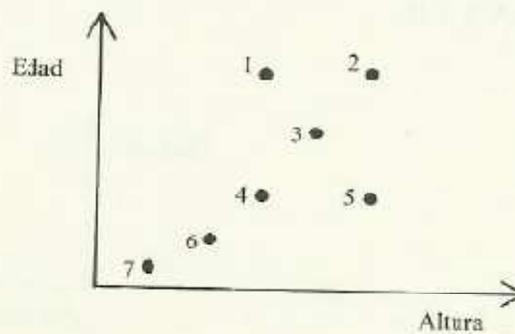
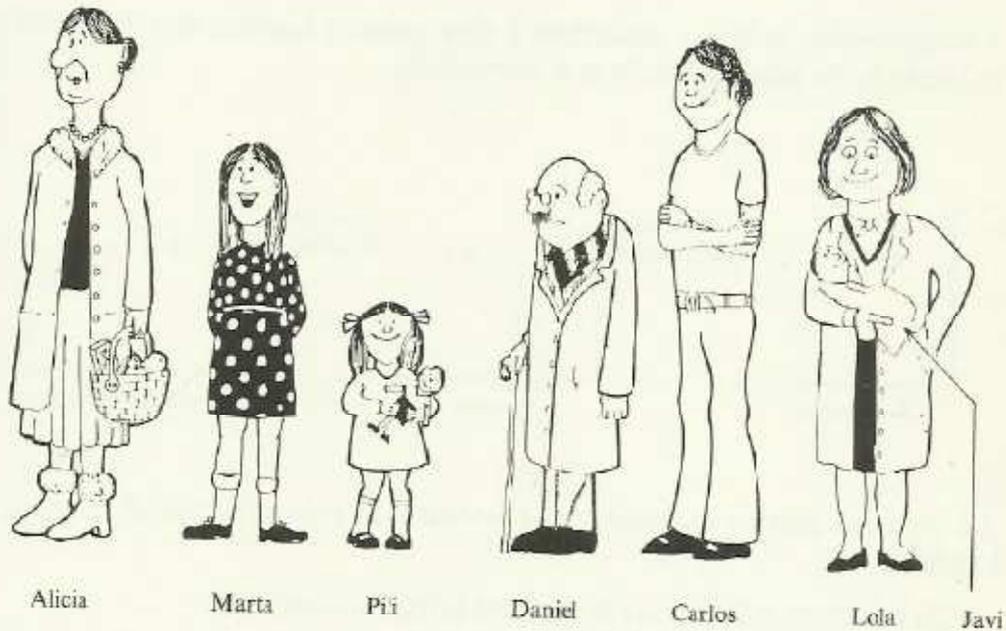
<sup>19</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

## A1. INTERPRETACION DE PUNTOS

Para trabajar en este cuadernillo, discute tus respuestas con tus compañeros y trata de llegar a un acuerdo.

### 1. La cola de la parada del autobús

¿Quién está representado por cada punto del diagrama inferior?

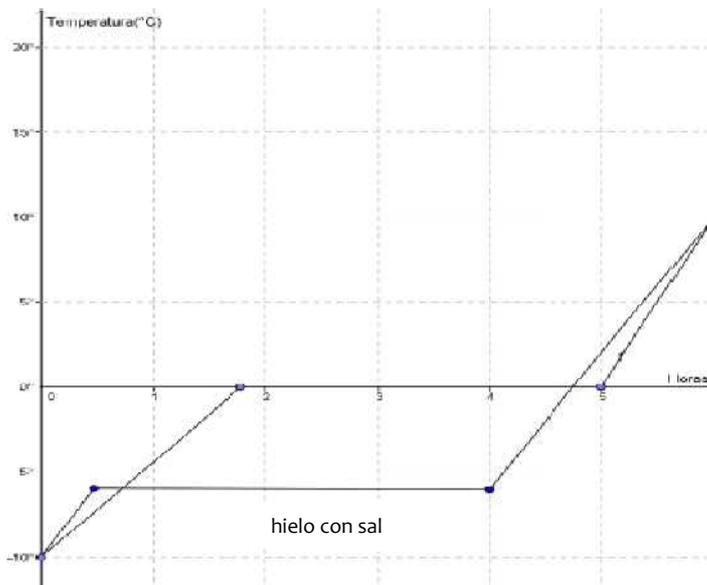


<sup>20</sup> (Universidad del País Vasco, 1990)

10. 21

Si sacamos del congelador hielo a (-10°C) su temperatura va aumentando hasta llegar a 0°C. Esta temperatura se mantiene y cuando ya no queda hielo, aumenta hasta igualarse con la temperatura ambiente. El hielo con sal se derrite a -6 °C (por eso se echa sal en las calles heladas) y permanece a esa temperatura durante el tiempo que tarde en derretirse.

Las siguientes graficas muestran ambas situaciones:



- a) ¿Cuál es la temperatura del hielo normal y cuál la del hielo salado a las 3 horas?
- b) ¿Cuándo empieza a derretirse?
- c) ¿Cuánto permanece por debajo de -5°C?
- d) Si estamos a -12 °C y las calles están heladas, ¿tiene sentido echarles sal? ¿Por qué?

---

<sup>21</sup> (Alonso, R., Soguero, C.)

11.

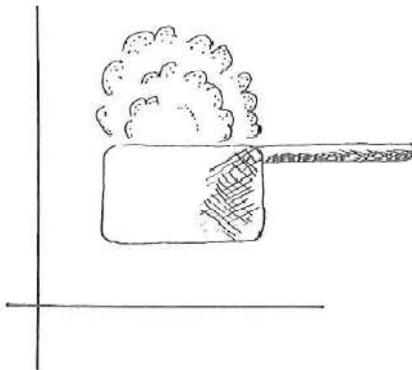
Expresa en forma de función las siguientes expresiones:

- a) Una función que asocie a cada número su doble
- b) Una función que asocie a cada número su cuadrado menos tres
- c) Una función que asocie a cada número excepto el cero, su inverso

12. <sup>22</sup>

#### GRAFICA DE LA EBULLICION DEL AGUA

En el laboratorio vamos a calentar agua y a tomar su temperatura cada dos minutos. Construye la tabla de los datos y la gráfica que representa la situación.



---

<sup>22</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

13.<sup>23</sup>

ELIGE LA GRAFICA

Sin dibujar los puntos, elige entre los gráficos que se presentan, el que mejor se ajuste a las tablas siguientes:

1.. ATERRIZAJE

TIEMPO (s)	0	10	20	30	40	50	60
VELOCIDAD	150	140	90	80	60	10	5

2.. GASOLINA

AÑO	73	74	76	79	80	82	86
PRECIO (Pts)	14	20	28	46	90	86	78

3.. ASADO

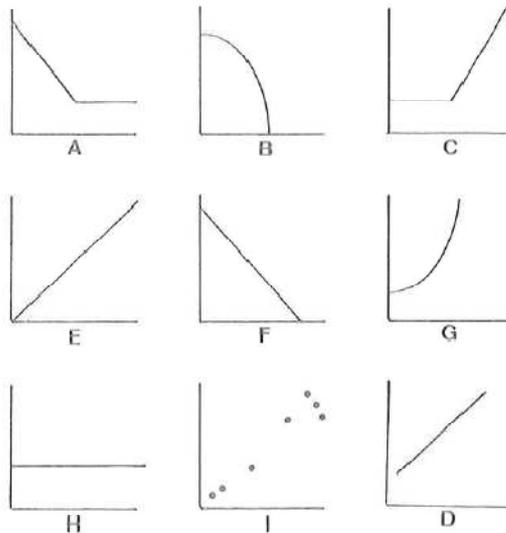
PESO (Kg)	1	2	3	4	5
TIEMPO(m)	40	60	80	100	120

4.. BACTERIAS

TIEMPO(h)	0	1	2	3	4
CANTIDAD	5	15	45	135	405

5.. MUELLE

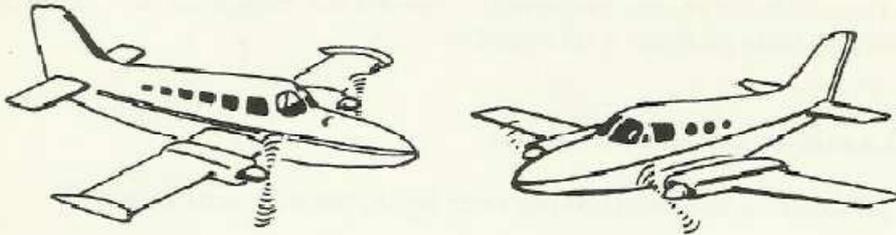
FUERZA <sup>peso</sup> en gr	20	25	30	35	40	45	50
LONGITUD(cm)	54	55	56	57	58	59	60



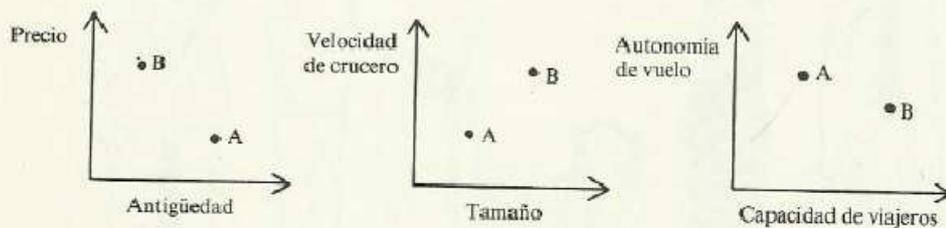
Explica el porqué de la elección. Si crees que alguna situación no viene reflejada por ninguna de las gráficas dibújala tú.

<sup>23</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

## 2. Dos aviones

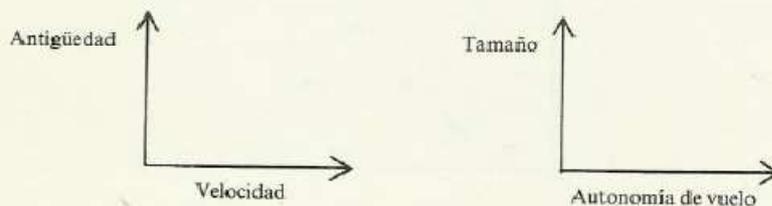


Las siguientes gráficas describen a dos aviones ligeros, A y B (Nota: las gráficas no se han realizado con exactitud).



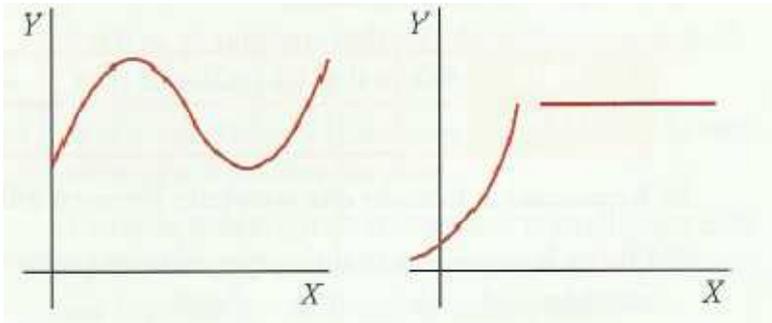
La primera gráfica muestra que el avión B es más caro que el A. ¿Qué más indica?

- ¿Son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones?
  - «El avión más viejo es más barato»
  - «El avión más rápido es más pequeño»
  - «El avión más grande es más viejo»
  - «El avión más barato transporta menos pasajeros»
- Copia las gráficas siguientes. En cada gráfica marca dos puntos que representen a A y a B.



15.

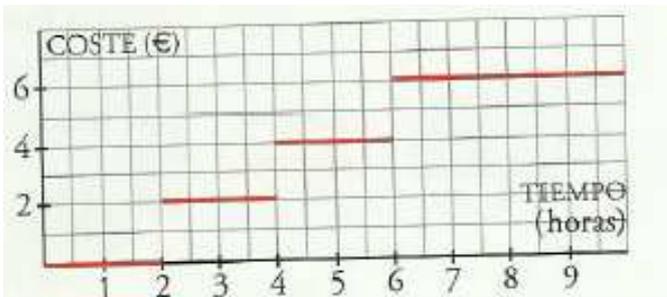
¿Cuál de las dos funciones representadas en los gráficos debajo es continua?



16.

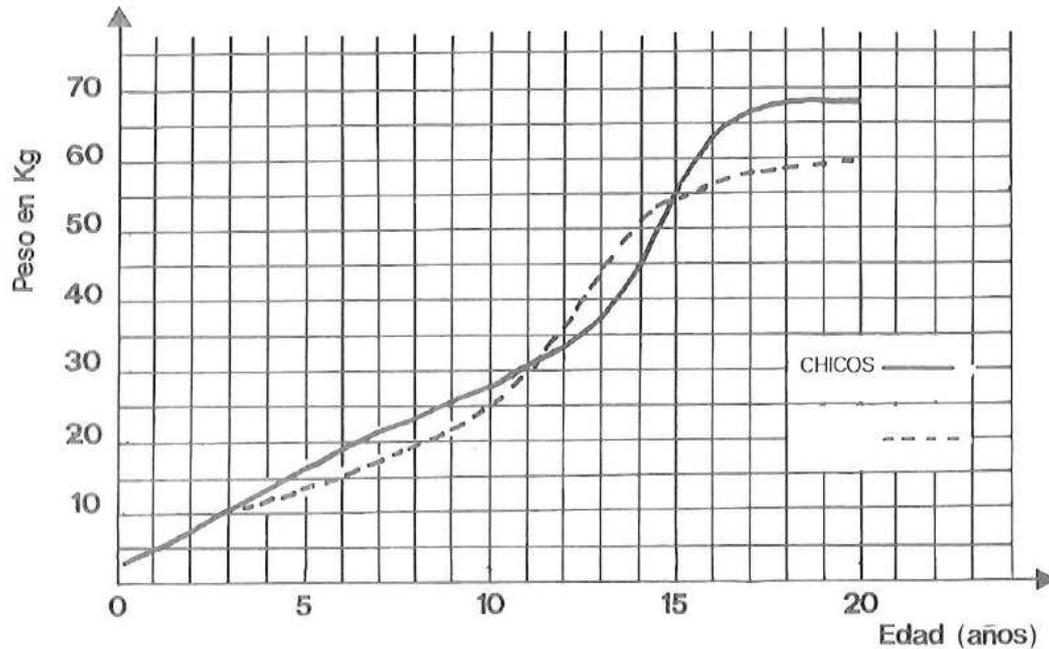
La gráfica muestra las tarifas del aparcamiento de un centro comercial.

- a) ¿Cuánto pagamos si estamos una hora?
- b) ¿Y si estamos 2 horas y 30 minutos? ¿Y si estamos 8 horas?
- c) ¿Es una función continua?



## EVOLUCION DEL PESO DE MUJERES Y VARONES

La siguiente gráfica muestra la evolución del peso medio de las chicas y los chicos desde los 0 a los 20 años:



¿Cuál es el peso medio de un niño de 9 años?.

¿Y el de una chica de 16 años?.

¿A qué edad el peso medio de los chicos es de 45 kilos?.

¿Y para las chicas?.

Plantéate tú otras preguntas, y contéstalas, que te ayuden a comprender el fenómeno que se estudia.

<sup>25</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

18.

Realiza un análisis de la evolución de la temperatura a lo largo de un día en la ciudad de Teruel. Para ello, debes comenzar por analizar la siguiente tabla de datos:

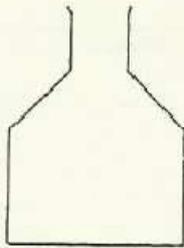
Tiempo (en horas)	Temperatura (en °C)
0	-2
3	-5
6	-7
9	-3
12	3
15	8
18	5
21	2
24	-3

a) ¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la dependiente? ¿En qué unidades se mide cada una?

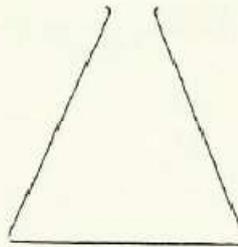
b) Dibuja la función. Elige bien las escalas de los ejes para que se aprecie la variación de la temperatura.

c) ¿En qué tramos es una función creciente? ¿Y decreciente? ¿Hay máximos y/o mínimos? ¿Dónde y qué valor toma la función allí?

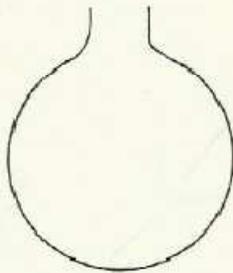
Aquí hay 6 frascos y 9 gráficas. Elige la gráfica correcta para cada frasco. Explica con claridad tu razonamiento. Dibuja cómo deberían ser los frascos que corresponden a las tres gráficas sobrantes.



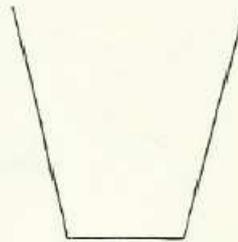
Frasco de tinta



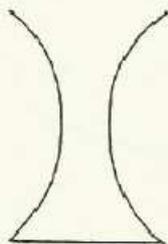
Frasco cónico



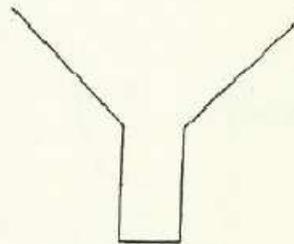
Frasco de evaporación



Cubo

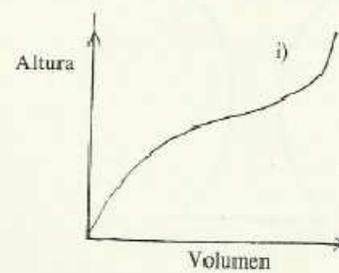
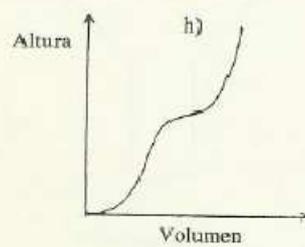
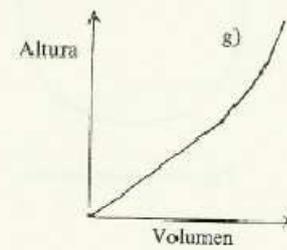
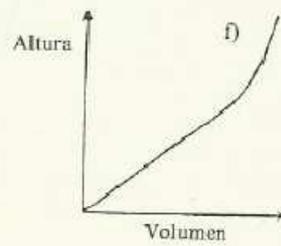
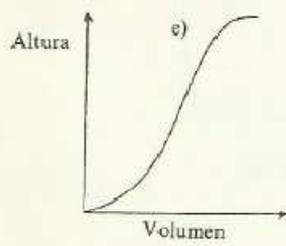
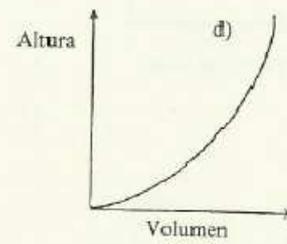
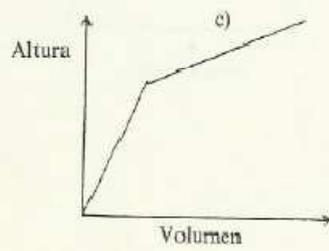
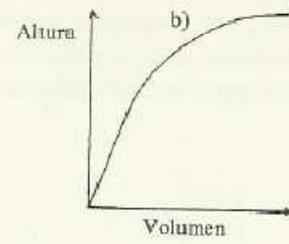
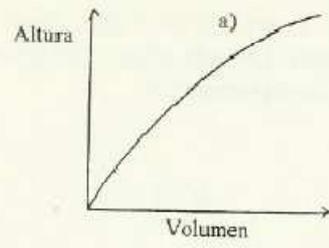


Vaso



Embudo taponado

<sup>26</sup> (Universidad del País Vasco, 1990)



20.

Encuentra la ecuación de la recta en cada caso:

a)  $m=5$ , pasa por  $A(6,7)$

b)  $m=-2$ , pasa por  $B(1,-5)$

21.

Dados dos puntos  $A(-2,3)$  y  $B(6,7)$ , calcular la pendiente de la recta.

22.

Un servicio fotográfico ofrece el revelado de 30 fotos por 5€ más 0.8€ por cada fotografía.  
¿Cómo variará el coste de revelar según el número de fotos?

23. <sup>27</sup>

Representa las siguientes rectas:

a)  $y=4x$

d)  $y=-2x+1$

g)  $3x+2y=-6$

b)  $y=-3x$

e)  $x+y=5$

h)  $4x+9y=0$

c)  $y=1/2x$

f)  $2x-y=-3$

i)  $4x-5y+20=0$

24.

Representar la función  $y=x^2-4x+3$

---

<sup>27</sup> (Colera, J., García, R., Gastelu, I., Olivera, M.J., 2010)

25.

Analiza las siguientes funciones, definir hacia donde está abierta y que me lo indica, por donde pasa.

$$y=-x$$

$$y=-3x-1$$

$$y=(x-2)^2$$

$$y=-(x-2)^2+3$$

26.

En un laboratorio tienen un cultivo bacteriano, si su peso se multiplica por dos cada día. ¿Cuál es su crecimiento si el peso inicial es 3 gr.?

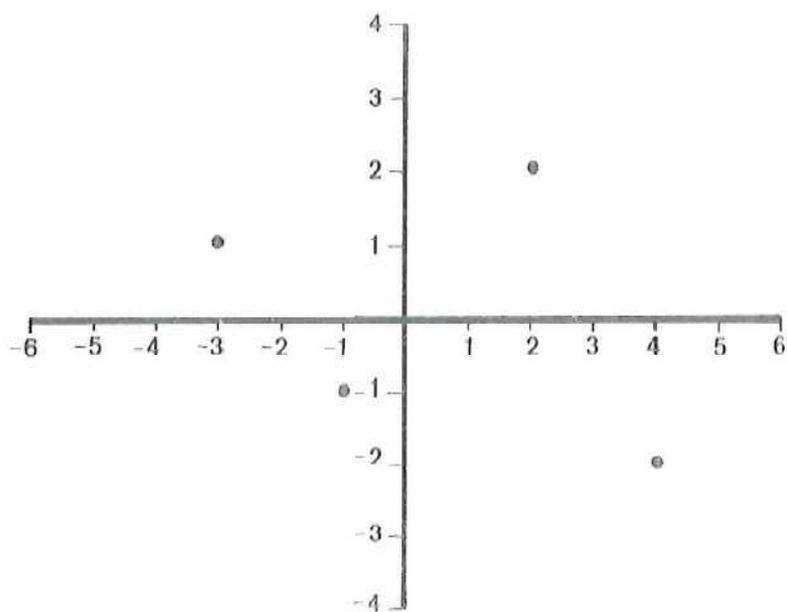
### Actividades de adaptación curricular

Estas actividades se utilizarán cuando observemos que determinado alumnado ha tenido dificultades para comprender conceptos dados en clase.

27.<sup>28</sup>

#### RADIOTRASMISOR

Dos amigos, Pere y Joana, están jugando con dos radiotransmisores y disponen ambos de un plano con un sistema de coordenadas que les sirve de referencia:



¿Cómo comunicará Joana a Pere la posición de cada punto?

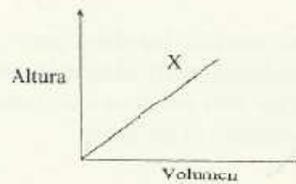
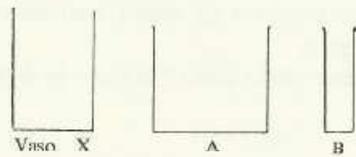
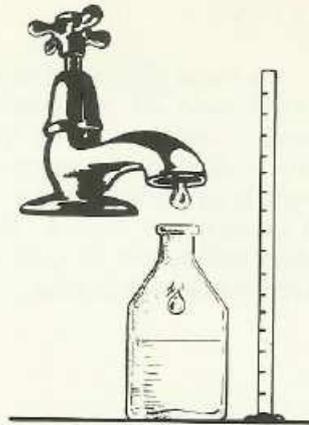
Si Pere está situado en (0,0) indica un camino para que los recorra todos.

<sup>28</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez, P., Sogorb, J., 1990)

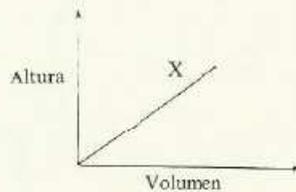
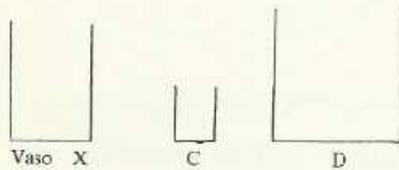
**A5. MIRANDO GRADIENTES**

Para calibrar una botella, de forma que se pueda utilizar para medir líquidos, es necesario saber de qué manera la altura del líquido depende del volumen que hay en la botella.

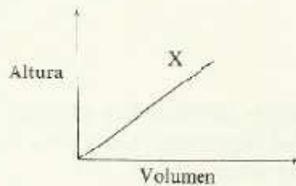
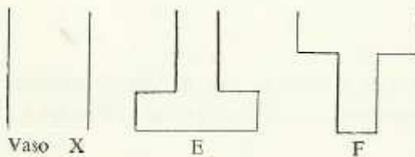
La siguiente gráfica muestra cómo varía la altura del líquido en el vaso X a medida que el agua cae dentro de él goteando de forma continua. Copia la gráfica y, en el mismo diagrama, muestra la relación altura-volumen para los vasos A y B.



Dibuja dos gráficas más para C y D:



Y dos más para E y F:



<sup>29</sup> (Universidad del País Vasco, 1990)

29.<sup>30</sup>

### TRABAJANDO

Realizar un cierto trabajo de albañilería requiere 16 jornadas, es decir un obrero necesita 16 días para acabarlo; dos obreros necesitan 8 días; tres obreros...

Representa gráficamente esta situación.



---

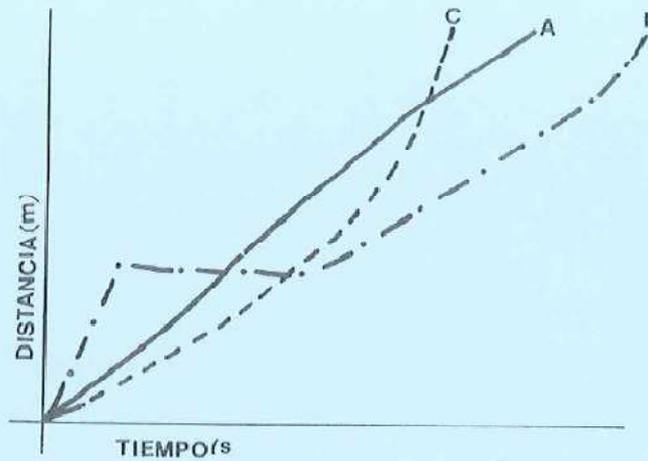
<sup>30</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

Ejercicios más difíciles

30.<sup>31</sup>

LA CARRERA ACCIDENTADA

Aquí tienes las gráficas de tres participantes en una carrera de 300 metros lisos:

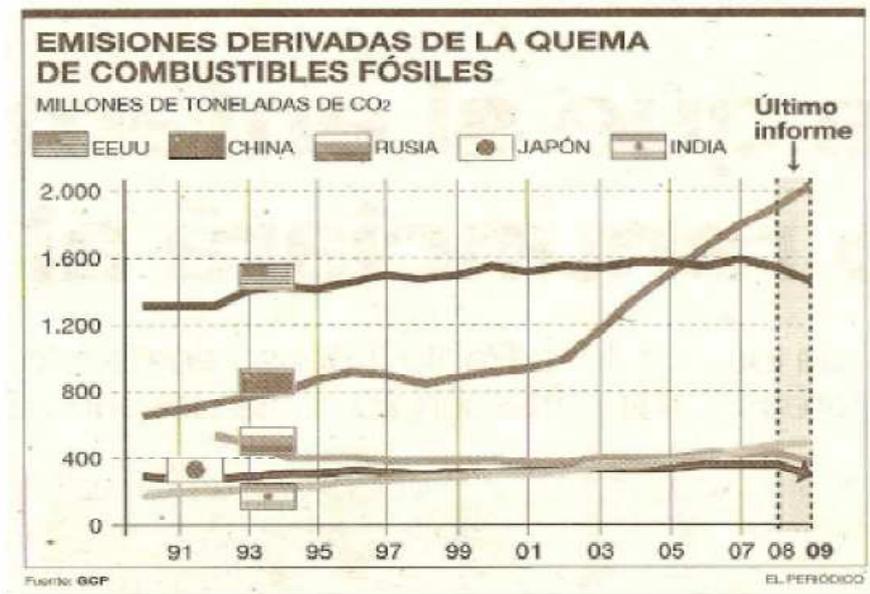


Comenta la carrera.

<sup>31</sup> (Caballero, S., Llópez, A., Mora, J., Pérez. P., Sogorb, J., 1990)

El día 23 de noviembre de 2010, *El Periódico de Aragón* publicó una noticia, bajo el titular de «China y la India disparan otra vez las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>», en la que se hacía un análisis de las emisiones de este gas invernadero en distintos países. Para apoyar dicho análisis, la noticia incorporaba la gráfica que se reproduce en la página siguiente.

En esta gráfica nos muestran la evolución, a lo largo de los años, de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Cada una de las líneas, en diferentes tonos de gris, corresponde a un país diferente. Al presentarlas juntas, en los mismos ejes, nos aseguramos de que la escala usada en ellos es la misma para todos los casos. Esto es importante porque nos permite comparar los datos de los diferentes países.

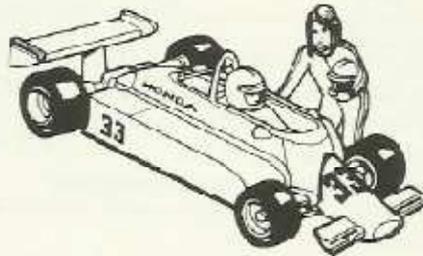


Observa la gráfica y veamos qué información nos ofrece.

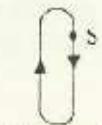
- ¿Qué se representa en el eje de abscisas y en qué unidades? ¿Y en el de ordenadas?
- ¿Crees que la escala empleada es la misma a lo largo de todo el eje de abscisas? ¿En qué parte no es correcta la proporción entre la longitud del eje y el tiempo? ¿Ocurre lo mismo con el eje de ordenadas?
- ¿Cuál es el primer año en el que se tienen datos de los cinco países?
- ¿En qué año la India iguala a Japón en emisiones? ¿Cuántas toneladas emiten en esa fecha?
- A partir de 2002, China aumenta espectacularmente las emisiones, aumento que se mantiene hasta el último año documentado (2009). ¿Cuántas toneladas de CO<sub>2</sub> supone este aumento? ¿A lo largo de cuántos años? (Expresa las cantidades grandes en notación científica).
- ¿Cuándo se igualan las emisiones de China y las de Estados Unidos?
- Según se indicaba en el artículo del que procede la gráfica, entre los años 2008 y 2009 se redujeron las emisiones debido a la crisis económica mundial. ¿Para qué países es cierto?
- Si sumamos las toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas en 2001 por la India, Japón y Rusia en su conjunto, ¿superan a las emisiones de China? ¿Y a las de Estados Unidos?

#### A4. DISEÑO DE GRAFICAS A PARTIR DE DIBUJOS

##### Carreras de coches



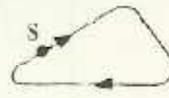
¿Cómo crees que varía la velocidad de un coche cuando está dando la segunda vuelta en cada uno de los tres circuitos dibujados abajo? (A = punto de salida).



Circuito 1

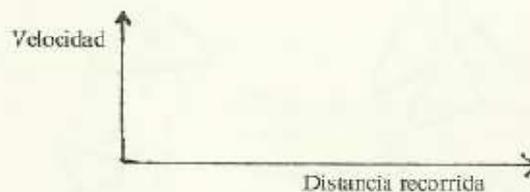


Circuito 2



Circuito 3

Explica tus respuestas en cada caso, por escrito y mediante una gráfica. Indica claramente las suposiciones que realices.



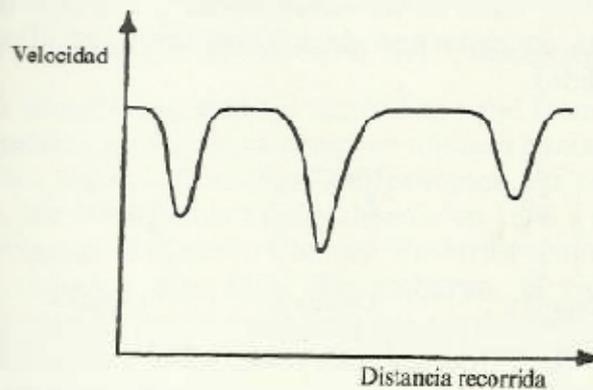
Compara tus resultados con los de tus compañeros. Intentar realizar tres gráficas que todos creáis que son correctas.

Mira de nuevo la gráfica que has dibujado para el tercer circuito. Para ver si es correcta, responde a las siguientes preguntas mirando sólo tu gráfica. Cuando hayas hecho esto, comprueba tus respuestas mirando de nuevo el dibujo del circuito. Si encuentras algún error, dibuja de nuevo tu gráfica.

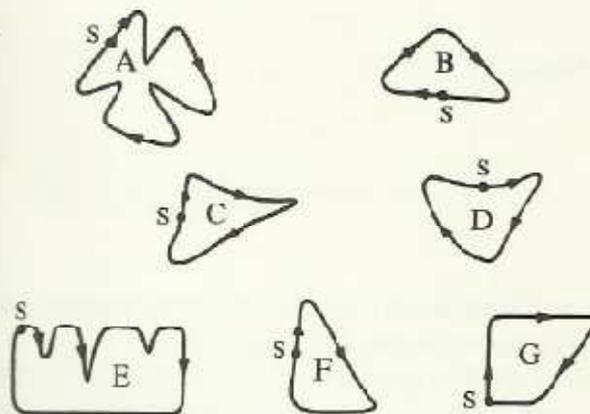
- ¿Está el coche en la primera vuelta o en la segunda?
- ¿Qué curva es la más peligrosa?
- ¿Cuál es la recta más larga del circuito?
- ¿El coche empieza la tercera vuelta con la misma velocidad con la que empezó la segunda? ¿Debería hacerlo?

Ahora invéntate un circuito con cuatro curvas como máximo.  
 Dibuja una gráfica en una hoja de papel aparte, que indique cómo varía la velocidad de un coche cuando recorre tu circuito.  
 Pásale a tu compañero sólo la gráfica.  
 ¿Puede reconstruir la forma del circuito original?

La siguiente gráfica muestra cómo varía la velocidad de un coche de carreras durante la segunda vuelta de una carrera:



¿Cuál de estos circuitos estaba recorriendo?



Discute el problema con tus compañeros.  
 Cada vez que descartes un circuito, escribe tus razones.

### III. Factura

Esta es una factura de ejemplo, que se le podría brindar al alumnado para desarrollar la Actividad N° 8, "Función en la Factura".

Detall factura	Volum (m <sup>3</sup> )	Preu (€)	Coefficient	Import (€)
<b>Servei d'aigua i clavegueram</b>				
Quota de servei d'aigua		0,1600 x	60dies =	9,60
Conservació del comptador		0,0273 x	60dies =	1,64
Clavegueram sobre servei aigua		( 11,24) x	0,500 =	5,62
<b>Cànon de l'aigua</b>				
Primer tram cànon d'aigua	12	x 0,4469 x	1,000 =	5,36
IVA 10%		( 20,58)	=	2,06
IVA 21% conservació comptador		( 1,64)	=	0,34
<b>TOTAL FACTURA</b>				<b>24,62 €</b>

#### IV. Cartones y fichas del Bingo, para realizar la Actividad N°10

El juego consta de cartones y un número determinado de fichas que en este caso contienen conceptos de funciones. Los cartones tienen números aleatorios escritos, que se tacharán a medida que se resuelvan las operaciones que aparecen en las fichas. El profesor o algún estudiante escogerá al azar las fichas y las anunciará. Ganará quien haga dos líneas y quien cante bingo.

3	14	5
8	9	20
1	25	24

3	14	5
4	9	20
7	25	24

4	14	5
10	7	20
1	25	13

2	23	1
22	6	12
1	18	24

$y = 2x$  6  
un punto de esta  
recta sería  
 $(3, ?)$



$(4, 16)$  4  
Este punto  
pertenece a la recta  
 $y = ?x$



$y = 2x - 1$  5  
un punto de esta  
recta sería  
 $(3, ?)$



$(4, 10)$  2  
Este punto pertenece a  
la recta  
 $y = 2x + ?$



$x + y = 10$  7  
un punto de esta  
recta sería  
 $(3, ?)$



$(?, 24)$  12  
Este punto  
pertenece a la recta  
 $y = 2x$



$(17, 35)$  18  
Este punto pertenece a la recta  
 $y = x + ?$

$2y = x$  1  
un punto de esta recta sería  
 $(?, 0.5)$

$y = 3x - 1$  23  
un punto de esta recta sería  
 $(8, ?)$

$(4, 12)$  3  
Este punto pertenece a la recta  
 $y = ?x$

$y = x - 3$  10  
un punto de esta recta sería  
 $(?, 7)$

$(14, 1)$  13  
Este punto pertenece a la recta  
 $y = x - ?$

$y = 2x + 5$  11  
un punto de esta  
recta sería  
 $(3, ?)$



$(?, 16)$  14  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = x + 2$



$(3, 24)$  8  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = ?x$



$(?, 28)$  15  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = 2x - 2$



$(4, ?)$  9  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = 2x + 1$



$y = 2x - 1$  19  
un punto de esta  
recta sería  
 $(10, ?)$



$y = 3x + 4$  16  
un punto de esta  
recta sería  
 $(4, ?)$



$(?, 16)$  21  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = x - 5$



$y = 2x + 3$  17  
un punto de esta  
recta sería  
 $(7, ?)$



$(11, ?)$  22  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = 2x$



$(?, 16)$  20  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = x - 4$



$(3, ?)$  24  
Este punto  
pertenece a la  
recta  
 $y = 8x$



V. Matgram<sup>33</sup>

Se presenta un ejemplo, existiendo otros con diferente grado de dificultad.

**4) Interpretación de gráficas**

Crece en  $\mathbb{R}$

Crece  $[0, +\infty[$

Decrece  $[0, +\infty[$

Decrece en  $\mathbb{R}$

Decrece  $[2, 5[$

Crece  $[2, 5[$

**PISTA**  
Une cada gráfica con las características que le correspondan.

**SOLUCIÓN**

<sup>33</sup> (Puchalt, 1999)

## VI. Actividad hoja de cálculo

Dada la función  $f(x)=2x^2-8x-4$

Pasos a seguir:

1. Abrimos el programa que, se obtiene una hoja en blanco.
2. Definiremos la función, en la columna A pondremos los valores de x, indicándolo en la celda A1, y en la columna B, los valores de  $f(x)$ , indicándolo en la celda B1.
3. En A2, escribimos el valor más pequeño que va a tomar x en la representación, y en A3 escribimos el que queremos que sea el siguiente valor.
4. Con ayuda de la tecla Mayúsculas, seleccionamos a la vez las celdas A2 y A3. Observaremos que aparece un punto grueso en la esquina inferior derecha de esta selección. Si pinchamos sobre él y arrastramos hacia abajo hasta la celda A20, obtendremos automáticamente una colección de valores para la x.
5. Escribimos ahora la expresión algebraica en la celda B2 de esta forma:  
 $=2A2^2-8*A2-4$  (El símbolo ^ se emplea para indicar el exponente de una potencia, y \*, para un producto). Repetimos la operación de «estirar» de la esquina inferior derecha hasta la celda B20, con lo que la hoja, automáticamente, calcula todos los valores de  $f(x)$ . Obtenemos la tabla para realizar la gráfica.
6. Seleccionamos las celdas con datos de las dos columnas, arrastrando el ratón desde la A2 hasta la B20.
7. En el menú Insertar elegimos la opción Gráficos / Dispersión.
8. Obtendremos la gráfica.

## VII. Actividades de ampliación

Actividad Nº12
<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b> GRAPH-MÓVIL
<b>OBJETIVOS</b> Que el alumnado represente funciones mediante el uso del móvil.
<b>CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</b> <b>Conceptuales:</b> Conceptos teóricos relacionados con las funciones. <b>Actitudinales:</b> El buen uso del móvil. <b>Procedimentales:</b> Resolución de ejercicios.
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b> <b>Competencia matemática:</b> Se pone en práctica al realizar los ejercicios. <b>Tratamiento de la información y competencia digital:</b> buscar, obtener, procesar y comunicar

información.

**Competencia de la autonomía e iniciativa personal:** Reflexión acerca de sus propios resultados.

### **METODOLOGÍA (TÉCNICA)**

**Aplicación tecnológica,** mediante el uso de los móviles.

**Aproximación didáctica,** mediante la exposición del profesor.

**Participación activa,** al resolver los ejercicios de manera tradicional.

### **RECURSOS**

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas y alumnado.

**MATERIALES:** Móvil.

### **TEMPORALIZACIÓN**

Presentación, bajada de la aplicación: 10 minutos

Ejercicios: 10 minutos.

### **ESPACIOS**

Aula de clase.

### **DESARROLLO**

El profesor realizará la presentación, el alumnado bajará las aplicaciones apropiadas para su móvil y se realizarán ejercicios. Mediante el móvil, se podrán verificar los resultados de los ejercicios, especialmente la gráfica, máximos, mínimos. Los manuales de las aplicaciones se encuentran en los Anexos: Manual del Mathlab Calculator para Análisis de Funciones y Manual de Aplicación de Quick Graph para Análisis de Funciones.

### **PUNTOS DE ENSEÑANZA**

Con estas aplicaciones pretendemos que el alumnado grafique una función y pueda interpretarla, corrigiendo si es necesario el gráfico que realiza manualmente.

Podemos plantear dos dificultades en esta actividad, una el grado de atención y seguimiento de la clase y otra la rapidez para comprender las funciones de las aplicaciones.

### **EVALUACIÓN**

Se evaluará el comportamiento del alumnado y el interés demostrado al realizar los ejercicios.

## Actividad Nº16

### NOMBRE DE LA ACTIVIDAD

Identifica la funciones

### OBJETIVOS

Identificar una función cuadrática y plantearla algebraicamente.

### CONTENIDOS/ ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

**Conceptuales:** Conceptos sobre función cuadrática.

**Procedimentales:** Análisis de la información y resolución.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

**Competencia matemática:** Se pone en práctica al realizar el ejercicio.

### METODOLOGÍA (TÉCNICA)

Participación activa, al resolver el ejercicio

### RECURSOS

**HUMANOS:** Profesor de matemáticas.

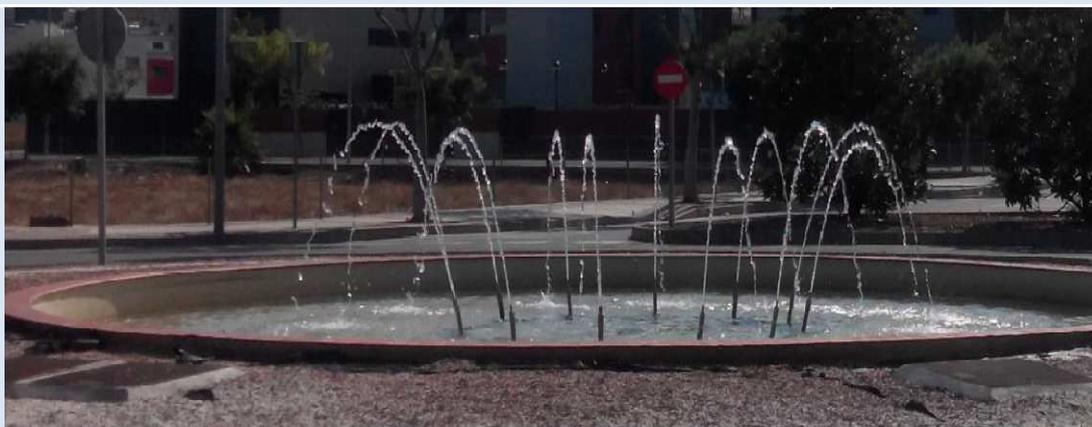
**MATERIALES:** Fotografía de una fuente de agua de la ciudad.

### PUNTOS DE ENSEÑANZA

Si observamos la foto vemos la fuente, que está donde confluyen las calles Joaquín Sanchis Mirall y Carlos Fabra Andrés de la localidad de Castellón.

¿Qué forma describe el movimiento del agua?

Si tenemos el dato de que la altura máxima del agua es de un metro con veinte centímetros y la distancia que hay entre los dos puntos de agua con el suelo es de un metro y cincuenta centímetros. ¿Podemos plantear la ecuación de la parábola?



## VIII. *Manual de Matlab Calculator para análisis de funciones*<sup>34</sup>

**Clasificación de contenidos:** Para todos

**Versión:** 3.2.87

**Fecha actualización:**14/03/2015

**Tamaño:** 3,70MB

**Ofrecido por:** Matlab Apps, LLC

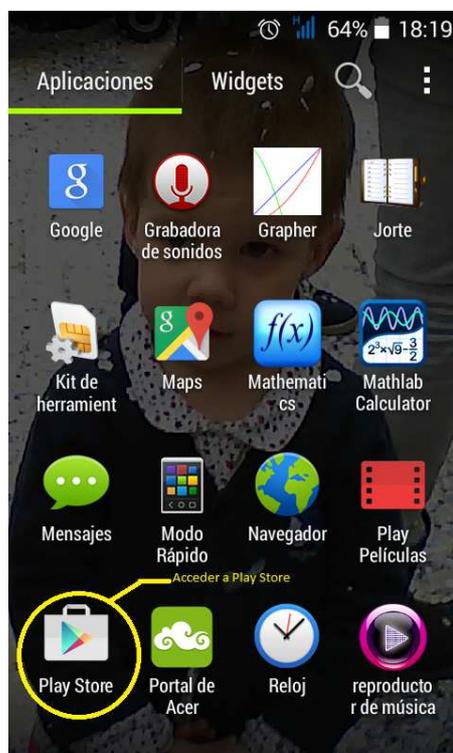
**Mail del desarrollador:** calc@mathlab.us

Esta aplicación es una herramienta muy útil para los alumnos de matemáticas desde la ESO hasta estudios universitarios. La aplicación consta de 3 apartados principales:

- Calculadora algebraica
- Calculadora gráfica
- Tabla de valores

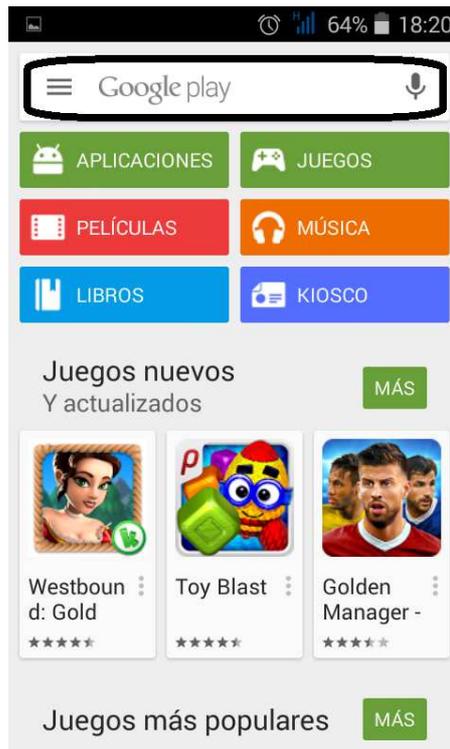
El que vamos a utilizar en el presente proyecto y al cual está dirigido este manual es, principalmente, la calculadora gráfica. La utilizaremos para representación y análisis de funciones. Para poder hacerlo deberemos seguir los siguientes pasos:

1. Entrar en la aplicación Google Play del móvil para descargar la aplicación:



<sup>34</sup> (Blanch, J., Gamir, T., Marzá. O., Fernández M. G., 2015)

2. Poner en la barra de búsqueda el nombre de la aplicación “MathlabCalculator”:



3. Al realizar la búsqueda seleccionar la aplicación “Calculadora gráfica de Mathlab” la versión gratuita. Es la primera que sale en la siguiente imagen:



4. A continuación se selecciona la opción de Instalar:



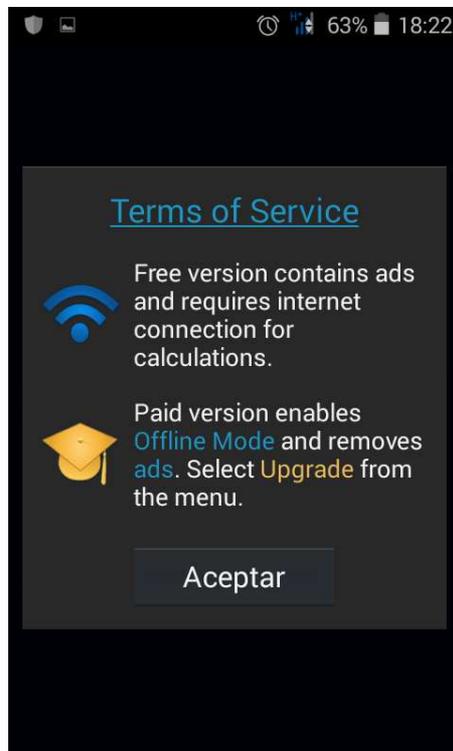
5. Para poder instalar la aplicación se deberá aceptar las condiciones de instalación de la misma:



6. Se ejecuta la aplicación ya sea desde el “Play Store” o desde el icono instalado en el escritorio del móvil:



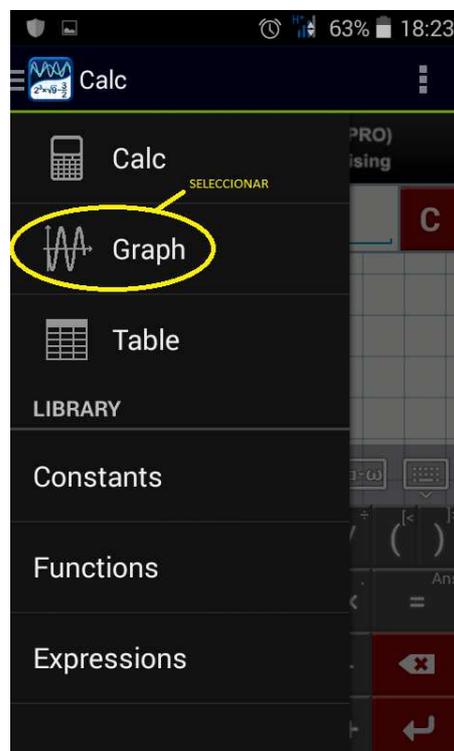
7. La primera vez que se ejecuta la aplicación hay que aceptar las condiciones de uso. Lo único que indica es que para la versión gratuita se necesita conexión de datos y tiene anuncios. En cambio, la versión de pago se puede usar offline y no tiene anuncios:



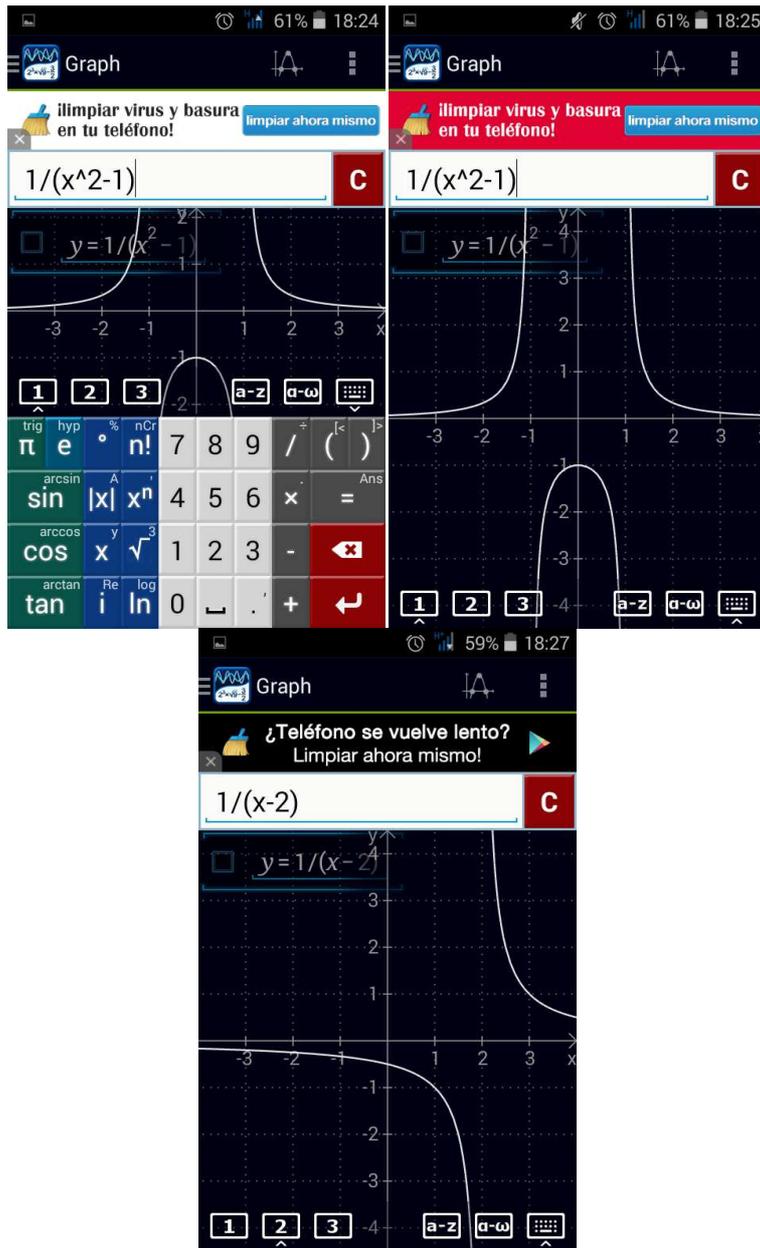
8. La pantalla principal se divide en los siguientes elementos:



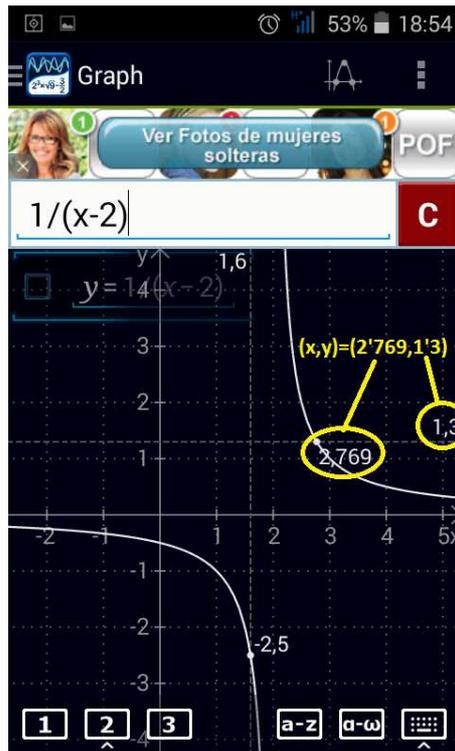
9. Hay que seleccionar el modo “Graph” desde el icono de arriba a la izquierda:



10. Esta es la pantalla principal del modo gráfico. En el “Panel de introducción de funciones” podemos introducir la función que queremos representar. Se pueden introducir hasta 3 funciones diferentes a la vez sin más que seleccionar los recuadros con los números 1, 2 y 3 del área gráfica:



11. Las coordenadas de cualquier punto se pueden obtener de dos formas distintas.
  - a. Mediante los ejes móviles que se pueden desplazar hasta un punto cualquiera:



- b. Mediante la tabla de valores que se puede seleccionar cambiando el modo de “Graph” a “Tabla de valores”:

var	$y = 1/(x-2)$	
-0,6	-0,3846153846	
-0,5	-0,4	
-0,4	-0,4166666667	
-0,3	-0,4347826087	
-0,2	-0,4545454545	
-0,1	-0,4761904762	
0,0	-0,5	
0,1	-0,5263157895	
0,2	-0,5555555556	
0,3	-0,5882352941	
0,4	-0,625	
0,5	-0,6666666667	
0,6	-0,7142857143	
0,7	-0,7692307692	
0,8	-0,8333333333	

## IX. Manual de aplicación de Quick Graph para análisis de funciones

**Clasificación de contenidos:** Para todos

**Tamaño:** 8,70MB

**Versión:** 2.5.3

**Ofrecido por:** Colombiamug

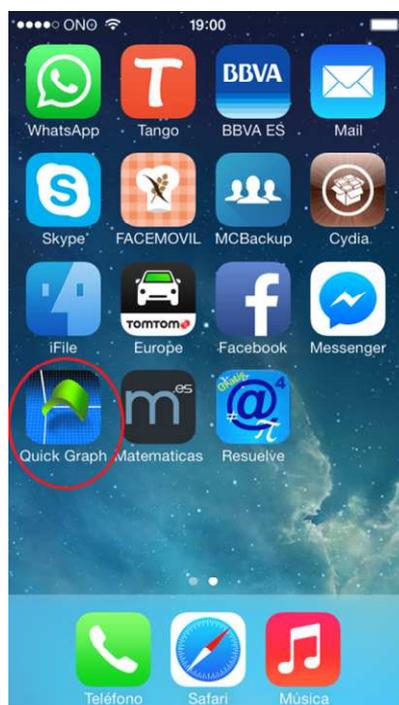
**Fecha actualización:**18/09/2014

**Mail del desarrollador:** calc@mathlab.us

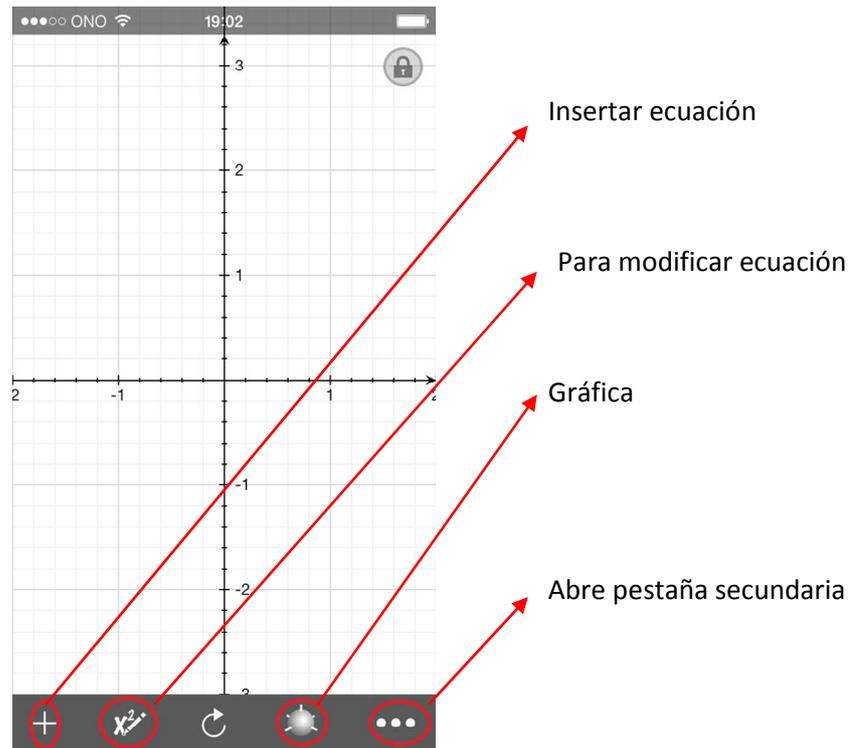
Esta aplicación es una herramienta muy útil para los alumnos de matemáticas desde la ESO hasta estudios universitarios. Tiene un soporte para gran variedad de funciones matemáticas, en dos y tres dimensiones. Soporta sistemas cartesianos, cilíndricos y esféricos para ecuaciones en 3D y cartesianas y polares para ecuaciones en 2D. Su disponibilidad es gratuita, aunque de manera limitada para gráficas implícitas, desigualdades y gráficas simultáneas ilimitadas.

Pasos a seguir:

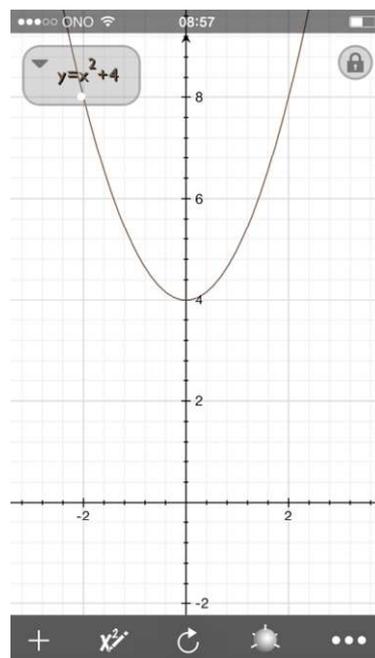
1. Entrar en App Store y buscar Quick Graph, para descargar la aplicación.
2. A continuación se selecciona la opción de OBTENER, la aplicación aparecerá en la pantalla de nuestro móvil.



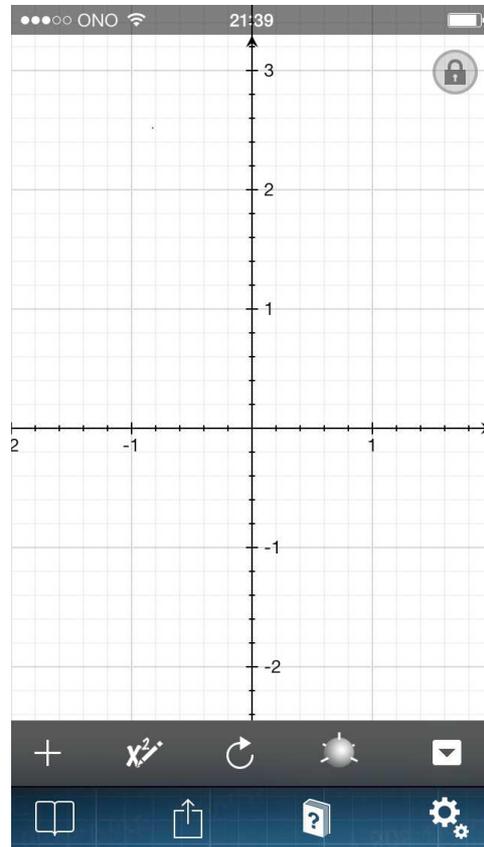
3. Se ejecuta la aplicación desde el icono instalado en el escritorio del móvil
4. La pantalla principal muestra los ejes cartesianos y otros elementos:



1. Con el botón de + ingresaremos la ecuación.
2. Al darle Ok aparece la parábola, que podemos acercarla o alejarla.
3. Con el segundo botón situado al pie de pantalla  $X^2$ , podemos editar la ecuación, eliminarla o cambiar el color.
4. Para agregar otra ecuación a una gráfica existente, presionamos el primer botón +.

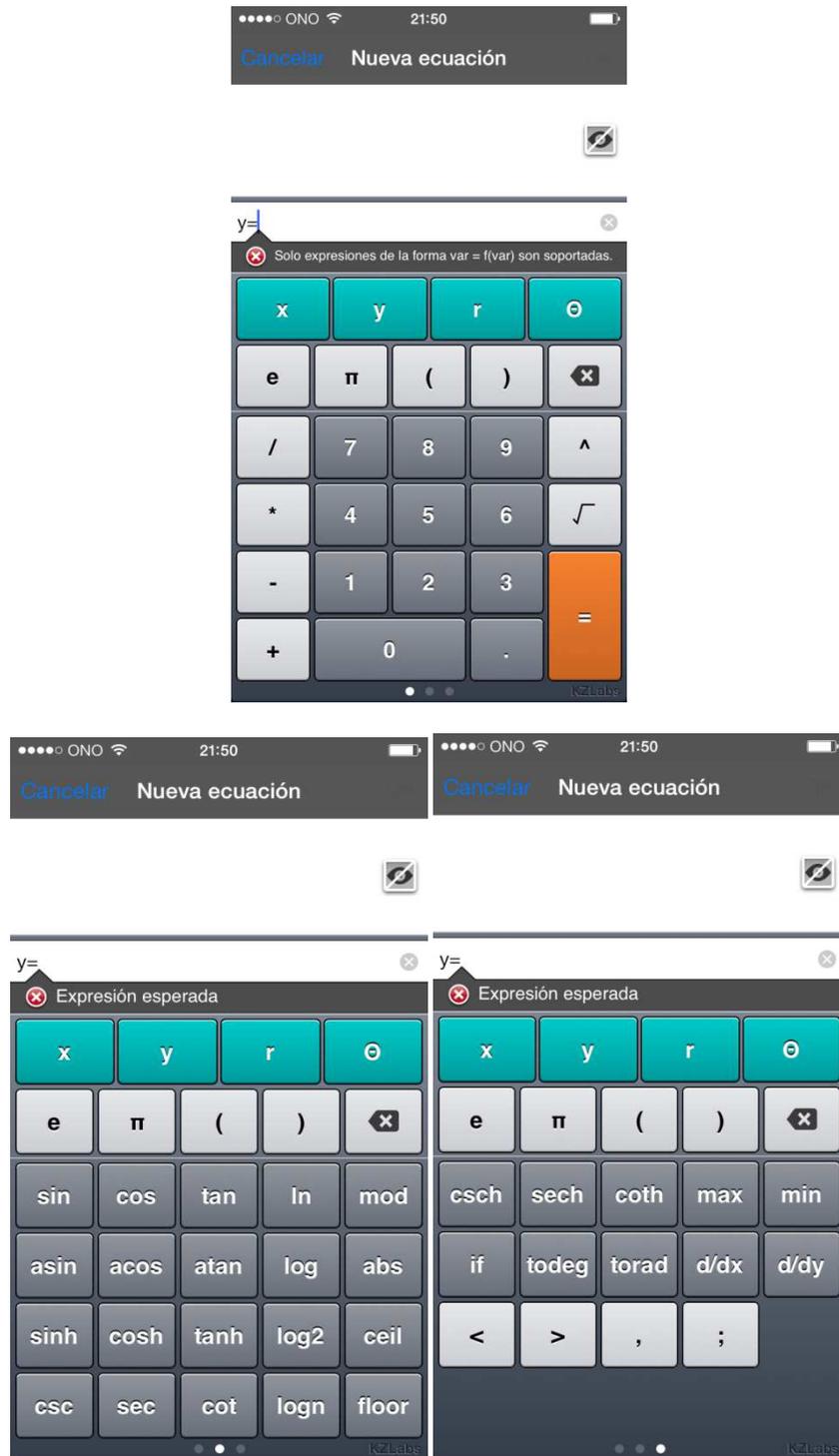


5. Si presionamos el quinto botón ... podemos obtener nuevas aplicaciones.



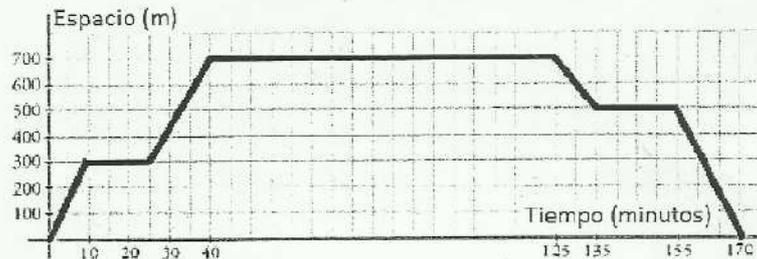
12. El primer botón (libro), es el de la librería, que nos permite guardar expresiones y escoger alguna anteriormente guardada para graficarla.
13. El cuarto botón de la primer pantalla, nos sirve para graficar en 3D.
14. Si sobre la gràfica ya dibujada, pulsamos dos veces la pantalla vemos como cambia de solido a un diseño más esfumado.

6. Desde el menú inicial se pueden seleccionar las siguientes.



## X. Ejemplo de examen<sup>35</sup>

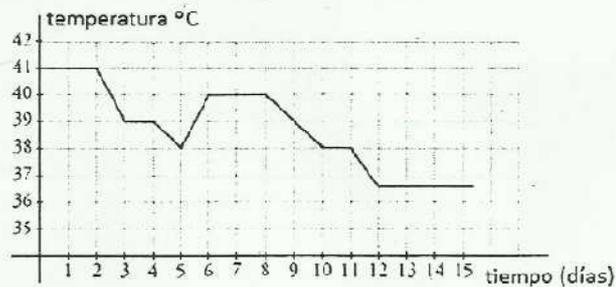
- ① Antonio va a jugar una partida de bolos con sus amigos. Sale de su casa y se para a esperar a sus amigos en el parque. Por fin, se van a la bolera y, después de una partida, vuelven a casa, pero antes paran a tomarse un refresco. Éste es el gráfico de su recorrido:



- ¿Qué distancia hay entre la casa de Antonio y el parque? ¿Y entre la casa y la bolera?
- ¿Cuánto tiempo espera a los amigos en el parque?
- ¿Cuánto tiempo tardan en tomarse el refresco?
- ¿Cuánto tiempo están jugando a los bolos?
- Si entraron en la bolera a las 6 de la tarde, ¿dónde se encontraba Antonio a las 5 h 30 min; 5 h 46 min; 7 h 35 min y a las 8 h 12 min?
- ¿A qué hora sale de su casa? ¿A qué hora vuelve?
- Sitúa sobre el gráfico el momento en que Antonio llegó al parque, a la bolera y al bar en que se tomaron el refresco.

②

El siguiente gráfico describe la evolución de la temperatura de un paciente a lo largo del tiempo:



- ¿Cuántos días estuvo enfermo el paciente? (Se considera normal  $36,5^\circ$ ).
- ¿Qué ocurrió entre los días 1º y 2º?
- ¿Qué ocurrió entre los días 4º y 5º?
- ¿Qué ocurrió entre los días 5º y 6º?
- ¿Cuándo fue la temperatura máxima? ¿Cuándo fue la mínima?
- ¿Cuándo se mantiene constante la temperatura?

③

Rosa ha comprado un trozo de tela a 12€ el metro. Escribe la ecuación de la función que relaciona la longitud de la tela y el precio, y represéntala gráficamente.

④

La tarifa de un informático por asistencia técnica es: 10€ por desplazamiento y 18€ la hora de trabajo. Escribe la función del coste de este técnico.

<sup>35</sup> (Instituto de Educación Secundaria Penyagolosa, 2014)

## XI. Cumplimiento de los objetivos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	GRADO DE CUMPLIMIENTO SIENDO 1-NUNCA Y 5 -SIEMPRE				
	1	2	3	4	5
Conocimiento de diferentes lenguajes: verbal, tabular, gráfico y algebraico en que se pueden expresar las funciones.					
Capacidad para traducir de un lenguaje a otro.					
Analizar y resolver problemas					
Uso responsable y seguro de las nuevas tecnologías.					
Impulsar la autonomía en el alumnado					

## XII. Opinión del alumnado sobre la actividad

1. ¿Te ha resultado atractiva la manera en que se ha desarrollado esta actividad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Ha sido muy difícil?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

3. Sugerencias para mejorar la actividad: \_\_\_\_\_

### *XIII. Opinión del alumnado sobre la unidad didáctica*

1. ¿Te ha resultado atractiva la manera en que se ha desarrollado esta unidad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. Indica lo que más te ha gustado \_\_\_\_\_

3. ¿Has tenido dificultades a la hora de resolver los ejercicios?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Qué conceptos te han resultado más difíciles para comprender y entender?

\_\_\_\_\_

5. ¿Ha sido muy difícil el uso de nuevas tecnologías en la asignatura de matemáticas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

6. ¿Ha sido muy difícil la realización de juegos en la asignatura de matemáticas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. Sugerencias para mejorar dicha unidad : \_\_\_\_\_

#### XIV. Evaluación docente

1. ¿Cuál es tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre tu profesor?  
El profesor...

	Totalmente acuerdo	de Más o menos de acuerdo	En desacuerdo	No aplicable
Se comunica de una forma clara y fácil de entender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respeto a todos sus alumnos y alumnas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra teoría y práctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene conocimiento del uso de las tecnologías en la asignatura que imparte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muestra entusiasmo por su asignatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El profesor ha respondido a tus consultas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utiliza ejemplos útiles para explicar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Es receptivo  
y está  
abierto a  
nuevas ideas



Conocimiento del  
profesor a la  
hora de  
ejecutar  
actividades



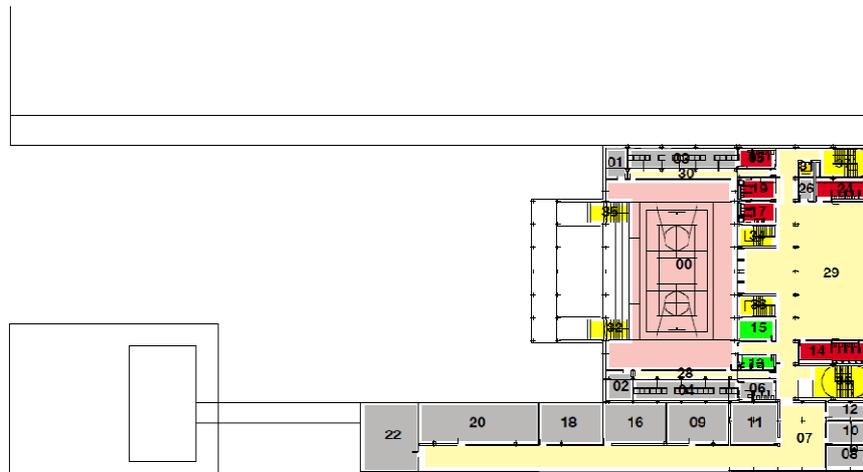
Es un  
experto en la  
asignatura  
que imparte



Promueve la  
participación  
de los  
alumnos



## XV. Planos del centro



### ◀ SERVICIOS ■

SS00	Polideportivo
SS01	Almacén
SS02	Almacén
SS03	Vestuario
SS04	Vestuario
SS06	Vestuario del monitor
SS08	Aljibe elevado
SS09	Almacén general 1
SS10	Grupo de incendios
SS11	Depositos de agua caliente bombas de impulsión
SS12	Agua fría
SS13	Despacho del monitor
SS16	Almacén general 2
SS18	Almacén general 3
SS20	Almacén general 4
SS21	Caldera / Sala de máquinas A.C.S.
SS22	Almacén general 5
SS26	Cuarto de máquinas

### ◀ DEPARTAMENTOS ■

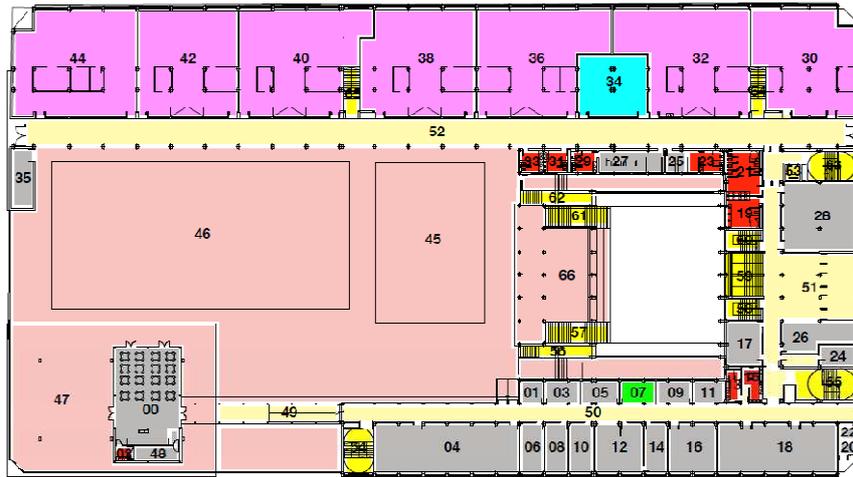
DS15	Departamento de educación física
------	----------------------------------

### ◀ DEPENDENCIAS ■ ■

05	Aseo
07	Vestibulo instalaciones
17	Aseo personal no docente
19	Aseo personal no docente
14	Aseo alumnas
24	Aseo alumnos
28/30	Fosilice
29	Sala de juegos
31	Ascensor
32 a 37	Escaleras

## E05 Planta Sotano

**i** Los planos vectorizados se encuentran como archivo *PlantaSotano.ai* y como archivos *PlantaSotano.Ili10* en el cd adjunto a este manual.



### ◀ SERVICIOS ■

- SB00 Cafetería
- SB01 Despacho de subdirección
- SB03 Jefatura de estudios ciclo
- SB04 Sala de usos múltiples
- SB05 Sala de tutorías
- SB06 Despacho de dirección
- SB06 Jefatura de estudios
- SB09 Aula de estudio de ESO y Bachillerato
- SB10 Despacho del secretario
- SB11 Sala de visitas 02
- SB12 Secretaria
- SB14 Archivo
- SB16 Infocole
- SB17 A. M. P. A.
- SB18 Sala de profesores
- SB24 Asociación de Alumnos
- SB25 Vestuario
- SB26 Conserjería / Robografía
- SB27 Vestuario
- SB28 Biblioteca
- SB35 Almacén general
- SB46 Almacén cafetería

### ◀ LABORATORIOS ■

- LB34 Laboratorio de electricidad y neumohidráulica

### ◀ TALLERES ■

- TB30 Taller de montaje, instalación y acabado de carpintería y mueble
- TB32 Taller de mecanizado de madera
- TB36 Taller de transmisiones
- TB38 Taller de motores
- TB40 Taller de pintura
- TB42 Taller de chapa y estructuras de vehículo
- TB44 Taller de mecanizados

### ◀ DEPARTAMENTOS ■

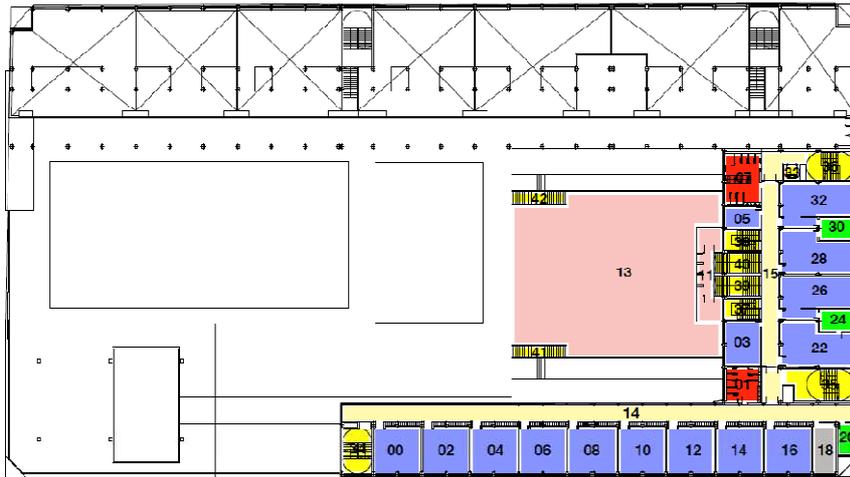
- DB07 Departamento de orientación

### ◀ DEPENDENCIAS ■ ■

- 02/23/29 Aseos
- 13 Aseo profesores
- 15 Aseo profesores
- 19 Aseo alumnos
- 20 Centro de transformación
- 21 Aseo alumnas
- 22 Cuadro general
- 31 Aseo masculino
- 33 Aseo femenino
- 45 Campo de baloncesto
- 46 Campo de fútbol
- 47 Porche exterior
- 51 Hall de Entrada
- 49/50/52 Pasillos
- 53 Ascensor
- 54 a 65 Escaleras
- 66 Porche interior

Los planos vectorizados se encuentran como archivo PlantaBaja.ai y como archivos PlantaBaja.fn10 en el cd adjunto a este manual.

## Planta Baja E06



#### ◀ AULAS ■

- A100 Aula 1º ESO A
- A102 Aula 1º ESO D
- A104 Aula 1º ESO C
- A106 Aula 1º ESO D
- A108 Aula 1º ESO E
- A110 Aula 2º ESO A
- A112 Aula 2º ESO B
- A114 Aula 2º ESO C
- A116 Aula 2º ESO D
- A118 Terapeuta

#### ◀ AULAS POLIVALENTES ■

- A103 Aula 3º ESO F
- A105 Aula de educación compensatoria

#### ◀ AULAS TALLER ■

- A122 Aula de educación plástica 1
- A126 Aula de educación plástica 2
- A128 Aula de música 2
- A132 Aula de música 1

#### ◀ DEPARTAMENTOS ■

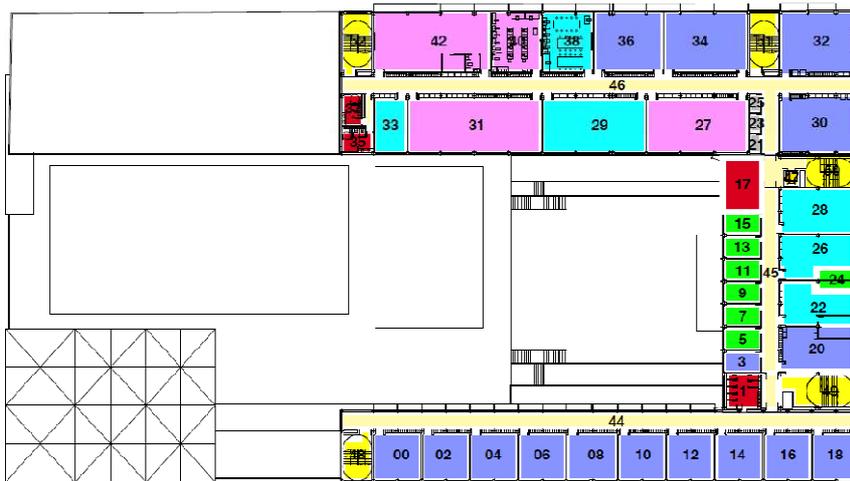
- D120 Departamento de primer ciclo
- D124 Departamento de educación plástica
- D130 Departamento de música

#### ◀ DEPENDENCIAS ■ ■

- 01 Asec. alumnas
- 07 Asec. alumnos
- 11 Porche
- 13 Terraza
- 14 a 15 Pórtico
- 33 Ascensor
- 34 a 42 Escaleras

## E07 Planta Primera

! Los planos vectorizados se encuentran como archivo *PlantaPrimera.ai* y como archivos *PlantaPrimera.1110* en el cd adjunto a este manual.



#### ◀ AULAS ■

- A200 Aula 3º ESO A
- A202 Aula 3º ESO B
- A203 Aula de frances
- A204 Aula 3º ESO C
- A206 Aula 3º ESO D
- A208 Aula 3º ESO E
- A210 Aula 2º ESO D
- A212 Aula 2º ESO
- A214 Aula 2º ESO
- A216 Aula de desdoble 1
- A218 Aula de desdoble 2
- A220 Aula de audiovisuales

#### ◀ AULAS TALLER ■

- A230 Aula técnica mantenimiento y servicio a la producción
- A232 Aula técnica madera y mueble
- A234 Aula taller tecnología 1
- A236 Aula taller tecnología 2

#### ◀ TALLERES ■

- T227 Taller de equipos electrónicos (Mantenimiento y servicios a la producción)
- T231 Taller de mantenimiento
- T240 Taller de CNC
- T242 Taller de mecanizados especiales

#### ◀ LABORATORIOS ■

- L222 Laboratorio de física
- L226 Laboratorio de química
- L228 Laboratorio de biología y geología
- L229 Laboratorio de sistemas automáticos
- L233 Laboratorio de metrología
- L238 Laboratorio de ensayos

#### ◀ DEPARTAMENTOS ■

- D205 Departamento de frances y cultura clásica
- D207 Departamento de filosofía y religión
- D209 Departamento de historia y geografía
- D211 Departamento de madera
- D213 Departamento de mantenimiento y mecanizado
- D215 Departamento de biología y geología
- D224 Departamento de física y química

#### ◀ SERVICIOS ■

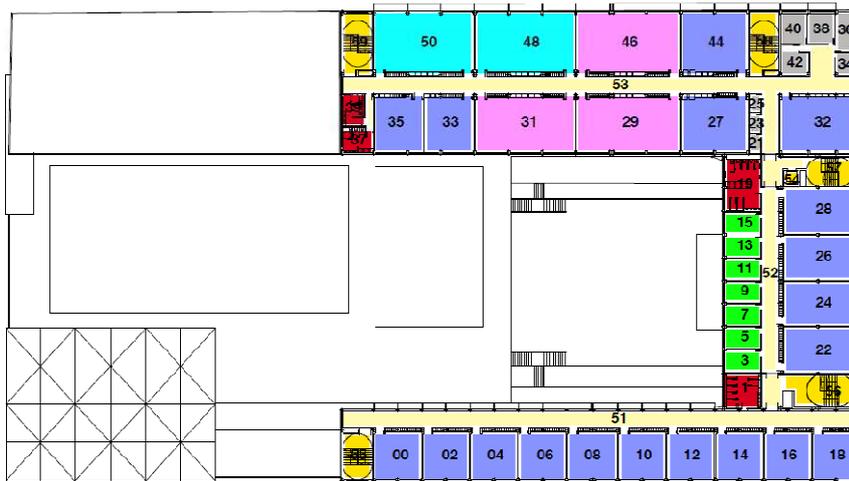
- S221 Almacén 1
- S223 Almacén 3
- S225 Almacén 2

#### ◀ DEPENDENCIAS ■ ■

- 01 Aseo alumnos
- 17 Aseo alumnos
- 35/37 Aseos
- 44 a 46 Pasillos
- 47 Ascensor
- 48 a 52 Escaleras

Los planos vectorizados se encuentran como archivo PlantaSegunda.a y como archivos PlantaSegunda.110 en el cd adjunto a este manual.

## Planta Segunda E08



#### ◀ AULAS ■

- A300 PDC
- A302 Aula de desdoble 3
- A304 Aula de filosofía
- A306 Aula de historia y geografía
- A308 Aula de violonchelo
- A310 Aula de castellano
- A312 Aula de inglés
- A314 Aula de matemáticas

#### ◀ AULAS POLIVALENTES ■

- A316 Aula informática 1
- A318 Aula informática 2
- A324 Aula polivalente 1
- A326 Aula polivalente 2
- A327 Aula técnica electricidad-electrónica
- A328 Aula polivalente 3
- A332 Aula dibujo bachillerato
- A333 Aula polivalente 4
- A335 Aula polivalente 5
- A344 Aula técnica electricidad-electrónica

#### ◀ AULAS TALLER ■

- A322 Aula taller de tecnología bachillerato

#### ◀ TALLERES ■

- T329 Taller de instalaciones electrodomésticas
- T331 Taller de instalaciones y mantenimiento de equipos electrónicos
- T346 Taller de electrónica (SIT)

#### ◀ LABORATORIOS ■

- L348 Laboratorio de electrónica / Laboratorio de prototipos electrónicos
- L350 Laboratorio de telecomunicaciones

#### ◀ DEPARTAMENTOS ■

- D303 Departamento de tecnología
- D305 Departamento de matemáticas
- D307 Departamento de I+D+i y economía
- D309 Departamento de inglés
- D311 Departamento de lengua castellana
- D313 Departamento de automoción
- D315 Departamento de valenciano
- D336 Departamento de electricidad-electrónica
- D339 Departamento de electricidad-electrónica
- D334 Sala de visitas electricidad-electrónica
- D340 CAT

#### ◀ SERVICIOS ■

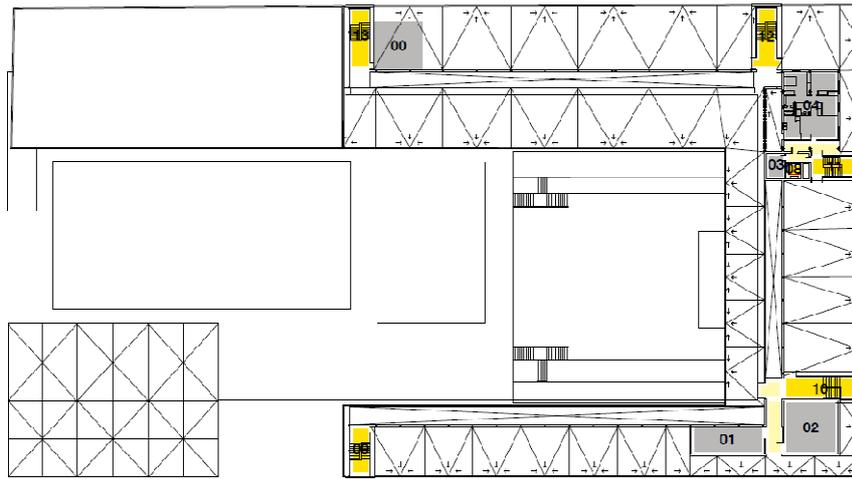
- S321 Almacén electricidad-electrónica 1
- S323 Almacén electricidad-electrónica 2
- S325 Almacén electricidad-electrónica 3
- S342 Almacén CAT

#### ◀ DEPENDENCIAS ■ ■

- 01 Aseo alumnos
- 19 Aseo alumnos
- 51 a 53 Pasillos
- 54 Ascensor
- 55 a 59 Escaleras

## E09 Planta Tercera

! Los planos vectorizados se encuentran como archivo **PlantaTercera.ai** y como archivos **PlantaTercera.1110** en el cd adjunto a este manual.



- ◀ **SERVICIOS** ■
- S400 Antenas
  - S401 Grupo electrógeno
  - S402 Cuarto de calderas
  - S403 Almacén
  - S404 Vivienda del conserje

- ◀ **DEPENDENCIAS** ■ ■
- 09 Ascensor
  - 09 a 13 Escaleras

Los planos vectorizados se encuentran como archivo "PlantasCuarta.a" y como archivos "PlantaCuarta.fn10" en el cd adjunto a este manual. ▶

## Planta Cuarta E10