

# Trabajo fin de Máster

## Programación Didáctica Anual de Matemáticas de 1º de la ESO .

### Situación de Aprendizaje *“¡¡Jugar!!, o Cómo Poner Números al Azar”*

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO

DE LA ESO, BACHILLERATO,  
FP Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

Curso: 2020/2021

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA



**Autor: Roc Martí Valls**

**Tutor: Matías Camacho Machín**

*“El profesor siembra las semillas de las ideas”*  
*Francesc Ferré i Guàrdia*

## Resumen

El presente trabajo constituye la última parte de la formación del Máster en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato en la especialidad de Matemáticas, parte final de la formación requerida para ejercer la docencia en Matemáticas en la educación secundaria. El trabajo se corresponde con la modalidad de práctica educativa, la cual consta de tres capítulos centrales. En el primer capítulo se desarrolla un análisis crítico de la programación didáctica anual del departamento de Matemáticas del centro educativo donde el autor realizó las prácticas educativas. A continuación en el segundo capítulo se presenta una programación didáctica anual para el curso de primero de la ESO. Finalmente, el tercer capítulo en el que se desarrolla en detalle una de las situaciones de aprendizaje contenidas en la programación didáctica anual.

## Abstract

This work is the final part of the Master's Degree in Teacher Training in Secondary Education in the speciality of Mathematics, the final part of the training required to teach Mathematics in secondary education. This work corresponds to the modality of educational practice, which consists of three central chapters. In the first chapter, a critical analysis of the annual didactic programming of the mathematics department of the educational centre where the author carried out the educational internship is developed. Then, in the second chapter, an annual teaching programme for the first year of secondary school is presented. Finally, the third chapter develops in detail one of the learning situations contained in the annual didactic programme.

## Indice

Introducción.....	6
Capítulo 1 Análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación Didáctica Anual del departamento de Matemáticas del IES Canarias Cabrera Pinto.....	8
1.1. Contextualización del centro.....	8
1.2. Características de la programación didáctica anual.....	11
Objetivos de etapa.....	11
Temporalizaciones para el curso.....	12
Instrumentos de evaluación y calificación.....	12
Atención a la NEAE.....	14
Metodología y estrategias didácticas.....	14
1.3. Valoración de la Programación Didáctica Anual.....	15
Capítulo 2 Programación Didáctica Anual (PDA).....	18
2.1. Justificación.....	18
2.2. Contextualización.....	19
2.3. Objetivos de etapa.....	19
2.4. Temporalización.....	20
2.5. Metodología.....	21
2.6. Competencias Clave.....	24
2.7. Capacidades Matemáticas fundamentales según PISA.....	28
2.8. Recursos y materiales.....	29
2.9 Educación en valores.....	29
2.10. Atención a la diversidad.....	31
2.11. Descripción de las Situaciones de Aprendizaje (SA).....	31
Situación de Aprendizaje 1 “ <i>De qué disponemos y qué necesitamos</i> ”.....	32
Situación de Aprendizaje 2 “ <i>Las Matemáticas de la comida y las recetas</i> ”.....	36
Situación de Aprendizaje 3 “ <i>Diseñar y construir</i> ”.....	39
Situación de Aprendizaje 4 “ <i>Planificar</i> ”.....	42
Situación de Aprendizaje 5 “ <i>Plantar</i> ”.....	44
Situación de Aprendizaje 6 “ <i>Evaluar, cómo se siente la gente en nuestra Comunidad.</i> ”.....	47
Situación de Aprendizaje 7 “ <i>Jugar</i> ”.....	49

2.12. Tabla resumen de la programación.....	49
2.13. Actividades complementarias.....	50
2.14. Evaluación.....	50
2.15. Plan de recuperación.....	53
2.16. Evaluación de la PDA.....	53
Capítulo 3 Situación de Aprendizaje “Jugar!!, o cómo poner números al azar”.....	56
3.1. Justificación y descripción de la propuesta.....	56
3.2. Fundamentación Curricular.....	57
Criterios de evaluación, contenidos y estándares de aprendizaje evaluables.....	57
Competencia matemática.....	61
Competencias Clave.....	62
Objetivos.....	62
Contenidos previos.....	63
Instrumentos de evaluación.....	63
3.3. Fundamentación metodológica.....	64
3.4. Temporalización.....	65
3.5. Tareas y actividades.....	65
Tarea 1: Introducción a la probabilidad.....	65
Tarea 2: Desarrollo teórico.....	70
Tarea 3: Diseño e implementación de una estrategia ganadora en un juego.....	74
Tarea 4: Problemas.....	78
Tarea 5: Evaluación individual final.....	79
3.6. Educación en valores.....	81
3.7. Atención a la diversidad.....	81
3.8. Evaluación del alumnado.....	82
3.12. Evaluación de la Situación de Aprendizaje.....	87
Capítulo 4 Conclusiones.....	90
Bibliografía.....	92
Anexos.....	94

# Introducción

El presente trabajo es la parte final del Máster en Formación del Profesorado de la ESO, el Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas. En un primer capítulo se realiza un análisis reflexivo de la Programación Didáctica Anual del Departamento de Matemáticas del IES Canarias Cabrera Pinto, donde realicé las prácticas docentes desarrollando mi intervención en el aula en dos grupos de primero de la ESO.

En el segundo capítulo se desarrollará una Programación Didáctica Anual de la materia de Matemáticas, siguiendo la línea de las prácticas realizadas durante el Máster esta programación se enmarca en el curso de 1º la ESO. La programación didáctica tiene un hilo conductor que abarca todo el curso escolar. Este hilo se articula alrededor de la propuestas al alumnado que en pequeños grupos formen Comunidades autosuficientes. De la formación de las mismas, las necesidades de su formación y funcionamiento emergerán los contenidos matemáticos del currículum. Dentro de esta contextualización el docente adoptará un rol de sabio itinerante que se dedica a ir por las Comunidades ayudando a resolver problemas relacionados con las Matemáticas, este papel dentro del curso facilitará el papel de guía y acompañante en los procesos de aprendizaje del alumnado.

La programación esta dividida en siete situaciones de aprendizaje. En la primera, titulada “De que disponemos y necesitamos”, utilizaremos la formación de estas Comunidades para introducir la necesidad de los números y la divisibilidad a la hora de repartir materiales de un inventario inicial. En una segunda parte dedicada a los números enteros, trabajaremos los números negativos contextualizados dentro del intercambio, donde aparecerán en forma de deuda. Otra de las características comunes de las situaciones de aprendizaje de la programación sera el uso de materiales manipulativos, a modo de ejemplo en esta primera trabajaremos los números negativos con un sistema inspirado en el sistema chino de numeración con varillas. La segunda Situación de Aprendizaje se titula “Las Matemáticas de la comida y las recetas”, en ella trabajaremos las fracciones y los números decimales que aparecerán de manera natural al organizar el banquete inaugural de nuestras Comunidades autosuficientes. En la tercera que lleva por título “Diseñar y construir”, del problema de diseñar la distribución de la Comunidad aparecerán las coordenadas y el plano cartesiano. En una segunda parte el alumnado diseñará las banderas de sus Comunidades, aprovecharemos este diseño para introducir las figuras geométricas del plano con el uso de las mismas en el diseño de las banderas. “Planificar” es el título de la cuarta situación y en ella exploraremos como las Matemáticas nos permiten incluso planificar sin tener todos los números. En

esta unidad se trabajará el bloque de contenidos de Álgebra. La Situación de Aprendizaje cinco, “Plantar”, introducirá el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Estos contenidos surgirán de solucionar un problema similar al problema que en el antiguo Egipto y alrededor de las crecidas del Nilo motivó el estudio de las áreas y perímetros. La situación seis trabajaremos los contenidos estadísticos del currículum respondiendo a la pregunta ¿cómo se siente la gente en nuestra Comunidad?, pregunta que pone título a esta sexta Situación de Aprendizaje. La séptima y última Situación de Aprendizaje, “Jugar” será la que desarrollaremos en profundidad en el capítulo 3.

Este hilo conductor nos permitirá de manera bastante natural contextualizar todos los contenidos del aula y relacionarlos con la realidad. Esta conexión con la realidad permitirá al alumnado percibir a lo largo de todo el curso la utilidad de los contenidos trabajos facilitando el proceso de aprendizaje. Otro objetivo importante de esta contextualización de los contenidos es mantener una alta motivación del alumnado en una materia con una fuerte carga conceptual en su primer curso de la Educación Secundaria . En la parte metodológica, la programación alterna una metodología más expositiva a la hora de desarrollar la teoría con una metodología por descubrimiento a la hora de poner en práctica los contenidos del curso, destacando dos técnicas centrales a lo largo de este que serán el trabajo cooperativo y el aprendizaje basado en problemas.

En el tercer capítulo se desarrolla en profundidad la última de las situaciones de aprendizaje “Jugar”. En esta Situación de Aprendizaje se trabajará el criterio de evaluación 9, correspondiente a los contenidos del currículum de Probabilidad. Esta situación seguirá la contextualización del curso utilizando los juegos, dentro de las Comunidades, como elementos motivadores y que permitan al alumnado conectar los conceptos teóricos con la realidad. En el transcurso de la misma, y en pequeños grupos, el alumnado realizará un proyecto en el que deberán buscar una estrategia ganadora para un juego aplicando los conceptos aprendidos sobre probabilidad, así como las técnicas de resolución de problemas trabajadas a lo largo de todo el curso. Siendo la última de las situaciones de aprendizaje del curso, el trabajo del alumnado tendrá un fuerte componente autónomo de exploración de los contenidos y resolución de problemas en comparación con otras situaciones anteriores.

El objetivo principal del presente trabajo es diseñar una Programación Didáctica Anual motivadora y que permita al alumnado, dentro de su diversidad, aprovechar al máximo este primer curso de Matemáticas sentando unas bases sólidas que le permitan cursar con éxito los siguientes cursos.

# **Capítulo 1 Análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación Didáctica Anual del departamento de Matemáticas del IES Canarias Cabrera Pinto.**

En este primer capítulo se realiza una contextualización del centro educativo donde he realizado las prácticas, IES Canarias Cabrera Pinto, y que será el centro el que se diseña la programación didáctica del segundo capítulo. En una segunda parte del capítulo realizaré un análisis de la programación didáctica de Matemáticas del curso 2020/2021 en centro educativo nombrado.

## **1.1. Contextualización del centro**

El centro es el IES Canarias Cabrera Pinto, un centro de titularidad pública donde se imparte: Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Bachillerato Semipresencial.

La ubicación de este se encuentra en el casco histórico de la ciudad de la Laguna dentro del espacio declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. El Centro está distribuido entre dos edificios situados en las calles San Agustín y Anchieta, ambos edificios, los separa la calle Anchieta.

Se funda por Real Orden de 21 de agosto de 1846 como Instituto de Segunda Enseñanza de Canarias, cumpliendo este año su 175 aniversario y ubicándose en ese momento en el Convento de San Agustín del siglo XVI, que hasta el año anterior había sido sede de la desaparecida Universidad San Fernando. Es el primer centro de Educación Secundaria de Canarias y en el mismo, se han formado ilustres personalidades como Benito Pérez Galdós, José Aguiar, Óscar Domínguez, Blas Cabrera o Antonio González entre muchos otros.

El centro se ubica dentro de la zona metropolitana en el municipio de La Laguna, recibiendo alumnado del casco urbano de la ciudad, así como alumnado de la zona rural de las Mercedes y otras zonas de la cumbre.

La Ciudad de La Laguna es un municipio con una población de 158.911 personas en 2020, lo que supone una variación del 0,89% respecto al mismo periodo del año anterior. En abril de 2021 el número total de parados registrados es de 20.392, de los cuales 9.461 son hombres y 10.931

mujeres.

Según los datos procedentes del padrón municipal de 2020 el 33.10% (52.592) de los habitantes empadronados en el Municipio de San Cristóbal de La Laguna han nacido en el municipio, el 52.28% han emigrado a San Cristóbal de La Laguna desde diferentes lugares del Estado, el 43.26% (68.746) desde otros municipios de la provincia de Tenerife, el 2.80% (4.449) desde la provincia de Las Palmas de Gran Canaria, el 6.22% (9.891) desde otras Comunidades Autónomas y el 14.62% (23.233) han emigrado a San Cristóbal de La Laguna desde otros países.

Los colegios adscritos a este centro son: C.E.I.P. Las Mercedes, C.E.I.P. Camino Largo, C.E.I.P. Las Carboneras, C.E.I.P. Sor Florentina y C.E.I.P. Agustín Cabrera Díaz. Las familias que acuden al centro proceden de la zona Centro y de la zona de las cumbres, conviviendo dos realidades distintas en un mismo centro. Otro grupo de alumnado que podemos encontrar en el centro es el alumnado con discapacidad auditiva, ya que es un centro preferente de atención a alumnado con dicha discapacidad.

El centro este curso escolar tiene matriculadas 1.057 personas distribuidas en las diferentes enseñanzas, como se desglosa en la siguiente tabla:

DISTRIBUCIÓN DEL ALUMNADO POR ENSEÑANZA Y CURSO:

Estudio den corta	Matrícula
1º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)	148
2º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)	136
3º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)	149
4º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)	149
Primer curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (LOMCE)	11
Segundo curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (LOMCE)	15
1º BAC Modalidad de Ciencias (LOMCE)	111
1º BAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE)	69
1º BACHIBAC Modalidad de Ciencias (LOMCE)	13
1º BACHIBAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE)	16
2º BAC Modalidad de Ciencias (LOMCE)	86
2º BAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE)	85
2º BACHIBAC Modalidad de Ciencias (LOMCE)	15
2º BACHIBAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE)	13
1º BAC -BSP Modalidad de Ciencias (LOMCE)	3
1º BAC -BSP Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE)	6
2º BAC -BSP Modalidad de Ciencias (LOMCE)	14
2º BAC -BSP Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE)	18
<b>TOTAL MATRICULA A 26/10/2020:</b>	<b>1.057</b>

Tabla 1 Extraída de la Programación didáctica del IES Canarias Cabrera Pinto

Las familias del alumnado presentan un nivel cultural medio-alto y un alto grado de implicación con el centro a través del AMPA. Esto no quiere decir que en el centro no concurren familias con

dificultades sociales y económicas lo que hace que el Departamento de Orientación se coordine con todos aquellos servicios que sean necesarios para garantizar el rendimiento académico del alumnado. Es un centro que se caracteriza por tener distintos modelos de familias entre las que se destacan por su número las familias con parejas separadas y/o reconstituidas, aunque con una baja conflictividad en estos casos.

El centro es un centro de referencia para el alumnado con discapacidad auditiva en Canarias, este año se atiende a un total de 12 personas alumnas con estas discapacidades. Como característica distintiva a parte del equipo de orientación y atención al alumnado con NEAE el centro dispone de dos intérpretes del lenguaje de signos como apoyo para este alumnado.

El Centro también colabora con investigaciones o estudios impulsados desde las Universidades Canarias y acoge alumnado en prácticas del Máster de Formación del Profesorado. En otro plano, el centro colabora con Instituciones o Asociaciones en el desarrollo de actividades en las que participa su alumnado como, por ejemplo: las Olimpiadas Matemáticas.



*Ilustración 1: Autora Omaira Alvarez*

## **1.2. Características de la programación didáctica anual.**

La base de la programación didáctica anual es el currículum de Matemáticas y ésta está elaborada conforme al artículo 44 del BOC 143 de 22 de julio de 2010. Aunque algunos aspectos de la programación didáctica también se fijan en la ORDEN de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes en la Comunidad Autónoma de Canarias.

### **Objetivos de etapa**

En la PDA encontramos listados los siguientes objetivos de etapa para la ESO del área de Matemáticas.

Un primer objetivo que hace referencia al uso de las formas de pensamiento lógico para formular, comprobar, realizar deducciones, organizar y finalmente relacionar informaciones en los múltiples ámbitos de la actividad de las personas.

Un segundo objetivo que habla de la correcta aplicación de los conocimientos matemáticos adquiridos en situaciones de la vida cotidiana.

Un tercer objetivo que especifica la capacidad de cuantificar los aspectos de la realidad que permitan al alumnado una mejor interpretación de esta. Para ello el alumnado deberá de dominar la recogida de datos, los procedimientos de medida, el uso de las distintas clases de números y la realización de cálculos apropiados a cada situación.

El cuarto objetivo es el que marca el correcto uso de las herramientas tecnológicas con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje y la aplicación de las Matemáticas.

El quinto objetivo habla de la necesidad del alumnado del uso y posterior valoración de distintas estrategias para la identificación y resolución de problemas.

El sexto objetivo hace referencia a la correcta identificación de formas y relaciones espaciales, así como la aplicación de los conocimientos geométricos que faciliten al alumnado comprender y analizar el mundo que les rodea, permitiendo a su vez que desarrolle la sensibilidad a la belleza del mismo.

El séptimo objetivo desarrolla la necesidad de dominar los procedimientos estadísticos y probabilísticos que les permitan obtener conclusiones de la recogida de datos. Relacionando estos dominios con la identificación y análisis crítico de los datos aparecidos en los medios de comunicación que faciliten la comprensión de los mensajes por parte del alumnado.

El octavo objetivo tiene una fuerte componente actitudinal, se pide que el alumnado sea capaz de reconocer la realidad como diversa y susceptible de ser explicada desde de puntos de vista contrapuestos (determinista/aleatorio, finito/infinito, exacto/aproximado) desde una actitud crítica, con la necesidad de contrastar la intuición, la flexibilidad para modificar el punto de vista y la perseverancia en la búsqueda de soluciones, actitudes presentes en las Matemáticas y su práctica.

El noveno y último objetivo recoge de forma general la necesidad de integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de conocimientos y en la cultura escolar ligada a la etapa de educación secundaria con el fin de capacitar al alumnado para afrontar las situaciones que requieran y poder disfrutar de los aspectos creativos, lúdicos, estéticos y prácticos de las Matemáticas.

### **Temporalizaciones para el curso.**

En primer lugar, notar que todos los cursos impartidos por el departamento tienen una unidad 0 común de “Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas”.

Cada unidad se desarrolla según los Criterios de evaluación, Contenidos, Estándares de Aprendizaje y Competencias Clave.

La temporalización para el curso de 1º de la ESO está repartida según los contenidos del currículum especificando en ella el tiempo dedicado a cada contenido, así como el periodo del curso en el que serán impartidos. Esto responde al alto número de líneas por cada nivel que se traduce en que varios docentes impartiendo clases en grupos distintos en caso de tener obviar alguna parte de los contenidos al trabajar de manera paralela se podrán hacer modificaciones o rectificaciones comunes a todos los grupos.

### **Instrumentos de evaluación y calificación.**

En este apartado de la programación primero encontramos las dos rúbricas para la evaluación una para instrumentos escritos y la otra para la observación sistemática. La rúbricas se encuentran en el anexo de este trabajo.

Una vez presentadas las rúbricas que se usarán, encontramos los tres posibles escenarios de evaluación. Un primer escenario será en formato presencial, el siguiente semipresencial y por último no presencial. Este hecho responde a la situación sanitaria en la que nos encontramos y a las incertidumbres sobre la misma que existían al inicio de curso.

La evaluación funcionará en los dos escenarios uno común para el formato presencial y semipresencial, y otro para el caso de la educación no presencial en un escenario de confinamiento generalizado. En el primer caso de los escenarios menos restrictivos la nota de la primera evaluación será un 70% que provendrá de las pruebas escritas y un 30% del trabajo personal de cada alumno o alumna. En caso de que el alumnado supere las evaluaciones las notas de las siguientes se calcularán de la misma manera. La nota final del curso con todas las evaluaciones superadas se calculará contando un 70% proveniente de todas las pruebas escritas del curso y el 30% restante del trabajo personal.

En caso de no superar alguna evaluación el alumnado dispondrá de una prueba de superación de los criterios de evaluación no superados. Así mismo el profesorado planteará actividades de apoyo y orientación para la preparación de la prueba.

Sólo si el resultado obtenido en esta prueba de recuperación fuera aprobado, la evaluación está superada. La fórmula del cálculo será la misma que la usada para el alumnado con todos los contenidos superados, pero cambiando la calificación anteriormente no superada por la nota obtenida en la prueba de recuperación.

En formato no presencial la evaluación pasará a estar en un 100% evaluada a través de actividades propuestas por el profesorado de los distintos niveles.

En el siguiente punto encontramos cómo se va a evaluar al alumnado con materias pendientes de años anteriores. La PDA nos indica que el alumnado recuperará la materia a través de actividades y fichas proporcionadas por el profesorado. En caso de no superar los contenidos de la asignatura del año actual, ni las tareas sobre años anteriores, el profesorado evaluará los contenidos pendientes con una prueba escrita.

Otro escenario contemplado en la PDA es aquel en el que el alumnado por motivos ajenos a su voluntad no pueda asistir a clases, en cuyo caso el profesorado deberá proveer al alumnado de los materiales que le permitan seguir la materia y podrá realizar pruebas extraordinarias en el Departamento de Matemáticas.

## **Atención a la NEAE**

En este apartado de la PDA encontramos explicado de manera general la atención al alumnado con NEAE, para ello se seguirán las instrucciones del Departamento de Orientación tanto de manera general como de manera individualizada.

En otro punto dentro de este apartado se especifica la atención a la diversidad de manera más general, para todo el alumnado del aula, se plantea realizar tareas con distinto nivel de profundidad que permitan atender a la diversidad que no está enmarcada dentro de las NEAE. Esta segunda parte es responsabilidad de cada docente y no está ligada al Departamento de Orientación y se entiende que debe aparecer en el trabajo de aula de cada docente.

## **Metodología y estrategias didácticas.**

Esta parte del documento esboza unas líneas generales del trabajo en el aula dejando bastante libertad al profesorado para que adapte estas líneas generales a su estilo de docencia.

Se introduce la importancia del trabajo competencial dentro de la asignatura. La competencia matemática se entiende como una capacidad en la que intervienen múltiples factores enlazados (conocimientos específicos de la materia, formas de pensamiento, hábitos, destrezas, actitudes, etc.), a su vez, el texto defiende un punto de vista constructivista en el aprendizaje del alumnado. El aprendizaje se va construyendo y encajando con los conocimientos ya adquiridos, y para ello hay que diseñar estrategias graduales de adquisición y que tengan en cuenta los conocimientos previos.

La metodología didáctica empleada dependerá de cada docente teniendo en cuenta lo ya expuesto a nivel metodológico en el documento.

El apartado de metodología se concluye con tres aspectos a tener en cuenta dentro de la autonomía pedagógica entendida ésta, como la elaboración de un modelo abierto de programación docente y de recursos didácticos diversos que atiendan a las distintas necesidades del alumnado y profesorado. El primero de ellos es el conjunto formado por la expresión (oral, escrita y con gráficos) de los contenidos de la materia haciendo uso del vocabulario específico. Otro aspecto destacado es la resolución de problemas como práctica habitual dentro de los distintos bloques o situaciones de aprendizaje trabajadas. Y por último, la necesidad de que parte de las actividades se den en el marco del trabajo grupal.

### **1.3. Valoración de la Programación Didáctica Anual.**

La PDA es bastante general con el objetivo de dar la oportunidad para la innovación pedagógica que es necesaria para el profesorado, siempre ajustándose a las necesidades específicas del alumnado, a las especificidades del contexto y del centro en cada momento. Al mismo tiempo que es generalista y flexible establece una temporalización común para el Departamento de Matemáticas que permite adaptar los contenidos de manera igualitaria en todos los grupos y niveles.

La evaluación en la PDA es extensa y específica porque detalla los medios y recursos que se emplearán en la evaluación y de cuándo evaluar, así como el cálculo para las notas y el sistema de recuperación. El desarrollo tan concreto de la evaluación va a permitir dejar de lado los sesgos personales del docente, y conseguir medidas concretas sobre qué se puede mejorar, qué es necesario cambiar, y qué se ha llevado a cabo de forma adecuada aportando de esta manera mayor seguridad al proceso de enseñanza- aprendizaje del docente.

Este carácter flexible que facilita espacios para la autonomía docente e innovación pedagógica frente a una evaluación muy concreta es un valor positivo y que ha ayudado al afrontamiento de una pandemia de salud para la que no había ninguna experiencia anterior, ni ninguna planificación educativa previa. Por ello, todo el Departamento de Matemáticas del centro educativo pudo afrontar con éxito educativo el final del curso 2019/20 con una respuesta consensuada frente a la práctica docente, su adaptación metodológica y evaluativa caracterizada por la no presencialidad, y esto sólo se hizo posible gracias a una correcta planificación de la PDA.

También es importante destacar en esta valoración de la PDA, la alta tasa de reclamaciones que gestiona el Departamento de Matemáticas por parte de las familias del alumnado. Es evidente que todo lo señalado facilita el afrontamiento de las reclamaciones y una respuesta satisfactoria en muchos casos, hacía las familias y el alumnado.

Respecto a los aspectos que necesariamente se deben incluir en la Programación Didáctica Anual según el artículo 44 del BOC 143 de 22 de julio de 2010, la mayoría de ellos están incluidos. Cabe destacar que no aparece cómo se va a trabajar la educación en valores, ni los procedimientos que permitan valorar el ajuste entre el diseño, el desarrollo y los resultados de la Programación Didáctica. Aparte de estos dos aspectos que no aparecen el resto sí que están contenidos y desarrollados.

En general me parece un diseño de programación correcta por su carácter didáctico, manejable, creativo y viable ya que se ajuste a las necesidades del alumnado y del contexto social en cada momento. Es una PDA que tiene un sentido claro que permite la construcción de aprendizaje y guía al docente en el proceso educativo.

Para finalizar este apartado considero importante señalar dos valoraciones. Por un lado, creo que es importante valorar que el diseño de la temporalización por bloques de contenidos en la PDA facilita la coordinación docente del profesorado del Departamento, ya que se imparte el mismo contenido en cada aula, al mismo tiempo e independientemente del docente. Pero esta situación también complejiza la intervención educativa e impide trabajar con Situaciones de Aprendizaje que mezclen contenidos de varios bloques temáticos. Y por último, acabar este apartado anotando que la PDA es esquemática y aunque contiene todo lo esencial según la normativa vigente, hace que el estudio de las características de la misma no sea muy extenso, ni permita una valoración muy profunda de la misma. Por lo observado durante el periodo de prácticas el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje queda en manos de cada docente, eso sí también pude observar un muy buen ambiente en el departamento y un alto grado de cooperación entre el profesorado de Matemáticas en el centro.



## Capítulo 2 Programación Didáctica Anual (PDA)

En este segundo capítulo se desarrolla la Programación Didáctica Anual (PDA) para la materia de Matemáticas del curso de 1º de la ESO. Esta programación está conformada de situaciones de aprendizaje (SA) y está diseñada siguiendo un hilo argumental que permita al alumnado contextualizar los contenidos de Matemáticas trabajados durante todo el curso escolar.

En este segundo capítulo se desarrollará la PDA siguiendo las indicaciones recogidas en el artículo 44 del *Boletín Oficial de Canarias (BOC)*, núm. 143 de 22 de julio de 2010, que regula la elaboración de las programaciones didácticas. Esta PDA está relacionada con el centro en el que realicé las prácticas. A diferencia de lo expuesto en la Programación Anual (capítulo 1), en la PDA agrupamos los contenidos no sólo por los bloques que aparecen en el currículum sino también por situaciones de aprendizaje. Otro aspecto distinto será el de la evaluación, pues tampoco seguiremos las indicaciones que aparecen en la PDA analizada sino seguiremos un diseño propio.

### 2.1. Justificación

La siguiente PDA está enmarcada en el curso de 1º de la ESO. Sin duda, se trata de un curso peculiar, ya que el alumnado procede de la Educación Primaria. Por tanto, cobra especial relevancia el trabajo con los hábitos de estudio, así como una atención continua a su adaptación a un modelo que implica incremento notable en la complejidad y obliga a un mayor trabajo del pensamiento formal.

De manera general, me gustaría empezar enfatizando que esta PDA está enfocada a trabajar el conocimiento desde una visión constructivista, en la que los diferentes conceptos se irán ampliando y acomodando los unos con los otros a medida que avanzamos durante el curso.

La programación está organizada en situaciones de aprendizaje contextualizadas que permitirán al alumnado entender la conexión con la realidad y el entorno que les rodea. De esta manera, la presente PDA también responde a la concepción de un currículum basado en las competencias.

Las siete situaciones de aprendizaje presentadas en esta programación se basan en la búsqueda e identificación de algunos problemas que hagan emerger, de manera natural, la necesidad de ampliar los conocimientos matemáticos del alumnado y el poder resolverlas. Es así como se trata de atender a uno de los aspectos más cuestionados sobre el currículum de Matemáticas: la justificación de los contenidos y la utilidad de los mismos.

Para el hilo conductor del curso se planteará al alumnado la creación de pequeñas Comunidades con

un alto grado de autosuficiencia. Está previsto que a medida que exploremos las necesidades de las Comunidades, emerjan los contenidos de la asignatura. La mayoría de las SA de esta programación las iniciamos con un problema contextualizado en la temática de la misma. Al finalizar cada una de ellas, se revisará ese problema inicial con el objetivo de revisar si se entendieron los contenidos trabajados y para que el alumnado tome conciencia de lo aprendido.

## **2.2. Contextualización**

La siguiente programación se enmarca dentro del centro IES Canarias Cabrera Pinto, centro analizado de manera general en el capítulo 1.

Para el diseño de esta programación me basaré en los dos grupos de 1º de la ESO con los que realicé la intervención durante mi periodo de prácticas. Estos dos grupos están formados por alumnado de distintas procedencias: desde lo rural a lo urbano y con diversidad de contextos familiares. Además, en los dos grupos/clase había de media dos personas con adaptaciones curriculares.

El equipamiento informático del aula, aunque funcional, estaba un poco desfasado. A esto se suma que no todo el alumnado dispone de ordenadores propios para su uso en su casa. En base a esto, se realizarán las actividades en el Aula Medusa.

## **2.3. Objetivos de etapa**

Los objetivos de etapa para la Educación Secundaria Obligatoria están recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. En concreto, para 1º ESO y en el marco de esta PDA, se desarrollarán los siguientes objetivos de etapa:.

*a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*

*b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*

*c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre las personas. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.*

*d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.*

*f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.*

*h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.*

Real decreto 1105/2014 (2014, 26 de diciembre) Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Debemos recordar que no aparecen todos los objetivos en este primer curso. Entendemos que los mismos se irán trabajando a lo largo de los siguientes cursos y que en esta primera etapa nos centraremos en los seleccionados. En efecto, son la base que permitirá al alumnado alcanzar los demás objetivos a lo largo de la Educación Secundaria.

## **2.4. Temporalización**

La temporalización siguiente es orientativa para cada SA, pues no pretende ser una estructura fija. Al contrario, se trata de que sea flexible y adaptable a diferentes contextos y situaciones relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje y que nos permitirá ajustarlas al ritmo y avance de cada momento.

A continuación, indicamos las sesiones de clase que dedicaremos a cada SA. Esta información está contenida en la tabla 2 de este mismo apartado. La finalidad de la temporalización es tener una idea previa de la distribución de carga de trabajo de las distintas situaciones de aprendizaje, poniendo en relieve a cuáles de ellas le vamos a dedicar más tiempo y, claro está, a las que ese tiempo es menor. En buena medida, esto se justifica por mi propia experiencia durante las prácticas, pues comprobé que las temporalizaciones deben entenderse como algo flexible, que se adaptarán a las actividades del centro o a situaciones extraordinarias, como pasó en el curso 2019/2020 con la pandemia sanitaria por COVID19 y que influyó notablemente durante el presente curso escolar.

Situaciones de aprendizaje	Temporalización sesiones
SA 1 “ <i>De qué disponemos y qué necesitamos</i> ”	24
SA 2 “ <i>Las Matemáticas de la comida y las recetas</i> ”	22
SA 3 “ <i>Diseñar y construir</i> ”	15
SA 4 “ <i>Planificar</i> ”	22
SA 5 “ <i>Plantar</i> ”	18
S.A 6 “ <i>Evaluar, cómo se siente la gente en nuestra Comunidad.</i> ”	15
S.A 7 “ <i>Jugar</i> ”	14

Tabla 2 Temporalización PDA

## 2.5. Metodología

La PDA está conformada por situaciones de aprendizaje que se irán trabajando durante el curso. En cada una de ellas aparecerán distintas metodologías y técnicas. En concreto, las que más relevancia tendrán son: el trabajo cooperativo, el aprendizaje basado en problemas y la explicación magistral. Las metodologías y técnicas escogidas buscan poder trabajar los contenidos propios de la asignatura, a la vez que se trabajan las competencias básicas siguiendo el enfoque competencial de la Educación Secundaria Obligatoria.

El trabajo cooperativo es un trabajo central en este curso. Al inicio del mismo se formarán grupos que actuarán como Comunidades que explorarán de manera colectiva los problemas que se vayan planteando. En este sentido, el trabajo grupal se dará en modelos de investigación guiada y en modelos de aprendizaje basado en problemas.

El trabajo colaborativo también estará presente en el trabajo individual, fomentando que el alumnado colabore y se apoye entre sí como medida de trabajo basado en el respeto. Este trabajo colaborativo, centrado en los pequeños grupos que forman las Comunidades, se entiende a su vez como una medida de atención a la diversidad que permita al alumnado con mayor rendimiento apoyar a las personas de su grupo con un rendimiento menor. De este modo, los primeros profundizarán en sus conocimientos adquiridos y permitirán a los segundos que adquieran los objetivos fijados para cada SA.

Otro aspecto importante será la enseñanza directiva con clases magistrales, que se dará de manera intercalada con el trabajo en grupo. A medida que se vayan planteando los problemas y necesidades Matemáticas de las siguientes SA, el docente introducirá de manera ordenada los conceptos a

trabajar. En este sentido, siendo el primer curso de la ESO, es importante que el alumnado se acostumbre a trabajar con rigor matemático y con cierto nivel de conceptualización. De manera puntual y en alguna situación más avanzada en el curso, se introducirá la investigación guiada para trabajar algún contenido teórico.

Me parece importante resaltar que este curso sea metodológicamente mixto, es decir, que permita al alumnado empezar a explorar el conocimiento por sí mismo, pero siempre teniendo de referencia al docente para no generar situaciones metodológicas en las que parte del alumnado se sienta perdido y afecte a su rendimiento.

El otro pilar metodológico de la programación será el aprendizaje basado en problemas (ABP). Todo el curso se estructura alrededor del concepto ¿qué Matemáticas necesita una Comunidad para salir adelante? Para ello se irán planteando problemas o situaciones que hagan emerger el uso de las Matemáticas y que, en lo posible, conecten los conceptos trabajados con la realidad. Esta parte metodológica va muy ligada al trabajo cooperativo, ya que los problemas abordados se trabajarán en pequeños grupos y fortalecerán las necesidades Matemáticas de organizarse en Comunidades de individuos.

En clase se intentará siempre trabajar los conceptos con problemas escritos, evitando la realización de ejercicios. El uso de problemas dentro de esta programación se entiende como una apuesta metodológica que persigue dar un valor central a la práctica matemática, usando problemas con el objetivo de que el alumnado desarrolle la competencia matemática en toda su amplitud.

A lo largo del curso trabajaremos con el siguiente esquema para la resolución de los problemas, así como con un conjunto de estrategias que iremos introduciendo paulatinamente. Durante el desarrollo de la PDA introduciremos algunos problemas concretos que nos permitirán introducir de manera natural algunas de esas estrategias.

El esquema que presentaremos al alumnado será un esquema que proviene del texto clásico de resolución de problemas Pólya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, con sus apartados ampliados y desarrollados, como presentamos a continuación:

- El primer punto es familiarizarse con el problema y tener claro que se nos pregunta.

- El segundo paso es buscar estrategias para resolver el problema. Dentro de este paso existen varias maneras o acciones que se pueden llevar a cabo. Por un lado, se puede experimentar, empezando por lo más fácil, poniendo ejemplos, resolviendo casos particulares o aventurando posibles soluciones a ver qué pasa. También se puede dibujar, realizar un esquema o tabla que nos permita organizar el problema. Por otro, se puede pensar en problemas similares que se conozcan para intentar que nos ayuden en la resolución del nuevo problema entre otras estrategias dentro de

este paso.

-El tercer paso es la aplicación de la estrategia escogida para resolver el problema y su resolución.

- El cuarto paso es la revisión del proceso y la solución. Es importante comprobar que nuestra solución tenga sentido, pero también que el alumnado entienda bien el proceso que utilizó y valore el sentido del mismo.

- El quinto paso es la puesta en común de la solución y de la reflexión sobre el proceso utilizado y la solución obtenida.

- El sexto paso es buscar otras posibles soluciones al problema e inventar nuevos problemas a partir del problema inicial.

Este será el esquema con el que trabajaremos con el alumnado la resolución de problemas. No obstante, el sexto y último paso no siempre lo podremos aplicar, pero intentaremos que aparezca varias veces en cada SA.

Una vez presentado el esquema de resolución, a lo largo del curso iremos introduciendo y trabajando distintas estrategias de resolución de problemas. Algunas de ellas son las siguientes:

-Representar los problemas. Esta estrategia se puede abordar de múltiples maneras, como por ejemplo hacer dibujos o diagramas, utilizar materiales manipulativos para representar el problema, e incluso representar una pequeña escena del problema asumiendo roles por parte del alumnado.

-Estrategia de ensayo-error. Como su nombre indica se trata de ir probando soluciones a ver si cumplen con el enunciado del problema. Estas pruebas no deben realizarse al azar, pues para que esta estrategia sea efectiva el alumnado tiene que seguir un razonamiento al realizar las pruebas, en función del enunciado del problema.

-Organizar el problema en una tabla en la que se planteen todas las posibles soluciones.

-Encontrar patrones. Una vez puesta la información en una tabla o esquema inferir que datos faltan para resolver el problema.

-Resolver hacia atrás. Resolver el problema empezando el razonamiento por el final hacia el principio.

-Divide y vencerás. Se trata de dividir el problema en varios más simples facilitando la búsqueda de la solución.

Para cerrar este apartado sobre metodología y, aunque no sea central, me gustaría destacar el aprendizaje basado en juegos, ya que aparecerá en la Situación de Aprendizaje desarrollada en el capítulo 3 de este trabajo. De manera natural, al trabajar la necesidad de jugar, descubriremos que las Matemáticas lo impregnan todo y que muchos juegos se basan en ellas, aunque las personas que

juegan no lo perciban así.

## **2.6. Competencias Clave**

La adquisición de las competencias clave persigue el objetivo de lograr que las personas alcancen el pleno desarrollo personal, social y profesional. La competencia se entiende como la capacidad de responder a demandas complejas y realizar distintas tareas de forma adecuada. Esto supone entender las competencias como una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes y emociones que se movilizan conjuntamente para una acción adecuada y eficaz. De manera más concreta, podríamos decir que una competencia se puede resumir en “saber hacer”. A continuación, presentamos las competencias clave que aparecen en el currículum de Secundaria y la nomenclatura resumida que se usará en este trabajo a partir de este capítulo.

### **La Competencia en Comunicación Lingüística (CCL)**

Es la competencia que responde a la acción comunicativa como interacción social donde las personas crean y reciben mensajes.

Involucra múltiples destrezas ya que se puede dar en variadas modalidades de comunicación y soportes para la misma. Desde la comunicación oral y escrita hasta la comunicación mediada por la tecnología, esta competencia es fundamental para la socialización, así como para el acceso a la información dentro y fuera del ámbito educativo.

### **La Competencia Matemática y Competencia básica en Ciencia y Tecnología (CMCT)**

La competencia matemática es la competencia involucrada en el razonamiento matemático, así como sus herramientas y procedimientos para describir, predecir e interpretar distintos fenómenos en su contexto.

Para activar la competencia matemática las personas necesitan de los conocimientos sobre los números, las medidas, las operaciones, las distintas representaciones, así como la comprensión de los términos y conceptos matemáticos.

Entre los procedimientos y destrezas contenidos en la competencia matemática destacan la capacidad de emitir juicios fundados y seguir cadenas argumentadas en la realización de cálculos, la manipulación de expresiones algebraicas, el análisis de gráficos y el análisis de las distintas representaciones Matemáticas. Finalmente destaca la interpretación y evaluación de las soluciones obtenidas en su contexto..

Otro aspecto importante dentro de esta competencia es la capacidad generar descripciones y explicaciones Matemáticas.

La competencia matemática no solo incluye conocimientos y procedimientos en ella, sino que también encontramos una serie de actitudes y valores que se basan en el rigor, el respeto a los datos y la veracidad.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología engloban las competencias que contribuyen al desarrollo del pensamiento científico y las destrezas tecnológicas.

Estas competencias conducen a las personas a la adquisición de conocimientos, al contraste de ideas y a la aplicación de los descubrimientos para el beneficio común. También es importante dentro de las competencias básicas en ciencia y tecnología desarrollar juicios críticos sobre los hechos científicos y las herramientas tecnológicas de la sociedad en la que vivimos.

Entre los procedimientos y destrezas destacan la utilización y manipulación de las herramientas tecnológicas, la correcta aplicación de los procesos científicos y el uso de datos con el fin de alcanzar un objetivo o resolver un problema concreto.

Al igual que la competencia matemática, en las competencias básicas en ciencia y tecnología encontramos una dimensión en actitudes y valores propios. Entre ellos destacan la formación de criterios éticos asociados a la producción científica y tecnológica, el interés por la ciencia, la valoración del conocimiento científico así como el rigor necesario a la hora de realizar e interpretar las prácticas experimentales y sus resultados.

### **Competencia Digital (CD)**

Es aquella competencia en la que las personas desarrollan el uso creativo crítico y seguro de las tecnologías de la información.

Entre las destrezas destacadas se encuentran la capacidad de búsqueda y procesamiento de la información en el mundo digital, la creación de contenido en el mismo así como la resolución de problemas utilizando los recursos tecnológicos disponibles.

En la dimensión de actitudes y valores en esta competencia destacan la actitud activa, crítica y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos.

### **Competencia Aprender a Aprender (CPAA)**

Esta competencia es fundamental en el aprendizaje continuo a lo largo de la vida. En ella encontramos las destrezas que nos permiten iniciar, organizar y perseverar en el aprendizaje.

Entre los conocimientos y destrezas destacables dentro de esta competencia encontramos la capacidad de reflexión sobre el aprendizaje, el conocimiento sobre cómo se aprende, la capacidad de reflexionar sobre lo que se sabe, lo que se desconoce y los intereses propios. Aunando todo lo anterior en estrategias efectivas para afrontar una tarea o proceso de aprendizaje.

Es central el trabajo en actitud y valores en esta competencia, ya que la motivación y confianza son cruciales para el desarrollo de la misma.

### **Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIE)**

Es la competencia que permitirá transformar las ideas en actos.

Entre los conocimientos y capacidades destacados en esta competencia encontramos la capacidad de reconocer las oportunidades, así como la comprensión de las líneas generales que rigen el funcionamiento de las sociedades con sus múltiples actores, como las organizaciones empresariales y sindicales, los procesos empresariales y el diseño e implementación de planes dentro de ellos.

Las destrezas destacadas son la capacidad de análisis, de planificación, de organización y de gestión. En otro grupo destacan la adaptación al cambio, la habilidad de trabajar en grupo e individualmente, tomando roles participativos de liderazgo y/o delegación cuando sea necesario. Finalmente, encontramos la evaluación y asunción de riesgos en la toma de decisiones.

En el aspecto actitudinal serán necesarias la creatividad, el autoconocimiento y el espíritu emprendedor para el desarrollo de esta competencia.

### **Conciencia y Expresiones Culturales (CEC)**

Es la competencia que involucra el conocimiento, comprensión y valoración, desde el respeto y la actitud crítica, de las diferentes manifestaciones culturales y artísticas. En ella también se incluye la capacidad individual de crear obras artísticas o de desarrollar un sentido de la estética propio.

Los conocimientos involucrados en la competencia son aquellos que permiten al alumnado acceder a la herencia cultural propia de su territorio, a nivel estatal y europeo. Para ello deberán conocer los distintos autores y autoras, obras y géneros de las Bellas Artes, así como manifestaciones artístico-culturales de la vida cotidiana.

Las destrezas centrales serán la aplicación de habilidades perceptivas, comunicativas, de sensibilidad y de sentido estético. En otro bloque encontramos el desarrollo de la iniciativa, la imaginación y la creatividad expresada utilizando códigos artísticos.

En el ámbito de los valores destaca el interés, reconocimiento y respeto de las manifestaciones artísticas y culturales, poniendo en valor la conservación del patrimonio material e inmaterial.

### **Competencias Sociales y Cívicas (CSC)**

Las competencias sociales y cívicas es la involucrada en el bienestar personal y colectivo. A través de la comprensión del mundo que rodea a las personas estas pueden procurarse un estado de salud mental y físico óptimo en lo individual y en lo colectivo.

Los conocimientos necesarios para el desarrollo de la competencia son la comprensión y análisis de los códigos de conducta en sociedad y los procesos de cambio de los mismos. Otro aspecto central será el conocimiento y valoración de la igualdad y la no discriminación entre géneros y grupos étnicos o culturales. Para el desarrollo de esta competencia también será necesaria la percepción y comprensión de la dimensión compleja y diversa de la sociedad en un mundo globalizado.

Las destrezas destacables son la capacidad de comunicarse de manera constructiva: la tolerancia, el respeto y la empatía.

En el plano de los valores y actitudes en la competencia social aparecen la seguridad personal, la honestidad, la integridad, el respeto a la diferencia y el compromiso individual de superar los prejuicios.

La competencia cívica es la que implica el conocimiento crítico de los conceptos de democracia, justicia, igualdad, ciudadanía y derechos humanos. Además, también su articulación en los marcos normativos, como la Constitución española, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, así como en las distintas declaraciones internacionales.

Los conocimientos necesarios para el desarrollo de la competencia son el conocimiento de los hechos históricos contemporáneos y, a su vez, los hechos históricos y tendencias pasados que permitan la comprensión de la situación actual. Destaca también el reconocimiento de los procesos migratorios que explican las sociedades multiculturales en las que vivimos.

Las destrezas relacionadas con la competencia son aquellas relacionadas con la habilidad para interactuar en el espacio público, la solidaridad y la participación en la toma de decisiones.

Los valores y actitudes inherentes en la competencia son los que permiten el pleno respeto a los derechos humanos, la voluntad de participar en la toma de decisiones democráticas y la comprensión de los valores compartidos necesarios para garantizar la cohesión social.

Adquirir estas dos competencias incluidas dentro de la competencia CSC implica ser capaz de

ponerse en el lugar de otra persona, aceptar las diferencias y desarrollar el respeto a los valores, creencias, culturas e historia personal y colectiva de otras personas.

## 2.7. Capacidades Matemáticas fundamentales según PISA

Introducidas las competencias clave en el apartado anterior es importante dentro del currículum de Matemáticas desglosar la competencia matemática en las capacidades Matemáticas fundamentales recogidas y desarrolladas dentro del informe PISA D en el texto OCDE (2017), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, Matemáticas y ciencias*, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.

Estas siete Capacidades son:

**-Comunicación (Co):** La comunicación está implícita en la competencia matemática. En un primer momento en el proceso de lectura e interpretación de enunciados, preguntas o tareas, permitiendo formarse un modelo mental de la situación. Durante la resolución para resumir y presentar los resultados intermedios. Y, finalmente, una vez encontrada la solución para presentar la misma y argumentarla.

**-Matematización (Mat):** Esta capacidad es la implicada en la transformación de un problema de la vida real en una forma estrictamente matemática. Para ello se necesita estructurar, conceptualizar, elaborar suposiciones y/o formular modelos. La matematización es el término que engloba todos los procesos nombrados.

**-Representación (Rep):** La competencia matemática suele implicar el uso de representaciones para reflejar una situación, interactuar con un problema o presentar los resultados obtenidos. Entre las representaciones más usuales encontramos los gráficos, tablas, diagramas, ecuaciones, formulas o materiales manipulativos entre otras.

**-Razonamiento y argumentación (RaAr):** Es la capacidad implicada en los procesos lógicos que exploran y conectan los elementos de un problema para encontrar soluciones, razonarlas y, en última instancia, comprobarlas.

**-Diseño de estrategias para resolver problemas (DiEs):** La competencia matemática implica la capacidad de diseñar estrategias que nos permitan abordar y resolver un problema matemático a la vez que nos ayudan a justificar la solución.

**-Utilización de operaciones y de un lenguaje de carácter simbólico, formal y técnico (ULS):** En la puesta en práctica de la competencia matemática aparece la necesidad del uso de un

lenguaje simbólico para expresar las operaciones, modelos o fórmulas. En esta capacidad está implícito el conocimiento, comprensión, interpretación, manipulación y utilización del lenguaje simbólico o constructos formales en un contexto matemático.

**-Utilización de herramientas Matemáticas (Uhr):** Esta capacidad hace referencia al buen uso de herramientas Matemáticas, el conocimiento de sus limitaciones y sus potencialidades en la práctica matemática. Entre las herramientas nombrar algunas como los instrumentos de medida, las calculadoras o los programas informáticos.

Los acrónimos aquí presentados para las capacidades que forman parte de la competencia matemática serán usados en las descripciones de las situaciones de aprendizaje de este capítulo 2, así como en las tareas aparecidas en el capítulo 3.

## **2.8. Recursos y materiales**

El centro tiene aulas equipadas con pupitres individuales que permitirán tanto el trabajo individual como el grupal, cambiando la distribución de los pupitres según sea necesario en cada momento. El aula, a su vez, está equipada con un proyector y un ordenador con conexión a Internet que permitirá tanto al alumnado como al docente combinar el trabajo en la pizarra con el uso de recursos visuales para las explicaciones o las presentaciones.

Para el trabajo con las TICs se usará el aula Medusa del centro que habrá que reservar con anterioridad. Todo el trabajo en ordenador que se exija al alumnado tiene que poder realizarse dentro del aula Medusa, ya que, como se ha dicho anteriormente, no se puede garantizar que fuera del centro todo el alumnado disponga de los mismos medios tecnológicos ni de acceso a Internet.

En principio no se usarán libros de textos, sino que se irán construyendo los apuntes a lo largo de las distintas unidades. Dicho esto, en el aula se dispondrá a modo de biblioteca de distintos libros de texto para que el alumnado pueda consultarlos o llevárselos a casa en formato préstamo para poder trabajarlos con tiempo. En estos momentos, en el instituto se usan los textos de la editorial Bruño, con lo cual unos cuantos de los mismos estarán disponibles junto algunas copias impresas de los apuntes de marea verde.

Cada Situación de Aprendizaje tiene un apartado de materiales en los que se listará aquellos que son necesarios y específicos para la realización de las mismas.

## **2.9 Educación en valores**

De manera transversal durante todas las situaciones de aprendizaje se trabajará en valores,

atendiendo sobre todo a la resolución de conflictos, que emerjan de manera natural del trabajo en grupos, a través del diálogo.

Otro aspecto importante del trabajo en grupo y en el que se hará especial hincapié es la igualdad de todas las personas dentro del grupo, fomentando una participación activa de todas las personas, especialmente a la hora de realizar exposiciones o en la toma de decisiones.

En cada SA se aprovechará la contextualización para introducir aspectos del trabajo en valores relacionados con las temáticas de cada una de ellas. Esto se podrá ver con claridad en el capítulo 3 de este trabajo en el que se expone con detalle una Situación de Aprendizaje. En el siguiente apartado (2.11) de este presente capítulo, dentro de la descripción de cada Situación de Aprendizaje, expondremos brevemente el trabajo en valores, que realizaremos aprovechando la contextualización y relacionándolo con el contenido matemático de las mismas.

Fuera de este trabajo inserto en las propias SA reservaremos dos sesiones, o parte de ellas, para realizar dos presentaciones relacionadas con el trabajo en valores.

La primera será el día 11 de febrero día de la “Mujer y la Ciencia”, o el más próximo a la fecha en la que realicemos una sesión de clase, con una pequeña exposición oral con apoyos visuales repasando las aportaciones a las Matemáticas de mujeres Matemáticas ilustres como Hipatia y Emmy Noether, entre otras. En la presentación incluiremos el siguiente vídeo en el que se habla de la historia y aportaciones al desarrollo de las Matemáticas de notables mujeres como las mencionadas arriba (<https://www.youtube.com/watch?v=LnKEo8th77g>). Esta actividad servirá para introducir y visibilizar el trabajo de las mujeres en Matemáticas con el objetivo de ofrecer referentes positivos que estimulen las vocaciones STEAM en todo el alumnado, especialmente en las chicas. Un segundo objetivo será el de visibilizar y poner en valor la labor de las mujeres en el desarrollo de las Matemáticas. En esta sesión remarcaremos la igual capacidad de todas las personas para dedicarse a la ciencia y, en concreto, a las Matemáticas, independientemente del género.

La segunda sesión será alrededor del día 17 de mayo “Día Internacional contra la LGTBI fobia”, en la que tomando como referencia la figura de Alan Turing, sus aportaciones a las Matemáticas y la condena por su homosexualidad, se trabajará el respeto y la no discriminación por motivos de orientación o identidad. Aprovechando la singular historia de la vida del Alan Turing explicaremos los Derechos Universales de las personas, la importancia de la no discriminación y la aceptación de la diversidad como elemento enriquecedor de la sociedad actual. Para acabar esta sesión y relacionarla más estrechamente con el contenido matemático, realizaremos un pequeño taller de codificación y decodificación de mensajes con el método Cesar de encriptación.

## **2.10. Atención a la diversidad**

Atendiendo a las directrices del DECRETO 25/2018, de 26 de febrero y publicado en el BOC (2018) que regula la atención a la diversidad en las enseñanzas no universitarias, la atención a la diversidad durante este curso tendrá como objetivos atender a las necesidades específicas del alumnado para posibilitar que se adquieran las competencias clave y los objetivos de cada Situación de Aprendizaje, respetando los distintos ritmos de aprendizaje.

El trabajo colaborativo en pequeños grupos no solo es una medida metodológica para mejorar el aprendizaje, sino que también responde a una atención a la diversidad en la que el propio alumnado desarrolla un papel activo a través del apoyo mutuo. Este apoyo mutuo permitirá que el alumnado con menos dificultades profundice en los conocimientos a través del apoyo del alumnado con dificultades, y a su vez este apoyo permitirá a este alumnado con dificultades llegar a los objetivos marcados.

El uso de materiales manipulativos a lo largo de las diferentes situaciones de aprendizaje también ayudará al alumnado diverso a adquirir los objetivos didácticos, potenciando el aprendizaje de las personas con dificultades relacionadas con el trabajo puramente conceptual.

Otro aspecto importante será la coordinación con el equipo de orientación para adecuar los materiales y sobre todo las pruebas escritas para el alumnado con adaptación curricular presente en el aula. De manera natural, este alumnado trabajará con el resto de manera integrada en el trabajo grupal con la supervisión del docente para asegurar que este trabajo grupal potencie la autoestima y la autonomía de todas las personas del aula.

## **2.11. Descripción de las Situaciones de Aprendizaje (SA)**

En este apartado vamos a hacer una breve descripción de cada Situación de Aprendizaje, el anclaje curricular de las mismas, los objetivos, las metodologías, el trabajo en valores así como los materiales específicos para cada una de ellas.

El curso tiene un hilo conductor para relacionar los contenidos matemáticos con la realidad, o en nuestro caso, con una ficción en la que el alumnado en un futuro próximo tendrá que desarrollar una pequeña Comunidad con un alto grado de autosuficiencia. Para ello abordaremos qué necesidades Matemáticas surgen a la hora de plantearse estas pequeñas Comunidades autosuficientes. Este marco simplificado y esquemático de una sociedad nos permitirá ir introduciendo el currículum como respuesta a las distintas necesidades o problemas de varios aspectos de una Comunidad. Esta programación anual está diseñada para implementarse de manera independiente en la asignatura de Matemáticas, pero con una visión que permitiría en caso de ser posible el trabajo coordinado con

otras materias del curso.

Aunque existe un hilo conductor que abarca todo el curso las diferentes situaciones de aprendizaje son lo suficientemente distintas como para intentar mantener la motivación del alumnado a lo largo del año escolar.

La programación está diseñada para combinar el trabajo individual con el trabajo cooperativo en pequeños grupos, intentando fomentar el apoyo entre el alumnado. Este aspecto distintivo respecto a un curso más tradicional hace que la eficacia de los distintos grupos a la hora de trabajar sea muy importante.

Para intentar que todos los grupos sean funcionales y operativos se dedicará la primera semana del curso a actividades de presentación y repaso de conocimientos previos, en la que el docente a través de la observación sistemática distribuirá el alumnado en los distintos grupos de trabajo en coordinación con el Departamento de Orientación. Para asegurar que no aparezcan discrepancias muy grandes entre los grupos, en caso necesario, el docente puede plantear fenómenos migratorios entre las distintas Comunidades en momentos puntuales del curso, como los cambios de semestre o cambios entre situaciones de aprendizaje. Esto permite una flexibilidad para reconducir dinámicas de grupo que entorpezcan el proceso de aprendizaje individual y colectivo, a la par que se trabajan los valores presentando los fenómenos migratorios como situaciones positivas que permiten enriquecer las distintas Comunidades.

Un último aspecto común en todas las sesiones será un enfoque un poco distinto al plan lector del centro. Este plan indica que a primera hora del día, un día a la semana, se dediquen 20 minutos a la lectura. Esto no siempre se cumple, o en caso de realizarse invalida gran parte de la sesión. Durante nuestro curso vamos a dedicar los primeros 5 minutos de cada sesión a la lectura de un libro relacionado con las Matemáticas, empezaremos con el libro “El asesinato del profesor de Matemáticas”. Esto nos asegurará, por un lado, cumplir con los 20 minutos a la semana que en muchos casos tendríamos que asumir dentro del plan lector ya que las clases de Matemáticas suelen concentrarse en las primeras horas del día. Por otro lado, integraremos este fomento de la lectura en el aprendizaje de las Matemáticas y utilizaremos estos 5 primeros minutos en silencio y escuchando como elemento propiciador del clima de trabajo y una pequeña motivación para la puntualidad.

### **Situación de Aprendizaje 1 “*De qué disponemos y qué necesitamos*”**

La primera semana la dedicaremos a conocer el grupo y realizar actividades que nos permitan conocer el nivel del alumnado.

Para ello empezaremos con actividades en gran grupo de presentación tanto del alumnado como del docente. Continuaremos con un debate en el que intentaremos que salgan los conocimientos previos

y en el que el alumnado intente explicar para que piensan que sirven estos en el día a día.

En una segunda sesión explicaremos las dinámicas del curso, así como su hilo conductor. Cada pequeño grupo deberá resolver algunos problemas de cómo organizarse en una Comunidad con un alto grado de autosuficiencia. Explicaremos lo que esto significa y resolveremos las dudas al respecto. En las siguientes sesiones plantearemos retos de Matemáticas, individuales o en pequeños grupos de dos o tres alumnos/as, que nos servirán a través de la observación para conformar los grupos de trabajo durante el primer semestre.

Dentro de este hilo conductor el docente se presentará como un experto en Matemáticas que se dedica a ir por las distintas Comunidades facilitando y enseñando a resolver los problemas que vayan surgiendo en la creación o desarrollo de las mismas. Aquí el docente adquiere un rol de personaje dentro del contexto del curso que le permita potenciar la parte de guía y acompañante en el aprendizaje integrándose en la temática del curso.

La segunda semana empezará con la fundación de las Comunidades. Empezaremos con un listado de materiales que deberán distribuirse entre cada una de ellas. En pequeños grupos discutirán cómo creen que deben repartirse estos de manera justa entre todas las Comunidades y cómo en un futuro pueden intercambiar recursos entre ellas.



*Ilustración 2: Autor Miguel Á. Padriñan*

Después de una sesión de trabajo en pequeños grupos se expondrán en gran grupo las distintas soluciones, ahí aparecerá el sabio itinerante representado por el docente y les explicará cómo surgió de manera histórica la necesidad de contar y la importancia de dividir. Las siguientes sesiones se distribuirán en una explicación por parte del docente sobre la divisibilidad que permita resolver el problema planteado en la primera sesión. Dedicaremos varias sesiones a trabajar la divisibilidad a través de problemas de reparto. Una vez realizadas estas sesiones, cada pequeño grupo elaborará uno o dos problemas que posteriormente intercambiarán entre los pequeños grupos para resolverlos.

En las siguientes sesiones se abordarán el intercambio y la deuda como introducción a los números negativos utilizando un sistema manipulativo basado en el sistema de varillas de numeración chino (modelo didáctico de equilibrio para la representación de los números negativos). Dedicaremos la siguiente semana a trabajar primero de manera manipulativa los números negativos para en las siguientes sesiones trabajar utilizando problemas y lenguaje simbólico.

Finalmente, y a través de problemas, se explicará la importancia y el funcionamiento de la jerarquía de operaciones. La unidad terminará con una revisión y reformulación del problema inicial de distribución de los materiales, así como una explicación de los números negativos por parte de los pequeños grupos en forma de presentación. Para poder realizar la presentación dedicaremos como mínimo dos sesiones en el aula Medusa, en la que enseñaremos como realizar una presentación utilizando software de libre distribución (LibreOffice).

Se realizará una primera prueba escrita individual enmarcada como un reto que hay que solucionar para asegurar que se entendieron todos los contenidos de la unidad.

Aprovechando el marco de esta Situación de Aprendizaje trabajaremos las problemáticas de vivir en un mundo finito y la necesidad de reducir el impacto que tenemos las personas en él. Para ello expondremos en clase la regla de las tres R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) y trabajaremos con el alumnado que hábitos personales podemos modificar en el día a día y como deberían tenerlo en cuenta en sus Comunidades ficticias.

Bloque de Aprendizaje	II: Números y Álgebra	I: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.	I: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
C.E	3	1	2
Contenidos	1, 2, 3, 9, 10	1, 2, 3, 6, 7	1
Estándares de aprendizaje evaluables	30, 32, 33, 34, 35, 37, 42	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18,19, 20, 21	27, 28
Competencias clave	CMCT, CL, CD, AA, CSC		
Capacidades Matemáticas.	Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS		
Objetivos didácticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los criterios de divisibilidad.</li> <li>2. Aplicar los criterios de divisibilidad.</li> <li>3. Calcular el mcm y el mcd.</li> <li>4. Representar y ordenar los enteros en la recta.</li> <li>5. Conocer el significado de los números negativos.</li> <li>6. Entender y aplicar la jerarquía de operaciones</li> <li>7. Realizar una presentación con el LibreOffice</li> <li>8. Expresar de manera oral y escrita el proceso seguido para la resolución de problemas.</li> <li>9. Identificar situaciones reales donde aparezca la necesidad de aplicar la divisibilidad así como los números enteros.</li> </ol>		
Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba escrita.</li> <li>- Presentación de la resolución del problema y los números negativos.</li> <li>- Ficha de observación sistemática durante los trabajos en pequeños grupos.</li> <li>- Problemas entregados de manera individual.</li> </ul>		

Tabla 3 Fundamentación Curricular SA 1

Modelos de enseñanza y metodología	<p>Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.</p> <p>Así como una metodología expositiva narrativa con apoyo de materiales manipulativos para trabajar el desarrollo teórico.</p>
Espacios	El aula y aula Medusa.
Agrupamientos	Individual y pequeños grupos.
Recursos	<p>Apuntes sobre divisibilidad, números negativos y jerarquía de operaciones.</p> <p>Materiales manipulativos para el trabajo con números negativos.</p> <p>Recursos informáticos del aula medusa.</p>

Tabla 4 Fundamentación metodológica SA 1

## **Situación de Aprendizaje 2 “*Las Matemáticas de la comida y las recetas*”**

La segunda Situación de Aprendizaje empezará con la planificación de un banquete inaugural para las distintas Comunidades. Para el banquete deberán buscar recetas festivas de la cocina canaria. Una vez encontradas y anotadas las recetas se plantean distintos escenarios sobre cuánta gente acudirá al banquete. Están invitadas todas las personas de las demás Comunidades, pero no está claro cuántas podrán acudir. Esto se debe a que no todas las personas pueden ausentarse a la vez y aún están decidiendo cuántas de ellas acudirán. A esto hay que sumarle el hecho que hay un alto número de gente con gripe.

Una vez planteada la situación en las siguientes sesiones se pedirá que se calcule las distintas cantidades de ingredientes para un número determinado de personas para el triple o para la mitad. Se pedirá que intenten resolver el problema y que observen qué números aparecen distintos a los aparecidos en la primera unidad. De manera bastante natural y un poco forzada por el enunciado aparecen las fracciones y muy probablemente los números decimales así como las proporciones y las reglas de proporcionalidad. Una vez los grupos hayan planteado el problema y encontrado los números nuevos aparecerá el docente en su rol de sabio e introducirá las fracciones, los números decimales y las proporciones.

En las siguientes sesiones se trabajarán de manera expositiva los conceptos de la unidad y se practicará el cálculo a través de problemas contextualizados en las recetas de comida. En esta unidad igual que en todas las unidades de esta PDA se intentará evitar la realización de ejercicios que no estén contextualizados como problema con enunciado. Intentaremos realizar algún problema elaborando una receta de comida fría en el aula y que a su vez involucre el uso de instrumentos de medida.

Una vez realizada la primera parte de la situación introduciremos las potencias y las raíces. Aprovechando el hecho de que hay un gran número de personas afectadas con la gripe se introducirá el concepto de las potencias y se explorará el mismo utilizando del cálculo de transmisión de la gripe variando el número de reproducción. Utilizaremos también para contextualizar problemas cómo va a crecer la población de las Comunidades al pasar un par de generaciones jugando con el número de descendientes. En el marco de esta situación también presentaremos las raíces cuadradas y practicaremos el correcto uso de la calculadora para resolver los problemas y convertir las fracciones en números decimales, dedicando unas sesiones a la identificación de los distintos tipos de números decimales y al trabajo en el redondeo utilizando problemas.

Finalmente, volveremos al problema inicial, haremos los cálculos precisos para resolverlo y

calcularemos qué cantidades serán necesarias para el 100 aniversario de la fundación de la Comunidad, en el que se usará el mismo menú, pero con tres generaciones presentes. Aunando todo el trabajo matemático introducido en la Situación de Aprendizaje en un último problema. Esta SA finalizará también con una prueba escrita con problemas, en que se pedirá al alumnado que los resuelva, explique el proceso de resolución y valore si los resultados obtenidos tienen sentido o no. En el ámbito del trabajo transversal en valores y dentro del contexto de esta SA presentaremos al alumnado la problemática de toda la comida desperdiciada, utilizando el siguiente recurso visual donde se ponen números a la problemática presentada ([https://www.youtube.com/watch?v=jpXV\\_2MAfe4](https://www.youtube.com/watch?v=jpXV_2MAfe4)). Conectando con el problema inicial y el contexto de la presente SA pediremos al alumnado que busquen alguna receta de aprovechamiento de la cocina canaria para que forme parte del banquete que sirve de problema para finalizar la SA.

Bloque de Aprendizaje	II: Números y Álgebra	II: Números y Álgebra	I: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.	I: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
C.E	3	4	1	2
Contenidos	4, 5, 7, 8	1, 2, 3	1, 2, 3, 6, 7	2
Estándares de aprendizaje evaluables	30, 31, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 43	44, 45	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21	23
Competencias clave	CMCT, CL, AA, CEC			
Capacidades Matemáticas.	Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr			
Objetivos didácticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los números decimales.</li> <li>2. Aplicar el redondeo para truncar los números decimales.</li> <li>3. Relacionar fracciones y números decimales.</li> <li>4. Operar con fracciones.</li> <li>5. Entender y aplicar el cálculo de porcentajes.</li> <li>6. Reconocer la proporcionalidad directa y la constante de proporcionalidad.</li> <li>7. Operar con potencias de números enteros y raíces cuadradas.</li> <li>8. Aplicar los números decimales al planteamiento y resolución de problemas.</li> <li>9. Usar correctamente la calculadora para la realización de cálculos con números decimales y fracciones.</li> <li>10. Analizar correctamente los enunciados de los problemas.</li> <li>11. Revisar de manera crítica el proceso de resolución de los problemas.</li> <li>12. Revisar de manera crítica los resultados de los problemas.</li> </ol>			
Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba escrita.</li> <li>- Informe escrito sobre la resolución del problema final.</li> <li>- Problemas realizados durante el desarrollo de la situación.</li> <li>- Ficha de observación sistemática durante el trabajo en pequeños grupos.</li> </ul>			

Tabla 5 Fundamentación Curricular SA 2

Modelos de enseñanza y metodología	<p>Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.</p> <p>Así como una metodología expositiva narrativa con apoyo de materiales visuales.</p>
Espacios	El aula.
Agrupamientos	Individual pequeños grupos.
Recursos	Apuntes sobre números decimales, fracciones y proporcionalidad, calculadoras.

Tabla 6 Fundamentación metodológica SA 2

### Situación de Aprendizaje 3 “Diseñar y construir”



Ilustración 3: Autora Ylanite Koppens

En esta situación empezaremos explicando cómo la ciudad de La Laguna también fue diseñada desde cero como una de las primeras ciudades coloniales sin murallas. Después de esta introducción, entregaremos una hoja cuadrículada a cada grupo y pediremos que diseñen su pequeña Comunidad autosuficiente y que intenten poner números que nos indiquen el lugar en que se encuentra cada edificio. Es importante explicar que si relacionamos consecutivamente estos números no nos indican nada sobre la posición o el lugar que ocupa cada edificio. Una vez puestas en común las distintas soluciones de los pequeños grupos el docente explicará el plano cartesiano y las coordenadas. Utilizaremos los planos de las distintas Comunidades para hacer problemas de coordenadas y dedicaremos una sesión a la realización de una búsqueda de “tesoros” en el patio utilizando las coordenadas cartesianas.

En una segunda parte de la unidad seguiremos con el diseño relacionado con cada Comunidad y

para ello empezará esta segunda parte de “Diversión con banderas”. Presentaremos esta parte con algún fragmento de vídeo gracioso de la serie “BIG BANG THEORY” como el siguiente: (<https://www.youtube.com/watch?v=IBJprOu5kxQ>). En el vídeo se visualiza una parte de la serie donde aparece un espacio audiovisual en clave humorística con el mismo nombre “Diversión con Banderas”.

Ahora toca diseñar una bandera para cada Comunidad. Para ello dispondremos de una bolsa de la que extraerán una o dos fichas, dependiendo del número de pequeños grupos que haya en ese momento. Las fichas serán figuras geométricas del plano que tendrán que estar presente en la bandera. En paralelo al diseño de la bandera cada grupo tendrá que buscar las características de las figuras geométricas que aparezcan en su bandera. En el aula Medusa tendremos un primer contacto con el GeoGebra y cada grupo deberá de investigar cómo dibujar la figura geométrica de su bandera. Las últimas sesiones de la unidad se utilizarán para que el alumnado presente su figura geométrica, explique sus propiedades, cómo dibujarla en GeoGebra y entregue una pequeña ficha informe para que, al final, cada alumno o alumna disponga de un conjunto de fichas con todas las características de las distintas figuras y cómo dibujarlas en GeoGebra.

El docente realizará la parte de elementos básicos del plano, aunque las rectas paralelas y perpendiculares pueden estar dentro de la bolsa para el alumnado.

Esta SA terminará con una tarea individual que se llamará safari geométrico. En efecto, el alumnado deberá buscar todas las figuras geométricas estudiadas en su entorno ya sea en objetos, edificios, monumentos, etc. Esta tarea la realizará fuera del horario de clase, será individual y deberán subirla al aula virtual. Claro está, previamente explicaremos al alumnado como realizar un documento e insertar las imágenes en él durante una clase.

Aprovechando la temática de esta SA recuperaremos el trabajo en valores de la primera SA y expondremos cómo el diseño de los espacios donde vivimos también puede ayudar a minimizar el consumo energético. Presentaremos el tema y realizaremos una salida al ITER para que el alumnado conozca las casa Bioclimáticas y, a ser posible, pueda visitar el súper ordenador Teide, que se encuentra en las mismas instalaciones para reflexionar de la necesidad de infraestructuras comunes que apuesten por la ciencia en nuestro territorio.

Bloque de Aprendizaje	IV: Funciones	III: Geometría	I: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
C.E	7	6	2
Contenidos	1	1, 2, 3, 4, 8	1, 3
Estándares de aprendizaje evaluables	65	51, 52, 53	26, 28, 29
Competencias clave	CMCT, CL, CD, AA,		
Capacidades Matemáticas.	Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr		
Objetivos didácticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender y trabajar con coordenadas y ejes de coordenadas en el plano.</li> <li>2. Conocer los elementos básicos del plano.</li> <li>3. Distinguir la perpendicularidad y paralelismo en rectas y segmentos.</li> <li>4. Reconocer las figuras planas elementales y sus características.</li> <li>5. Representar figuras planas elementales con GeoGebra.</li> </ol>		
Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Problemas de coordenadas entregados de manera individual.</li> <li>-Ficha final de la figura geométrica estudiada en pequeños grupos.</li> <li>-Análisis sistemático durante el trabajo en grupo.</li> <li>-Tarea individual, safari geométrico.</li> </ul>		

Tabla 7 Fundamentación Curricular SA 3

Modelos de enseñanza y metodología	<p>Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.</p> <p>Por elaboración por descubrimiento con investigación guiada.</p> <p>Metodología expositiva narrativa con apoyo de materiales visuales</p>
Espacios	El aula y aula medusa.
Agrupamientos	Individual pequeños grupos.
Recursos	<p>Presentación sobre el origen de la ciudad de La Laguna.</p> <p>Bolsa con fichas de las figuras geométricas.</p> <p>Materiales necesarios para la realización de la búsqueda del tesoro, mapa del patio, “tesoro” para esconder,...etc.</p>

Tabla 8 Fundamentación metodológica SA 3

## Situación de Aprendizaje 4 “Planificar”

En otras situaciones ya hemos visto cómo las Matemáticas nos permiten planificar la distribución de nuestros edificios o la cantidad de comida para una celebración, pero ¿las Matemáticas nos permiten planificar cuando no tenemos claros los números? Cogeremos una receta y plantearemos si son capaces matemáticamente de poner una expresión que nos permita *a priori* conocer cuánta comida necesitamos para un número que no sabemos de personas, o cuántas personas van a vivir en nuestra Comunidad dentro de tres generaciones. Esto, además, lo calculamos en otra SA, pero ahora teniendo en cuenta que llegarán o se irán un número indeterminado de personas. Como se ha ido haciendo en las anteriores SA, pondremos en común las posibles soluciones encontradas después de la reflexión en pequeños grupos.

Este es un tema bastante distinto y así se lo hará saber el docente al alumnado,. Empezaremos a trabajar las expresiones algebraicas con problemas que traduciremos a diagramas (Cadenas numéricas) y se hará una primera aproximación a través de estos a las expresiones algebraicas simples. Se trabajará con el alumnado de manera bastante magistral ya que este es un tema muy nuevo para el alumnado y lleno de dificultades de comprensión. Dedicaremos el grueso de las sesiones de esta SA a las clases magistrales intercalando el trabajo con problemas contextualizados, en pequeños grupos y de forma individual.

Una de las actividades de las últimas sesiones será el “*Gran torneo de problemas*”, en el que cada alumno o alumna deberá diseñar un problema que se resuelva a través de una expresión algebraica, luego intercambiaremos los problemas entre el alumnado. Aunque se participará de manera individual, cada persona debe presentar un problema. Se permitirá que las personas se apoyen dentro de los pequeños grupos fomentando el trabajo cooperativo para la elaboración de los problemas. Una vez cada persona alumna tenga su problema planteado, el docente intercambiará los problemas entre distintas Comunidades atendiendo al nivel y diversidad del alumnado. Las puntuaciones finales serán por Comunidades y se puntuarán los problemas bien resueltos. La resolución será individual. También se dará una segunda puntuación por parte del docente a la originalidad de los problemas presentados.

Terminaremos la SA con una prueba escrita individual en forma de problema escrito como herramienta de evaluación.

Como siempre al final de la lección revisaremos los problemas iniciales y reflexionaremos si somos capaces ahora de plantearlos y entender todos los elementos nuevos aprendidos en esta situación.

Respecto al trabajo en valores, en esta SA realizaremos una actividad que permita al alumnado reflexionar sobre como una buena planificación de su Comunidad debe de tener en cuenta la

diversidad, apostando por generar espacios donde todas las personas puedan desarrollar sus vidas con plenitud y en igualdad de derechos.

Bloque de Aprendizaje	II: Números y Álgebra	I: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
C.E	5	1
Contenidos	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 5, 6, 7
Estándares de aprendizaje evaluables	46, 47, 49, 50	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,19, 20, 21,22
Competencias clave	CMCT, CL, AA	
Capacidades Matemáticas	Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS	
Objetivos didácticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender y usar el lenguaje algebraico para expresar relaciones representativas de situaciones reales o idealizadas.</li> <li>2. Realizar operaciones con expresiones algebraicas simples.</li> <li>3. Plantear y utilizar ecuaciones de primer grado en la resolución de problemas.</li> <li>4. Plantear problemas originales con los contenidos trabajados.</li> <li>5. Utilizar estrategias adecuadas para la resolución de problemas.</li> <li>6. Analizar de manera crítica los resultados obtenidos en los problemas.</li> </ol>	
Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Problema entregado en el gran torneo.</li> <li>-Prueba escrita.</li> <li>-Plantilla de observación sistemática del trabajo individual y en pequeños grupos.</li> </ul>	

Tabla 9 Fundamentación Curricular SA 4

Modelos de enseñanza y metodología	<p>Metodología expositiva narrativa con apoyos visuales. Siendo esta la metodología más predominante en esta SA.</p> <p>Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.</p>
Espacios	El aula.
Agrupamientos	Individual pequeños grupos.
Recursos	Apuntes y fichas de trabajo

Tabla 10 Fundamentación metodológica SA 4

## Situación de Aprendizaje 5 “Plantar”

Una característica importante de una Comunidad autosuficiente pasa por poder producir sus propios recursos alimentarios. En efecto, se planteará a cada grupo el problema de lo que ocupa cada planta y cuánta cantidad de comida se produce por cada planta. Se les pedirá que sus campos tengan las formas geométricas aparecidas en sus banderas y se plantearán las siguientes cuestiones: ¿qué dimensiones deben tener los campos para producir lo necesario para la Comunidad?, ¿qué fracción de los campos ocupará cada tipo de planta? y ¿cuántos metros de valla se necesitan para cercar los campos?

El docente les explicará que no es la primera vez que las personas se plantean este tipo de problemas, para lo cual hará una pequeña introducción histórica del problema de cálculo de áreas en la civilización egipcia tras las crecidas del Nilo. Utilizaremos el siguiente vídeo en el que se introduce brevemente la historia de la geometría, así como algunos de los conceptos que trabajaremos en esta SA y otros que se trabajarán en cursos posteriores (<https://www.youtube.com/watch?v=-dxhGnFZ86w>).

Posteriormente, cada grupo en el aula Medusa deberá investigar cómo se calcula el área y perímetro de las figuras que le toquen y, a su vez, buscar en Internet alguna demostración gráfica en GeoGebra de la fórmula de las áreas de las figuras geométricas estudiadas. Por último, tendrá que presentarla y explicarla en gran grupo.



Ilustración 4: Autor Marc Winter

A continuación se trabajarán problemas que involucren todas las figuras para asegurar que todas las personas trabajen todos los contenidos y figuras. Se realizarán problemas en los que serán necesarios el uso de instrumentos de medida.

El docente se reservará el círculo y la circunferencia para hacer también él una pequeña presentación. Aprovechando la misma introducirá el número pi de manera gráfica y manipulativa.

La parte manipulativa se realizará con una pequeña actividad de medir el perímetro de objetos circulares cotidianos y dividirla por el diámetro para que aparezca el número pi. La representación gráfica se trabajará utilizando rectángulos de distintos colores y tamaños para representar los decimales del número pi, tarea que realizaremos con el alumnado en gran grupo y de manera coordinada. Esta representación gráfica del número pi nos permitirá explorar visualmente la falta de patrones de repetición en los decimales del mismo. La ilustración 5 es resultado de esta actividad realizada durante las prácticas en el marco de este Máster.

Durante esta unidad y en forma de píldora el docente introducirá los números triangulares, cuadrados y pentagonales y los relacionará con las figuras geométricas.

El trabajo en valores se introducirá en esta SA a través de la reflexión y puesta en valor de los productos agro-alimentarios de Canarias, utilizando las Matemáticas para calcular la huella ecológica y la importancia del consumo de proximidad como medida efectiva para la reducción de la misma.



Ilustración 5: Representación de los primeros 118 decimales del número pi.

Bloque de aprendizaje	III: Geometría	II: Números y Álgebra
C.E	6	3
Contenidos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	6
Estándares de aprendizaje evaluables	51, 52, 53, 54, 55, 56	
Competencias clave	CMCT, CL, CD, AA	
Capacidades Matemáticas.	Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr	
Objetivos didácticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer las figuras planas y sus características incluyendo la circunferencia.</li> <li>2. Calcular el áreas y perímetros de figuras planas.</li> <li>3. Conocer el valor, propiedades y origen del número pi.</li> <li>4. Realizar una pequeña investigación con rigor matemático.</li> <li>5. Aplicar los contenidos geométricos a la resolución de problemas.</li> <li>6. Utilizar de manera correcta los instrumentos de medida para la medida de figuras geométricas en la resolución de problemas.</li> </ol>	
Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentaciones grupales.</li> <li>-Problemas entregados de manera individual.</li> <li>-Ficha de análisis sistemático del trabajo en grupo.</li> </ul>	

Tabla 11 Fundamentación curricular SA 5

Modelos de enseñanza y metodología	Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo e investigación guiada.
Espacios	El aula y el aula medusa.
Agrupamientos	Pequeños grupos.
Recursos	Apuntes y fichas de trabajo. Cartulinas de colores para la actividad manipulativa del número pi. Instrumentos de medida, reglas, transportadores de ángulos, escuadras...etc.

Tabla 12 Fundamentación metodológica SA 5

## **Situación de Aprendizaje 6 “*Evaluar, cómo se siente la gente en nuestra Comunidad.*”**

Vamos a empezar esta SA planteando en gran grupo cómo cree el alumnado que podemos cuantificar en números el estado de ánimo de la gente de nuestra Comunidad y las opiniones sobre la organización de la misma. Dinamizaremos el debate para que el alumnado exprese cómo lo haría. En una segunda parte de este debate y atendiendo a que las Comunidades son imaginarias, vamos a plantear la realización de un trabajo en forma de estudio estadístico en el centro educativo. Primero, en gran grupo vamos a realizar una lluvia de ideas sobre cómo el alumnado piensa que se puede realizar un estudio estadístico simple. En caso de que no salgan los conceptos que queremos trabajar de manera natural, será tarea del docente intentar que afloren los mismos a través de preguntas socráticas al alumnado.

Una vez establecidos los conceptos que necesitamos, el docente dedicará las siguientes sesiones a realizar la explicación teórica detallada en clases magistrales. El alumnado ya conocerá que una vez realizada esta parte de la SA deberán de aplicarlo en un pequeño proyecto en el centro educativo. Aprovecharemos esto para contextualizar la teoría de clase.

Dedicaremos mínimo dos sesiones en el aula Medusa para aprender a realizar gráficos simples utilizando software de libre distribución (LibreOffice).

Una parte final será la realización de un estudio estadístico en el centro educativo en pequeños grupos. Este estudio debe preguntar diversos aspectos que el alumnado decida en relación a cómo se sienten las personas en el centro educativo. Deberán diseñar un cuestionario con preguntas; luego realizarán la encuesta en el centro educativo y, finalmente, presentarán el estudio estadístico de los resultados y los gráficos productos del mismo.

En la puesta en común final, en gran grupo, de todos los estudios estadísticos realizados sacaremos un aspecto negativo que resalte o que se repita mucho entre los distintos estudios e intentaremos montar una propuesta de mejora para llevar al Consejo Escolar. Este último paso quiere afianzar que el alumnado pueda ver la utilidad del uso de la estadística para analizar contextos reales y hacer propuestas que se deriven de las conclusiones de los estudios estadísticos.

Finalizaremos con una pequeña prueba escrita en el aula Medusa en la que el alumnado deberá resolver un problema y realizar gráficos simples utilizando el software trabajado en clase.

En esta unidad y utilizando alguna pequeña actividad sobre el uso de la estadística en los medios de comunicación, hablaremos de las noticias falsas y de la importancia de conocer las Matemáticas. Esto nos permitirá interpretar los datos y estudios presentados en los medios de comunicación, así como fomentar el espíritu crítico, necesario y tan propio del trabajo matemático, a la hora de

interpretar las noticias.

Si fuera posible organizaríamos una salida con el alumnado al centro del ISTAC (Instituto Canario de Estadística) en Tenerife, para que nos expliquen su labor e, incluso, den algunas recomendaciones o resuelvan aquellas dudas sobre el pequeño proyecto que se realizará en forma de estudio estadístico por parte del alumnado en el transcurso de esta SA.

Bloque de Aprendizaje	V: Estadística y probabilidad
C.E.	8
Contenidos	1, 2, 3, 4, 5, 6
Estándares de aprendizaje evaluables	73, 74, 75, 76, 77, 78, 79
Competencias clave	CMCT, CL, CD, AA, SIEE, CSC
Capacidades Matemáticas.	Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr
Objetivos didácticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer y distinguir variables estadísticas cualitativas y cuantitativas.</li> <li>2. Usar tablas para recoger datos.</li> <li>3. Usar diagramas simples (barras y/o polígonos de frecuencias) para la representación de datos utilizando TIC.</li> <li>4. Conocer y aplicar el cálculo de media aritmética, moda y mediana.</li> <li>5. Analizar y extraer conclusiones de un estudio estadístico simple.</li> </ol>
Instrumentos de evaluación	<p>Estudios estadísticos grupales.            Ficha de observación sistemática del trabajo individual dentro del grupo.            Presentación del estudio estadístico en pequeños grupos.            Prueba individual en el aula medusa.</p>

Tabla 13 Fundamentación Curricular SA 6

Modelos de enseñanza y metodología	<p>Metodología expositiva narrativa con apoyos visuales.            Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo.            Por elaboración interrogativo con las preguntas socráticas.</p>
Espacios	El aula y el aula medusa.
Agrupamientos	0
Recursos	<p>Apuntes y fichas de trabajo y problemas.            Apuntes específicos de los pasos a seguir para realizar gráficos utilizando el software LibreOffice.</p>

Tabla 14 Fundamentación metodológica SA 6

## Situación de Aprendizaje 7 “Jugar”

Esta situación será desarrollada en detalle en el 3º capítulo de este trabajo.

### 2.12. Tabla resumen de la programación

A continuación mostramos una tabla con todos los criterios de valuación (CE), estándares de aprendizaje evaluables (EAV), competencias clave (CC) y capacidades Matemáticas (CM) que se trabajan en las situaciones de aprendizaje (SA).

Recordamos : (CI) Competencia lingüística, (CMCT) Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología, (CD) Competencia digital, (AA) Competencia aprender a aprender, (CSC) Competencias sociales y cívicas, (CEC) Conciencia y expresiones culturales y (SIEE) Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Dentro de las capacidades Matemáticas encontramos: (Co) Comunicación, (Mat) Matematización, (Rep) Representación, (RaAr) Razonamiento y argumentación, (DiEs) Diseño de estrategias para resolver problemas, (ULS) Utilización de operaciones y de lenguaje simbólico formal y técnico, (UHr) Utilización de herramientas Matemáticas.

Situaciones de aprendizaje	Temporalización en semanas	Contenidos	EAV	CC	CM
SA 1 “De que disponemos y que necesitamos”	5	CE3 (1, 2, 3, 9, 10) CE1 (1, 2, 3, 6, 7) CE2 (1)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18,19, 20, 21, 27, 28,30, 32, 33, 34, 35, 37, 42	CMCT, CL, CD, AA, CSL	Co, Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS,
SA 2 “Las Matemáticas de la comida y las recetas”	5	CE3 (1, 2, 3, 9, 10) CE4(1, 2,3) CE1 (1, 2, 3, 6, 7) CE2 (1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18,19, 20, 21,23,30, 31, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 43,44,45	CMCT, CL, AA, CEC	Co, Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr
SA 3 “Diseñar y construir”	4	CE7 (1) CE6 (1, 2, 3, 4, 8) CE2 (1, 2)	26, 28, 29, 51, 52, 53, 65	CMCT, CL, CD, AA,	Co, Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr
SA 4 “Planificar”	6	CE5 (1, 2, 3, 4, 5) CE1 (1, 2, 3, 5, 6) CE2(1)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,19, 20, 21, 22, 46, 47, 49, 50	CMCT, CL, AA	Co, Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr
SA 5 “Plantar”	5	CE6 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) C3 (6)	51, 52, 53, 54, 55, 56	CMCT, CL, CD, AA	Co, Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr
S.A 6 “Evaluar, cómo se siente la gente en nuestra Comunidad.”	5	CE8 (1, 2, 3, 4, 5, 6) CE1 (4) CE2 (1,2)	73, 74, 75, 76, 77, 78, 79	CMCT, CL, CD, AA, SIEE, CSC	Co, Mat, Rep, RaAr, DisEs, ULS, UHr
S.A 7 “Jugar”	4	CE9 (1, 2, 3, 4, 5, 6) CE1 (1, 2, 3, 6, 7)	1, 9, 12, 16, 80, 81, 82, 83, 84, 85	CMCT, CCL, CSC,CAA	Co, Mat, Rep, RaAr, DisES, ULS

Tabla 15 Resumen Fundamentación Curricular PDA

## **2.13. Actividades complementarias**

En el desarrollo de las situaciones de aprendizaje del apartado 2.11 de este capítulo se han propuesto dos salidas con el alumnado. Una primera visita al ITER, sus casas biodinámicas y al súper ordenador TEIDE, y una segunda excursión al ISTAC.

Una tercera salida no inserta dentro de las SA se realizaría a la Casa-Museo de la Matemática Educativa y, en la misma salida, se visitaría el Museo de la Ciencia y el Cosmos, desarrollando una pequeña actividad que pusiera en relieve la importancia central de las Matemáticas en la práctica científica.

## **2.14. Evaluación**

El proceso de evaluación viene establecido por el artículo 20 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre de manera general y en Canarias especificado en la 3256 Orden de 3 de septiembre de 2016. En la introducción de dicha Orden, destaca la importancia de la misma como elemento de una educación inclusiva y que garantice el desarrollo de las personas. Para ello, la evaluación debe ser continua, formativa e integradora, como se establece en el documento.

Los criterios de evaluación de las materias son piezas centrales que relacionan todos los elementos del currículum (objetivos de etapa, competencias, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y metodología). En este sentido la normativa marca como referentes para la evaluación los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje integrados en ellos.

Siguiendo las líneas de arriba vamos a evaluar las SA de esta PDA poniendo notas a los criterios de evaluación (CE) que aparezcan en cada SA. Las notas de cada CE serán una media aritmética de las notas de los estándares de aprendizaje evaluables que se trabajen en la SA. Cada estándar evaluable tendrá una rúbrica asociada que permitirá al docente poner una nota numérica entre el uno y el diez. La nota de cada trimestre será una media aritmética de los CE evaluados a lo largo del mismo y, finalmente, la nota final del curso será una media aritmética de todos los CE del currículum. En el caso de los criterios 1, 2, 3 y 6 que se repiten en distintas situaciones de aprendizaje, la nota será la media de las notas de los estándares de aprendizaje evaluables de las distintas situaciones de aprendizaje. Según establece en el artículo 11 del Decreto 315/2015, de 28 de agosto, las notas numéricas en la ESO serán números enteros del 1 al 10 que irán acompañados de los siguientes términos: Insuficiente IN (1-4), Suficiente SU (5), Bien B (6), Notable NT (7-8), Sobresaliente SB (9-10).

El grado de adquisición de las competencias se evaluará de manera continua, las calificaciones para estas serán: Poco Adecuado, Adecuado, Muy Adecuado y Excelente, tal y como establece el texto

marco. La evaluación de las competencias se realizará de manera consensuada por el equipo docente en las sesiones de evaluación.

En caso de que algún alumno/a quisiera mejorar alguna calificación de algún criterio de evaluación (CE) con una calificación mínima de SU (5), ya sea en la evaluación ordinaria o en la recuperación, el docente planteará al alumno/a un pequeño trabajo de investigación que deberá defender de manera oral. La nota final del CE del que quiera mejorar la nota será una media aritmética entre la nota obtenida en la evaluación ordinaria o en la recuperación y la nota del trabajo y su defensa.

Seguidamente mostraremos tres tablas, una por cada trimestre, en la que se recogerán las notas de los estándares de aprendizaje evaluables de las SA terminadas. Así, en el primer trimestre evaluaremos la situaciones uno y dos; en el segundo trimestre, las situaciones tres y cuatro y, finalmente, en el tercero se evaluarán las situaciones restantes (cinco, seis y siete). En las tablas recogeremos las notas de los estándares que nos permitirán poner nota a los criterios de evaluación, realizando la media aritmética de todas las notas de los EAE trabajados en las situaciones de aprendizaje y, a su vez, contenidos en cada CE. La media de estos últimos será la nota del trimestre.

CE	Estándares de Aprendizaje Evaluables																			Media aritmética par cada CE
CE 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	17	18	19	20	21	
Nota																				
CE 2	23	27	28																	
Nota																				
CE 3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43							
Nota																				
CE4	44	45																		
Nota																				
																			Nota Media final del primer trimestre	

Tabla 16 Evaluación primer trimestre

CE	Estándares de Aprendizaje Evaluables																					Media aritmética para cada CE
CE1	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Nota																						
CE2	26	28	29																			
Nota																						
CE5	46	47	49	50																		
Nota																						
CE6	51	52	53																			
Nota																						
CE7	65																					
Nota																						
Nota media final segundo trimestre																						

Tabla 17 Evaluación segundo trimestres

CE	Estándares de Aprendizaje Evaluables							Media aritmética para cada CE	
CE1	1		9	12	16	22			
Nota									
CE6	51	52	53	54	55	56			
Nota									
CE8	73	74	75	76	77	78	79		
Nota									
CE9	80	81	82	83	84	85			
Nota									
Nota media final tercer trimestre									

Tabla 18 Evaluación tercer trimestre

## **2.15. Plan de recuperación**

Para el alumnado con algún criterio con una evaluación de insuficiente, el docente establecerá un plan de refuerzo para garantizar la adquisición del aprendizaje. Este plan constará de tareas que permitan al alumnado superar los criterios suspendidos. Una vez el docente observe que el alumno/a haya adquirido los conocimientos necesarios, le propondrá un problema que deberá resolver y defender de manera oral. En el caso de superar esta defensa oral, la nota del alumno/a en ese criterio será de SU (5). Esta recuperación se dará para cada criterio no superado.

En referencia a los criterios 1, 2 y parte del 6 que se repiten en distintas situaciones de aprendizaje, el alumnado podrá recuperar una evaluación de insuficiente aprobando los CE en las situaciones de aprendizaje posteriores en las que aparezcan los CE no superados. Si consigue en estas nuevas situaciones de aprendizaje una calificación de aprobado o superior, esta será la nota que se tendrá en cuenta para la media final del curso.

En caso de finalizar el curso con algún criterio no superado, el alumnado dispondrá, tal y como se indica en la Orden de 3 de septiembre de 2016, de una prueba final escrita para recuperarlos.

## **2.16. Evaluación de la PDA**

Como se indica en el documento 3256 Orden de 3 de septiembre de 2016 en el apartado 4 del artículo II, la evaluación no se restringe solo al alumnado sino que también debe realizarse sobre los procesos de enseñanza y la práctica docente. En el artículo se establece que hay que valorar el ajuste entre el diseño, la implementación y los resultados de la puesta en práctica de la PDA.

Para realizar esta evaluación, el docente rellenará la tabla siguiente al finalizar cada SA. En la tabla se evaluarán los *ítems* con una nota del 1 al 4, siendo un 1 muy poco adecuado (MPA), 2 poco adecuado (PA), el 3 adecuado (A) y un 4 muy adecuado (MA). Cada *ítem* tendrá un espacio para una breve justificación de la evaluación del mismo.

Al finalizar cada trimestre y para evaluar el trabajo en el aula utilizando la tabla 19, se aprovechará este espacio de reflexión para cada SA con el fin de introducir los cambios necesarios en aquellos aspectos que detectemos que no han funcionado correctamente. De igual forma, se modificarán los aspectos que, aún funcionando, se puedan mejorar o adaptar a la realidad del aula y de las situaciones que nos quedan por ejecutar.

Al final de curso se realizará un informe que recoja las tablas de las distintas SA, los aspectos que funcionaron, los cambios realizados después de la evaluación trimestral y sus resultados, los aspectos a mejorar y las propuestas de mejora para futuros cursos académicos.

Ítems de evaluación	1 (MPA)	2 (PA)	3 (A)	4 (MA)	Justificación
El alumnado se ha motivado en el aprendizaje.					
Los objetivos de las SA eran...					
El uso de las TIC a contribuido de manera positiva al aprendizaje.					
El trabajo en equipo ha sido colaborativo.					
Los recursos y materiales han sido...					
Los instrumentos de evaluación han sido...					
El nivel de las tareas ha sido ..					
La temporalización ha sido ...					
El proceso de evaluación a sido					
El trabajo en Valores ha sido ...					
Las actividades complementarias han sido ...					
Las medidas de atención a la diversidad han sido ...					

Tabla 19 *Tabla para la evaluación de las situaciones de aprendizaje*

MPA: Muy poco adecuado, PA:Poco Adecuado, A: Adecuado, MA: Muy Adecuad



## Capítulo 3 Situación de Aprendizaje “¡¡Jugar!!, o cómo poner números al azar”

En el presente capítulo, vamos a describir en profundidad la última SA del curso escolar, en la que trabajaremos la probabilidad utilizando los juegos como materiales manipulativos para facilitar el aprendizaje del alumnado.



*Ilustración 6: Autor Balázs Utasi*

### 3.1. Justificación y descripción de la propuesta

En la última Situación de Aprendizaje, el alumnado explorará los juegos y la matematización del azar a través del estudio de la probabilidad. Como se ha venido haciendo a lo largo del año exploramos el temario de Matemáticas a través de los problemas y el trabajo en grupo. En este caso, nuestros problemas serán juegos basados en el azar y la búsqueda de estrategias empleando los conocimientos adquiridos sobre probabilidad.

Los contenidos matemáticos trabajados en la situación barren por completo el criterio 9 del currículo de primero de la ESO con todos sus contenidos y estándares de aprendizaje evaluables.

Con la experiencia e información recabada durante las prácticas realizadas en el Centro, se reafirmó el hecho que esta parte del temario de la ESO, y sobre todo en estos primeros cursos, muchas veces acaba no realizándose. Esta parte del currículum enmarcada en el final de curso, me parece una gran oportunidad, para que el alumnado se dé cuenta de la potencia de las Matemáticas aprendidas hasta el momento y de cómo las Matemáticas, muchas veces de manera desapercibida, impregnan nuestra realidad.

Dedicaremos las últimas tres o cuatro semanas, catorce sesiones, del curso a esta Situación de Aprendizaje. En ella, trabajaremos mayoritariamente realizando problemas relacionados con los juegos. Intercalando algunas sesiones teóricas que permitirán ordenar los conceptos trabajados y dedicando el último tramo a realizar un pequeño estudio: de un juego, en el que el alumnado, pondrá en práctica lo aprendido y las estrategias para la resolución de problemas.

A nivel metodológico, destacar que de manera natural este contenido curricular se presta a trabajar con una metodología basada en juegos. Históricamente esta parte de las Matemáticas se desarrolla en el estudio de juegos de azar y la matematización de los mismos. De manera paralela, vamos a intentar reproducir una introducción al tema, en el que los problemas y los juegos, nos muestren cómo el pensamiento matemático es capaz de modelizar la realidad que nos rodea.

Al igual que en el resto del curso, el trabajo cooperativo ocupará un espacio central de nuestro modelo metodológico.

Este enfoque de los contenidos potencia el trabajo competencial y nos permitirá cerrar un curso, en el que el alumnado podrá conectar los conocimientos adquiridos con la realidad, aportándoles herramientas que no solo le permitan resolver ejercicios o problemas dentro del aula sino aplicar los conocimientos adquiridos a ámbitos de su realidad, más allá del trabajo académico dentro del aula.

## **3.2. Fundamentación Curricular.**

### **Criterios de evaluación, contenidos y estándares de aprendizaje evaluables.**

En la Situación de Aprendizaje se trabajarán y evaluarán todos los estándares contenidos en el Criterio de evaluación 9 del Currículum de 1º de la ESO, también se evaluarán los estándares 1, 9, 12, 16 que forman parte del criterio 1. Seguidamente vamos a mostrar los apartados del Currículum trabajados en la presente SA, obviando transcribir las partes no trabajadas.

### ***BLOQUE DE APRENDIZAJE I: PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES Matemáticas***

**COMPETENCIAS: CL, CMCT, AA, CSC**

**Criterio de evaluación**

**1. Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico- probabilísticos de la realidad cotidiana desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; así como reflexionar sobre la validez de las estrategias aplicadas para su resolución y su aplicación en diferentes contextos y situaciones similares futuras. Además, realizar los cálculos necesarios y comprobar las soluciones obtenidas, profundizando en problemas ya resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc. Evaluar de manera crítica las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades y reflexionar sobre las decisiones tomadas, así como expresar verbalmente el proceso, los resultados y las conclusiones obtenidas en la investigación.**

Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, reconoce diferentes situaciones problemáticas de la realidad y se enfrenta a ellas, planteando procesos de investigación y siguiendo una secuencia consistente en la comprensión del enunciado, la discriminación de los datos y su relación con la pregunta, la realización de un esquema de la situación, la elaboración de un plan de resolución y su ejecución conforme a la estrategia adecuada, (estimación, ensayo-error, modelización, matematización, reconocimiento de patrones, regularidades y leyes Matemáticas...) la realización de los cálculos y la obtención de una solución y comprobación de la validez de los resultados. Asimismo, se trata de verificar si el alumnado profundiza en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc., y comprueba la validez de las soluciones obtenidas, evaluando la eficiencia y las limitaciones de los modelos utilizados o construidos. También se pretende constatar si verbaliza y escribe los procesos mentales seguidos y los procedimientos empleados, si en una dinámica de interacción social comparte sus ideas y enjuicia de manera crítica las demás personas y los diferentes enfoques del problema para posteriormente elegir el más adecuado, y si es perseverante en la búsqueda de soluciones y confía en su propia capacidad de encontrarlas.

**Contenidos**

**1. Planificación del proceso de resolución de problemas: comprensión del enunciado, discriminación de los datos y su relación con la pregunta, elaboración de un esquema de la situación, diseño y ejecución de un plan de resolución con arreglo a la estrategia más adecuada.**

obtención y comprobación de los resultados, respuesta y generalización.

2. Desarrollo de estrategias y procedimientos: ensayo-error, reformulación del problema, resolución de subproblemas, recuento exhaustivo, análisis inicial de casos particulares sencillos, búsqueda de regularidades y leyes, etc.

3. Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, argumentación sobre la validez de una solución o su ausencia, etc., todo ello en dinámicas de interacción con el grupo.

4. Planteamiento de investigaciones Matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.

5. Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.

6. Confianza en las propias capacidades para el desarrollo de actitudes adecuadas y afrontamiento de las dificultades propias del trabajo científico.

7. Comunicación del proceso realizado, de los resultados y las conclusiones con un lenguaje preciso y apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), mediante informes orales o escritos.

**Estándares de aprendizaje evaluables relacionados.**

1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada..

9. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.

12. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.

16. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.

## **BLOQUE DE APRENDIZAJE V: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD**

### **Criterio de evaluación**

9. Diferenciar los fenómenos deterministas de los aleatorios, en situaciones de juego o de la vida cotidiana, así como inducir la noción de probabilidad a partir del concepto de frecuencia relativa

y como medida de incertidumbre asociada a los fenómenos aleatorios para efectuar predicciones sobre la posibilidad de que un suceso ocurra a partir del cálculo de su probabilidad, tanto de forma empírica como mediante la regla de Laplace. Desarrollar conductas responsables respecto a los juegos de azar.

Se trata de constatar si el alumnado identifica los experimentos aleatorios como aquellos en los que los resultados dependen del azar y los distingue de los deterministas; así como analiza y efectúa predicciones razonables acerca del comportamiento de los aleatorios a partir de las regularidades obtenidas de repetir un número significativo de veces la experiencia (frecuencia relativa), y a partir del cálculo exacto de su probabilidad. Además, se pretende comprobar si, individualmente o en grupo, el alumnado realiza y describe experimentos aleatorios sencillos; si enumera todos los resultados posibles, apoyándose en tablas, recuentos, diagramas de árbol, etc.; si distingue entre sucesos elementales equiprobables y no equiprobables; si calcula la probabilidad de sucesos asociados a experimentos sencillos mediante la regla de Laplace; y si expresa el resultado en términos absolutos, en forma de fracción y como porcentaje, ayudándose de la calculadora. Además, se verificará si investiga juegos en los que interviene el azar y analiza las consecuencias negativas de las conductas adictivas en este tipo de juegos; adoptando una actitud responsable ante ellos.

### **Contenidos**

1. Diferenciación entre los fenómenos deterministas y los aleatorios.
2. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación.
3. Aproximación a la noción de probabilidad mediante el concepto de frecuencia relativa y la simulación o experimentación.
4. Distinción entre sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.
5. Determinación del espacio muestral en experimentos sencillos y uso de tablas y diagramas de árbol sencillos.
6. Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace en experimentos sencillos.

### **Estándares de aprendizaje evaluables relacionados.**

80. Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas.
81. Calcula la frecuencia relativa de un suceso mediante la experimentación.

82. Realiza predicciones sobre un fenómeno aleatorio a partir del cálculo exacto de su probabilidad o la aproximación de la misma mediante la experimentación.

83. Describe experimentos aleatorios sencillos y enumera todos los resultados posibles, apoyándose en tablas, recuentos o diagramas de árbol sencillos.

84. Distingue entre sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.

85. Calcula la probabilidad de sucesos asociados a experimentos sencillos mediante la regla de Laplace, y la expresa en forma de fracción y como porcentaje.

BOC 2395 DECRETO 83/2016, (2016, 4 de julio) Consejería de Educación y Universidades

## **Competencia matemática.**

Según PISA 2015 la competencia matemática se define como:

*“La competencia matemática es la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las Matemáticas en distintos contextos. Incluye razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a las personas a reconocer la presencia de las Matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones bien fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos.” (OCDE, 2017 p 64)*

En este sentido en la situación desarrollaremos estos tres aspectos fundamentales: formular, emplear e interpretar, aplicado a una situación real.

En la parte de formulación, se trabajará en la matematización del azar empezando por problemas sencillos que nos permitan introducir y reflexionar sobre la probabilidad, formular un problema así como las distintas estrategias para abordarlo utilizando el lenguaje simbólico y formal para acabar con una argumentación de las soluciones que se apoyen en esta matematización del problema.

En el aspecto de emplear, esta situación recoge el trabajo en fracciones, porcentajes y operaciones realizado durante el año y lo aplica a un problema concreto para luego generalizarlo.

Por último, trabajaremos la interpretación de los modelos así como de las estrategias para abordar la probabilidad dentro del juego, en un pequeño proyecto en el que el alumnado pondrá en marcha los conocimientos de la unidad y cerrará el curso, con un trabajo más autónomo enmarcado en el trabajo cooperativo y en la resolución de problemas, utilizando estrategias razonadas.

En la Situación de Aprendizaje, trabajaremos la totalidad de las siete capacidades esenciales contenidas en la competencia matemática según PISA D y expuestas en el capítulo 2, en el apartado 2.7. Donde destacan, el trabajo en las Capacidades de comunicación (Co), Matematización (Mat),

Representación (Re), Diseño de estrategias para la resolución de problemas (DisEs) y el razonamiento y argumentación. Estas cinco primeras, están presentes en todas las tareas de la SA y su trabajo se va reforzando y ampliando a medida que avanzamos en ella.

La capacidad de utilización del lenguaje simbólico, aparece de manera transversal a lo largo de la SA.

Y finalmente, la capacidad de utilización de la de herramientas Matemáticas, es la capacidad menos trabajada. Trabajándola solo con el uso de la calculadora, así como alguna representación en diagramas de barras, utilizando las hojas de cálculo, si lo estiman necesario para la realización de presentaciones.

### **Competencias Clave.**

No sólo la competencia matemática aparece dentro de esta Situación, el trabajo competencial es prioritario dentro del Ciclo de Educación Secundaria y así lo será dentro de esta situación, las competencias destacadas dentro de la misma serán las siguientes:

La competencia en Comunicación lingüística, se trabajará mediante la comprensión escrita, con el trabajo a través de problemas. La comprensión y expresión oral, se trabajará en las puestas en común de manera expositiva dentro del gran grupo y mediante la presentación de un pequeño proyecto.

La Competencia social y cívica, es una parte central del trabajo cooperativo y se desarrolla a lo largo de todo el año con la metodología escogida, durante esta situación cobrará relevancia con las reflexiones sobre los juegos y la dimensión social de los mismos. Los juegos nos permitirán explorar elementos de competición sana dentro del trabajo en grupo. En estas competiciones también exploraremos su dimensión cooperativa.

Por último, la Competencia de aprender a aprender, se trabaja estructurando la unidad a través de una metodología de Aprendizaje basado en problemas y el Aprendizaje basado en proyectos, en el que el planteamiento de la unidad, será un modelo de aprendizaje y resolución, extrapolable a otros contenidos futuros de la asignatura de Matemáticas u otras materias de la ESO.

### **Objetivos.**

Esta Situación de Aprendizaje, es una primera toma de contacto con la probabilidad y la modelización matemática de la misma y pretende sentar las bases que permitan un trabajo más exhaustivo en cursos futuros, partiendo de unos conocimientos previos y vivenciales establecidos en esta situación. Los objetivos concretos serán los siguientes:

- Identificar los eventos aleatorios en la realidad cotidiana.
- Identificar eventos deterministas de la realidad.
- Realizar predicciones usando el cálculo de probabilidades.
- Usar diagramas de árbol sencillos para el estudio de espacio muestral.
- Entender el significado de los sucesos equiprobables.
- Utilizar todo lo aprendido para diseñar estrategias de juego basadas en el estudio de la probabilidad.
- Expresar de manera concreta y utilizando un lenguaje matemáticamente preciso las conclusiones y resultados de los problemas.
- Identificar otros escenarios de la vida cotidiana donde se puedan aplicar los conceptos y procedimientos estudiados en la Situación de Aprendizaje.
- Utilizar estrategias adecuadas que permitan la resolución de problemas.
- Reflexionar sobre el proceso de resolución de un problema y sacar conclusiones al compararlo con procedimientos de otros grupos.

### **Contenidos previos.**

Para poder desarrollar esta Situación, el alumnado tendrá que poner en práctica el trabajo previo de fracciones, números decimales y porcentajes. Estos conceptos previos serán lo que nos permitirán la matematización del azar.

Esta SA nos permitirá mostrar al alumnado aplicaciones contextualizadas de estos contenidos previos, trabajados en las SA anteriores. Permitirá al alumnado profundizar en el trabajo de estos contenidos que ya superó satisfactoriamente, y a su vez, brindará la oportunidad, al alumnado que no superó los contenidos, en su debido momento de superarlos, a través de la presentación oral de algún problema tal y cómo se explica en el apartado 2.15 sobre las recuperaciones.

Otros conceptos previos que se pondrán en marcha serán la resolución de problemas, la búsqueda de estrategias y el análisis de resultados, así como la comunicación de los mismos. Esta SA es la última del año y se entiende que el alumnado ya estará familiarizado con la metodología de Aprendizaje basado en problemas y será capaz de aplicar lo aprendido durante el curso.

### **Instrumentos de evaluación.**

La Situación de Aprendizaje tiene tres grandes instrumentos de evaluación.

El primero de ellos será la observación sistemática. El docente irá anotando la evolución y el trabajo del alumnado a lo largo de toda la Situación de Aprendizaje en el Diario de aula. Este primer

instrumento de evaluación, será el más completo y requerirá de un esfuerzo notable por parte del docente. Para la realización del mismo, deberá observar el trabajo diario tanto individual como grupal y apoyarse en las Rúbricas para ir anotando, para cada EAE, el desempeño de cada persona en el Diario de aula.

Un segundo instrumento será la presentación en pequeños grupos de las estrategias ganadoras de la actividad 10.

Y finalmente, la prueba escrita como instrumento de evaluación individual al finalizar la Situación de Aprendizaje.

### **3.3. Fundamentación metodológica.**

En esta Situación de Aprendizaje continuaremos con la combinación de metodologías y técnicas utilizadas durante todo el curso. Estas son, básicamente, la metodología expositiva narrativa y técnicas de lección magistral para introducir la teoría y una metodología de elaboración por descubrimiento.

Esta primera metodología expositiva tiene importancia para asegurarnos de que el alumnado adquiere los contenidos con el adecuado grado de formalidad, dicho esto me gustaría destacar que no será la metodología central de la SA y solo ocupará dos sesiones y media de las catorce, dedicadas a esta Situación de Aprendizaje.

En el resto de sesiones, sin tener en cuenta la última, que dedicaremos a una prueba escrita, las metodologías utilizadas serán de elaboración por descubrimiento, siendo central la técnica de Trabajo basado en problemas y en esta SA en concreto, estos problemas tendrán especial relación con los juegos, por lo que para parte del aprendizaje se utilizará una técnica de Aprendizaje basado en el juego.

Los juegos serán el hilo conductor que nos permitirá introducir la unidad en un primer momento y a su vez, nos proporcionarán los elementos manipulativos para estudiar la probabilidad desde la experimentación vivencial.

Finalmente, será el juego propuesto, el que nos dará el marco en el que el alumnado, en pequeños grupos, realizará un Proyecto de búsqueda de estrategias ganadoras. En este Proyecto el alumnado pondrá en marcha el contenido teórico de la SA, a la vez que trabaja parte de los contenidos del primer criterio del currículum del bloque de procesos, métodos y actitudes en Matemáticas (CE1).

Como se pudo observar en el capítulo 2, el trabajo en pequeños grupos ocupa una parte central del curso y así será en esta última SA.

La mayor parte de las sesiones se realizarán en el aula, con la excepción de un día en el que el alumnado utilizará el aula Medusa para la realización de las presentaciones del Proyecto de búsqueda de estrategias ganadoras.

En el apartado de materiales específicos destacan el uso de dados de distintas caras, bolsas con cuentas de colores y barajas de cartas. Todos ellos materiales manipulativos para trabajar los problemas de probabilidad, contextualizados en los juegos.

### **3.4. Temporalización.**

Esta Situación de Aprendizaje se desarrolla en las últimas semanas lectivas, abarcando un total de catorce sesiones.

La primera sesión se dedicará a la presentación y exploración de un problema en forma de pequeño juego que el alumnado realizará y analizará.

Llegados a este punto, dedicaremos unas dos sesiones a definir y estructurar la teoría de manera expositiva. Una vez expuesta la teoría, el alumnado en pequeños grupos, realizará un pequeño proyecto en el que deberán diseñar una estrategia ganadora para un juego basado en el azar, pero con cierto grado de manipulación que permita generar distintas estrategias.

Las últimas sesiones las dedicaremos a la resolución de problemas cerrando la unidad con una pequeña prueba escrita.

### **3.5. Tareas y actividades.**

#### **Tarea 1: Introducción a la probabilidad.**

##### **Temporalización.**

Esta primera tarea abarca las dos primeras sesiones y parte de la tercera de la Situación de Aprendizaje.

## Fundamentación curricular

<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	1, 12 16, 80, 81, 82
<b>Instrumentos de evaluación</b>	Observación sistemática
<b>Competencias clave</b>	CL, CMCT, AA, CSC
<b>Capacidades Matemáticas</b>	Co, Mat, RaAr
<b>Metodología</b>	-Por elaboración por descubrimiento con una técnica de debate. -Por elaboración por descubrimiento con una técnica de aprendizaje basado en juegos.
<b>Espacios</b>	El aula.
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo y pequeños grupos.
<b>Recursos</b>	Tableros, monedas y cuestionarios.

Tabla 20 *Fundamentación curricular tarea 1*

### Descripción de la tarea y actividades.

En esta primera sesión, empezaremos trabajando en gran grupo, utilizando como herramienta el debate. Una primera cuestión será cómo decidir de manera justa, a qué miembros de nuestra Comunidad les toca empezar a jugar. En la Comunidad existen tareas que hay que realizar de manera diaria, expondremos que no todo el mundo puede ponerse a jugar sin organización y que debido a esto debemos de responder la siguiente pregunta:

- ¿Cómo decidir quién empieza a jugar?

Intentaremos dinamizar el debate en torno a las propuestas del alumnado a la cuestión planteada y plantearemos, si estas propuestas son justas o no y que les hace ser justas.

- ¿Hay algunas más justas que otras?
- ¿Hay distintas soluciones que sean igual de justas?
- ¿Qué hace que distintas soluciones sean igual de justas o qué alguna sea más justa que otra?
- ¿Pueden las Matemáticas ayudarnos para que una elección sea lo más justa posible?

La función del docente será guiar el debate para que aparezca la noción del sorteo y de la probabilidad como herramienta para decidir quién empieza a jugar.

Llegados a este punto del debate el docente expondrá de manera clara, el hecho que las Matemáticas y la probabilidad son una gran herramienta a la hora de jugar, siempre con una finalidad lúdica, como se observa en la gran proliferación de juegos de mesa en los últimos años.

Por otro lado, las apuestas y el juego con dinero están terminantemente prohibidas en nuestro país para los menores de edad y son una fuente de problemas importante en la población adulta. Conocer las Matemáticas puede ayudarnos a comprender las problemáticas del juego, pero no nos hace inmunes a ellas. Cualquier persona que tenga problemas con los juegos de azar debe buscar ayuda especializada para tratar comportamientos, que muchas veces, desembocan en graves adicciones.

Este primer debate durará unos 35 minutos, la mitad de esta primera sesión.

Esta primera actividad, busca introducir el tema de la probabilidad y poner en relieve las nociones sobre probabilidad que el alumnado conoce de manera informal. También permitirá al docente dejar clara la postura sobre los juegos de azar y apuestas para que el alumnado perciba desde un primer momento, la diferencia entre la dimensión lúdica de los juegos y los juegos de azar con componentes monetarios.

En una segunda parte de esta primera tarea, ya en pequeños grupos de las distintas Comunidades, propondremos un Juego de carreras para tres jugadores. Proporcionaremos el tablero (ilustración 7), así como dos monedas y varios cuestionarios destinados a guiar al alumnado en sus reflexiones previas, durante la actividad y una vez realizada.

El juego para tres jugadores/as es bastante simple, en cada turno se lanzan las dos monedas: si salen dos caras el jugador o jugadora A, avanza una casilla, si salen dos cruces el jugador o jugadora B, avanza una casilla y por último, si sale cara y cruz será el jugador o jugadora C la que avance una casilla. En la explicación del juego, pediremos que una persona del grupo al que no le toque jugar, vaya apuntando de manera ordenada todos los resultados de las tiradas, para luego poder realizar un análisis de la partida.



Ilustración 7: Diseñado por brgfx / Freepik.

Debido al corto recorrido representado en el tablero, los pequeños grupos, de manera rotatoria entre sus participantes, podrán jugar varias veces al juego para finalmente reflexionar sobre el mismo. Esta actividad continuará y ocupará la segunda sesión de la SA.

En esta tarea el alumnado tendrá una pequeña actividad previa al juego en forma de cuestionario.

### **Actividad 1: Cuestionario previo.**

*Antes de empezar a jugar.*

- ¿Qué jugador o jugadora creen que ganará la carrera? Argumenten su respuesta.
- ¿Es una carrera justa?
- Estima cuántas veces se van a tirar las monedas para poder terminar.
- ¿Cómo describirías la probabilidad de que salga un resultado al tirar las monedas? Por ejemplo, la probabilidad de sacar dos caras.

### **Actividad 2: Realización del Juego de carreras.**

En esta segunda actividad, el alumnado en pequeños grupos, deberá jugar al juego de carreras expuesto más arriba e ir anotando todas las tiradas realizadas durante las partidas en una lista.

### **Actividad 3: Cuestionario una vez finalizado el juego.**

Después de jugar, el alumnado deberá responder el siguiente cuestionario y realizar los cálculos indicados en el mismo.

- Asigna un número a la probabilidad de que avance el jugador o jugadora A, B y C. Por ejemplo, una tercera parte de las tiradas las ganará el jugador A.

- ¿Por qué en el ejemplo, le asigné una fracción para la probabilidad?

- ¿Podemos usar cualquier número para representar la probabilidad?

- ¿Cuáles son los posibles resultados de tirar dos monedas?

- Vamos a hacer algunos cálculos.

-Divide el número de veces que salieron dos caras por el número total de tiradas en una partida. Ahora repite los cálculos para todas las tiradas realizadas en todas las partidas. Por último, pide a las demás Comunidades que te faciliten sus tiradas y repite el cálculo anterior.

-Realiza los mismos cálculos para los resultados de las tiradas de dos cruces y para cara y cruz.

-Ahora multiplica los resultados de los apartados anteriores: el de dividir el número de resultados estudiados por el total de tiradas, por cien. ¿Qué crees que representan estos nuevos números y qué relación tienen con la probabilidad?

Las actividades 1, 2 y 3 se resolverán en pequeño grupo, pero cada estudiante deberá rellenar sus cuestionarios y entregarlos al finalizar la clase, si alguna persona no tiene tiempo de acabar de rellenar el cuestionario en el aula, quedará como tarea para sus casa finalizar el cuestionario y entregarlo al inicio de la siguiente sesión.

Para finalizar esta primera tarea, empezaremos la tercera sesión poniendo en común los resultados del primer cuestionario. Para ello, dedicaremos la primera mitad de la sesión a exponer y comparar las diferencias y los puntos en común, de las soluciones dadas por los pequeños grupos.

El docente una vez realizada esta puesta en común, explicará que en realidad estos problemas alrededor del juego ya se los plantearon grandes matemáticos. En el pasado Fermat y Laplace fueron los que, con el permiso de Cardano, empezaron a discutir sobre juegos de azar y dados, para seguidamente buscar soluciones Matemáticas, que les permitieran generar estrategias ganadoras. Esto pasó hace aproximadamente 400 años y en el tiempo transcurrido hasta hoy, otras grandes mentes han trabajado y estudiado sobre la probabilidad y los juegos. Este breve comentario histórico, servirá para dar paso a la tarea 2.

Debido al corto recorrido representado en el tablero los pequeños grupos, de manera rotatoria entre sus participantes, podrán jugar varias veces al juego para finalmente reflexionar sobre el mismo. Esta actividad continuará y ocupará la segunda sesión de la SA.

## Tarea 2: Desarrollo teórico.

### Temporalización.

Esta segunda tarea se desarrollará durante lo restante de la tercera sesión y las dos sesiones siguientes: cuarta y quinta.

### Fundamentación curricular.

<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	12 , 80, 81, 82, 83, 84, 85
<b>Instrumentos de evaluación</b>	Observación sistemática
<b>Competencias clave</b>	CMCT
<b>Capacidades Matemáticas</b>	Mat, Rep, ULS
<b>Metodología</b>	Metodología expositiva narrativa con una técnica de lección magistral.
<b>Espacios</b>	El aula.
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo.
<b>Recursos</b>	Apuntes del docente.

Tabla 21 *Fundamentación curricular tarea 2*

### Descripción de la tarea y actividades.

Esta segunda tarea la vamos a dedicar al trabajo en la pizarra con el fin de introducir la teoría de manera ordenada y con la rigurosidad adecuada al curso en el que impartimos clase. Para ello, vamos a alternar la escritura en la pizarra con preguntas al alumnado que nos permitan mantener la atención y que sirvan para hacerles partícipes de estas explicaciones teóricas, con una metodología más tradicional y expositiva.

Para empezar preguntaremos: ¿alguien tiene alguna idea sobre que es un suceso aleatorio?

Una vez recogidas las aportaciones del alumnado, escribiremos en la pizarra las definiciones siguientes:

*Un experimento aleatorio es aquel, que si lo repetimos con las mismas condiciones iniciales, no garantiza el mismo resultado.*

*Por el contrario, un experimento determinista es aquel, que si se repiten las mismas condiciones iniciales, se garantiza el mismo resultado.*

A continuación realizaremos la siguiente pregunta: ¿a alguien se le ocurren algunos ejemplos de experimentos aleatorios y experimentos deterministas?

Esta pregunta dará paso a la primera actividad de esta segunda tarea.

#### **Actividad 4: Ejemplos de experimentos aleatorios y deterministas.**

En esta actividad inserta en la explicación teórica, pediremos que cada persona del aula escriba en su libreta, mínimo un ejemplo de experimento aleatorio y de experimento determinista. Luego pondremos lo escrito en común de manera oral y en gran grupo, los ejemplos de cada persona. Corrigiendo los errores cuando sea necesario, siempre intentando que sea el alumnado el que corrija posibles errores de sus compañeros/as.

Una vez terminada esta actividad 4, seguiremos la explicación teórica introduciendo las nociones de frecuencia absoluta, frecuencia relativa y espacio muestral. Explicaremos que al repetir varias veces un experimento aleatorio podemos anotar el número de veces que se obtienen los distintos resultados.

*Llamaremos **frecuencia absoluta** de un suceso, resultado, al número de veces que se ha obtenido ese suceso. Llamaremos **frecuencia relativa** de un suceso a la división de la frecuencia absoluta dividida por el número total de sucesos.*

De manera general realizaremos las siguientes preguntas:

¿Les suenan estas definiciones?

¿En el primer ejercicio realizado ayer, apuntamos la frecuencia absoluta y relativa?

Seguidamente apuntaremos en la pizarra las definiciones siguientes:

*Al conjunto de posibles resultados de un experimento aleatorio se le llama espacio muestral. A los elementos que forman el espacio muestral, les llamamos sucesos elementales. Por lo tanto, podemos afirmar que un suceso es un subconjunto del espacio muestral.*

Complementaremos la explicación teórica con preguntas relacionadas con el juego realizado en la primera tarea.

- ¿Alguien me puede decir un suceso elemental del experimento de tirar dos monedas?
- ¿Cuál era el espacio muestral del experimento de tirar dos monedas del juego de ayer?

En este punto introduciremos la noción de probabilidad y las dos maneras en las que la calcularemos en esta SA.

*Existen dos maneras de calcular la probabilidad de un suceso.*

*La primera, es a través de la realización experimental. Podemos determinar la probabilidad si realizamos muchas veces un experimento, en este caso podemos asociar la frecuencia relativa a la probabilidad. Cabe destacar que cuantas más veces repitas un experimento, más se aproxima la frecuencia relativa a la probabilidad.*

*La segunda manera de calcular la probabilidad es si sabemos que los sucesos individuales son*

*equiprobables, tienen la misma probabilidad de ocurrir. En este caso, se calcula la probabilidad como el número de casos favorables dividido por el número de casos posibles. Esta manera de calcular la probabilidad se conoce como la regla de Laplace.*

Ejemplo en el caso de una moneda, la probabilidad de sacar cara es de 1 dividido entre 2, que son los posibles resultados de tirar una moneda, cara o cruz. Siendo la probabilidad de sacar cara  $\frac{1}{2}$  o 0.5.

*La probabilidad será un número entre 0 y 1. Una probabilidad 0 significa que nunca ocurrirá el suceso, una probabilidad 1 significa que siempre ocurrirá el suceso. Una probabilidad de un medio o 0.5 significara que la mitad de las veces ocurrirá. Si multiplicamos por 100 el número asociado a la probabilidad obtenemos el porcentaje de veces que ocurre un suceso.*

### **Actividad 5: Cuestionario individual.**

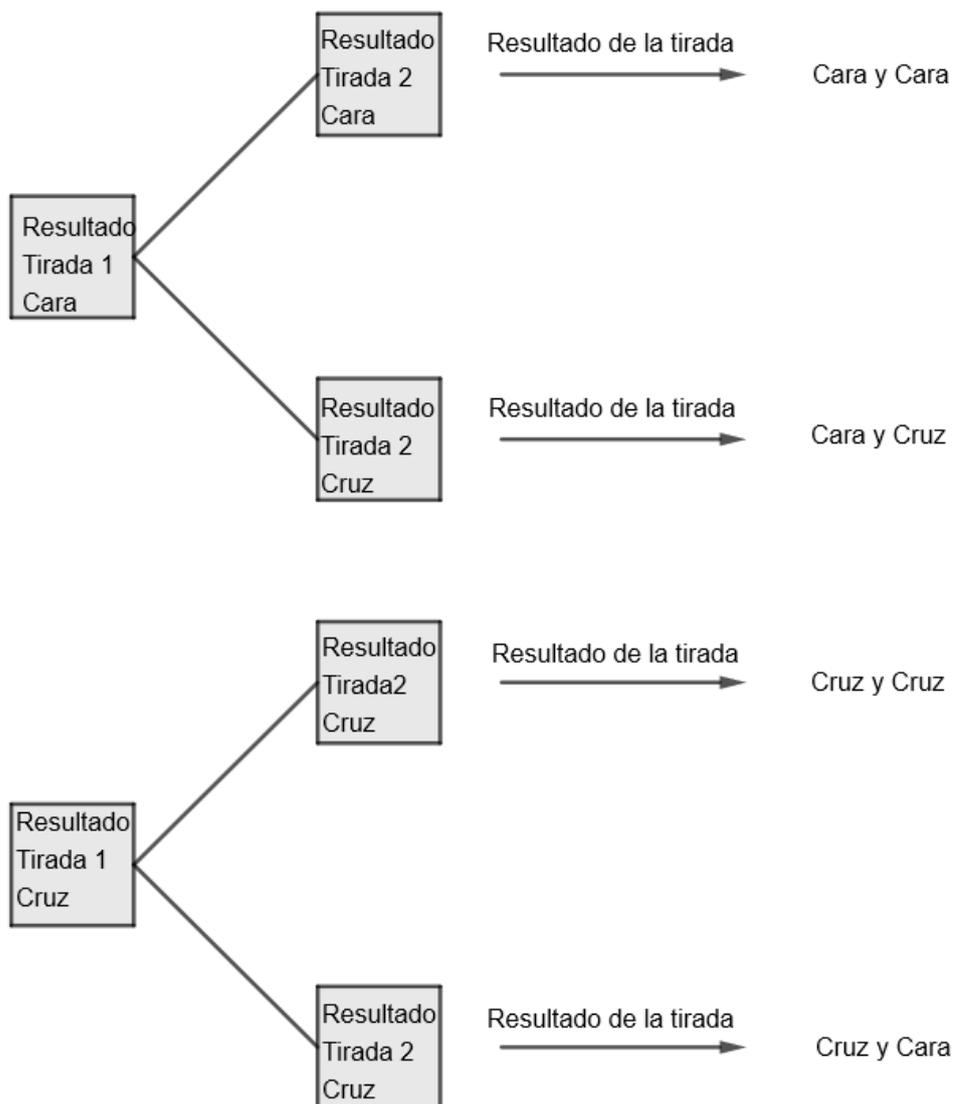
Una vez vista la teoría y basándonos en la experiencia de la segunda actividad, el Juego de carreras, vamos a pedir al alumnado que responda de manera individual a las siguientes cuestiones, lo cual nos servirá para detectar si se entendieron, de manera general, las explicaciones realizadas en esta segunda tarea.

Recordando el juego de la actividad 2:

- ¿Puedes calcular la probabilidad de que salgan dos caras al tirar dos monedas?
- ¿Cuál será la probabilidad de sacar dos cruces?
- ¿Y la probabilidad de sacar cara y cruz?
- ¿Cuál es el espacio muestral del experimento de tirar dos monedas?
- Enumera cuáles son los sucesos elementales y agrupa aquellos que sean equiprobables y aquellos que no.

Terminaremos esta segunda tarea introduciendo los Diagramas de árbol como herramienta que nos permita escribir y organizar el espacio muestral de un experimento y que a la vez que nos facilite el cálculo de las probabilidades de los sucesos elementales del mismo.

Expondremos, que una buena manera de organizar los cálculos y mostrar de manera ordenada el espacio muestral, es utilizando los Diagramas de árbol. Para la explicación reproduciremos, a modo de ejemplo, el Diagrama de árbol del experimento de tirar dos monedas representado en la ilustración 8.



*Ilustración 8 Diagrama de árbol del experimento tirar dos monedas.*

### **Actividad 6: Diagrama de árbol.**

Esta segunda tarea, finalizará con una actividad individual donde el alumnado deberá dibujar el Diagrama de árbol de tirar tres monedas, decir cuál es su espacio muestral, y calcular que sucesos son equiprobables y cuáles no, así como sus respectivas probabilidades.

## Tarea 3: Diseño e implementación de una estrategia ganadora en un juego.

### Temporalización.

Esta tercer tarea se desarrolla en la sexta, séptima, octava, novena, décima y undécima sesión.

### Fundamentación curricular

<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	1, 12, 16, 80, 81, 82, 83, 84, 85
<b>Instrumentos de evaluación</b>	Observación sistemática y presentación en pequeños grupos
<b>Competencias clave</b>	CL, CMCT, AA, CSC
<b>Capacidades Matemáticas</b>	Co, Mat, Rep, RazAr, DisEs, ULS, UHr
<b>Metodología</b>	Por elaboración por descubrimiento con técnicas de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en juegos.
<b>Espacios</b>	Aula y aula medusa.
<b>Agrupamientos</b>	Pequeños grupos.
<b>Recursos</b>	Tableros, múltiples dados de seis caras, equipamiento informático, proyector.

Tabla 22 *Fundamentación curricular tarea 3*

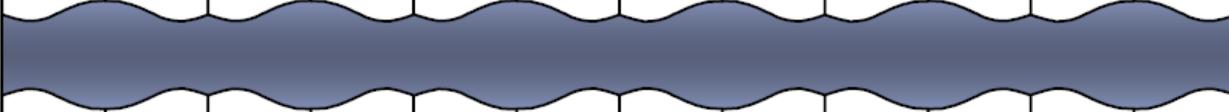
### Descripción de la tarea y actividades.

Esta tarea será la tarea central de la SA, en ella el alumnado deberá realizar un Proyecto, en el que ponga en marcha la teoría vista en las sesiones anteriores utilizando un juego como elemento didáctico que facilite la motivación y el aprendizaje, con una metodología basada en la elaboración por descubrimiento, al trabajar un problema abierto en el que la probabilidad y su conocimiento, guíen al alumnado en una investigación.

#### Actividad 7: Diseño de estrategias ganadoras en el juego “Cruzar el Río”

En esta actividad vamos a plantear un problema que además funcionará como proyecto, sin haber practicado mucho con problemas, con la intención de que exploren los conocimientos y busquen posibles soluciones de manera autónoma.

Para plantear el problema, repartiremos el siguiente tablero a los grupos de las distintas Comunidades.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

*Ilustración 9: Extraída de Gallardo S. Jugando con la probabilidad Tablero de juego actividad 7*

Una primera parte de la actividad, consistirá en jugar al juego con las siguientes normas.

En cada casilla del tablero, cada jugador o jugadora, pondrá una ficha en su margen del río. Para jugar se necesitan dos dados de 6 caras.

El juego es muy simple, quien juega tira los dados y suma el resultado, el que obtenga un resultado mayor empieza el juego. De manera alterna, quienes juegan, van realizando tiradas de dados, sumando los resultados de los dados y el número obtenido indica la casilla de la ficha que cruza el río. Gana el primer jugador que cruce todas las fichas al otro lado del río. Quienes no jueguen en ese momento, anotarán las tiradas en una lista.

Les dejamos jugar un rato hasta que se den cuenta que con esa distribución de fichas nadie puede ganar ya que el uno es imposible de que salga.

En el verdadero juego, cada jugador o jugadora sitúa las fichas en la casilla que quiera pudiendo situar una o más ficha, en cada casilla.

Aquí empieza la parte de diseño de estrategias para la resolución de problemas. El alumnado, agrupado en pequeños grupos, durante lo que queda de sesión y las dos siguientes, deberán idear una estrategia ganadora para el juego, utilizando lo que hemos visto en la teoría, así como probando distintas estrategias.

El papel del docente, en esta parte central de la actividad, será guiar a los pequeños grupos en la búsqueda de una estrategia ganadora. Cada pequeño grupo dispondrá de varios tableros, mínimo dos y juegos de dados que les permitan ensayar las distintas estrategias y finalmente decidirse por una, basándose en la reflexión sobre la probabilidad y la experimentación.

En este problema se pueden poner en marcha las distintas estrategias trabajadas durante el año para la resolución de problemas. Si los grupos no encuentran por sí solos la manera de abordar el problema, el docente puede orientarlos, indicándoles que repasen las distintas estrategias presentadas durante el curso, como son: intentar resolver el problema de manera inversa o buscando

algún método de ensayo-error planificado que les permita discernir estrategias mejores de estrategias peores, trocear el problema en tiradas individuales calculando la probabilidad de manera independiente para razonar una estrategia, buscar algún patrón realizando el juego varias veces, dibujar un diagrama de barras para la probabilidad de los distintos resultados de la tirada de dados, etc.

Es importante que los grupos trabajen separados ya que en la siguiente sesión, pondremos en práctica las estrategias en una competición entre Comunidades.

Al final de la tercera sesión, deberán entregar al docente un papel con la estrategia escrita en esta actividad 7.

### **Actividad 8: Gran competición entre Comunidades.**

Esta actividad, realizada a lo largo de una sesión, tiene como objetivo poner en práctica la estrategia de cada pequeño grupo, así como observar las estrategias de los otros grupos para poder compararlas en la siguiente tarea. El docente debe remarcar esto al iniciar el torneo, para que el alumnado conozca lo que se le va a pedir durante esta actividad.

Antes de iniciar el torneo realizaremos la siguiente reflexión sobre el Objetivo general de jugar.

El objetivo de jugar, debe ser el de pasárselo bien y debemos entender que una competición nos da el aliciente motivacional para el juego, pero ganar no lo es todo. Como jugadores/as es importante asegurarnos, que todas las personas que juegan se lo pasen bien. En nuestro caso además de pasarlo bien aprovecharemos para aprender, esto es aplicable a la mayoría de juegos de mesa con estrategia, al jugarlos, además de disfrutar, podemos mantener una actitud de búsqueda e identificación de problemas y estrategias para la partida o futuras partidas.

Una vez realizada la reflexión, empezaremos la competición. Durante la competición, el alumnado jugará contra personas de Comunidades distintas a la suya y cada Comunidad usará su estrategia. Informaremos al alumnado de que tiene que observar bien, si su estrategia funciona, así como el resto de estrategias, para poder comparar si son mejores o peores que la suya.

Mientras se realicen las partidas, mínimo una entre cada Comunidad, dependiendo esto del número de Comunidades así como de alumnado, se anotarán las tiradas de los dados en una lista. Cada partida ganada, será un punto para la Comunidad, notando que no es una competición individual sino una competición colectiva.

Es importante destacar en el alumnado, que todos/as las personas que conforman la Comunidad, deben de usar la misma estrategia que idearon en común y también será importante que cada persona juegue un mínimo de una partida.

### **Actividad 9: Realización de una presentación en pequeños grupos para la explicación y valoración de la estrategia escogida.**

Esta actividad, abarcará la siguiente sesión y se realizará en el aula Medusa. En ella el alumnado preparará una pequeña exposición en OpenOffice para presentar a la clase cual fue su estrategia. Es importante que el docente explique al alumnado, que no solo hay que explicar la estrategia, la presentación deberá contener el razonamiento matemático que les llevó a decantarse por esta estrategia y no por otra e incluso pueden contar, qué otras estrategias estuvieron barajando y finalmente, señalar por qué se decantaron por la estrategia usada en el torneo.

Otro punto importante que se debe incluir en la presentación, es una valoración de la estrategia y comparación con las estrategias de sus compañeros y compañeras. El docente puede guiar un poco esta parte, si observa que el alumnado tiene dificultades en la misma, para ello puede plantear preguntas como:

- ¿Obtuvieron los resultados esperados con la estrategia utilizada?
- ¿Les sorprendió alguna estrategia de otro grupo?
- ¿Cuál creen que fue la mejor estrategia de la clase?
- ¿Qué puntos en común tenían las estrategias de las distintas Comunidades?

Para la realización de esta actividad de preparación de la presentación, solo dedicaremos una sesión ya que gran parte del trabajo ya lo tendrán escrito y lo entregaron al final de la sexta sesión. A esto, hay que añadir que la realización de presentaciones con OpenOffice ya se explicó y trabajó en SA anteriores.

### **Actividad 10: Presentaciones de las estrategias en gran grupo.**

Esta décima actividad ocupará la siguiente sesión, que dedicaremos a las presentaciones en el aula y en gran grupo de las distintas estrategias. Informaremos al alumnado que todas las personas que forman los pequeños grupos, deben participar activamente en las presentaciones ya que estas, serán usadas entre otros, como instrumento para evaluar el trabajo grupal e individual de esta SA.

Al final de las presentaciones y aprovechando esta actividad en gran grupo, el docente presentará en Diagramas de barras los resultados de las tiradas de dados obtenidas por cada Comunidad así como la distribución del total de todas las tiradas del torneo.

Esta pequeña presentación realizada por el docente, servirá de ejemplo para que el alumnado pueda ver como las frecuencias relativas se ajustan a la probabilidad para números grandes.

## Tarea 4: Problemas.

### Temporalización.

Esta cuarta tarea se desarrollará durante la duodécima y decimotercera sesión.

### Fundamentación curricular

<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	1, 12, 16, 80, 81, 82
<b>Instrumentos de evaluación</b>	Observación sistemática
<b>Competencias clave</b>	CL, CMCT, AA, CSC
<b>Capacidades Matemáticas</b>	Co, Mat, Rep, RaAr, DisES, ULS, UHr
<b>Metodología</b>	Por elaboración por descubrimiento con técnicas de aprendizaje basado en problemas.
<b>Espacios</b>	Aula.
<b>Agrupamientos</b>	Pequeños grupos e individual.
<b>Recursos</b>	Dados variados, bolsas, cuentas de colores y barajas de cartas.

Tabla 23 *Fundamentación curricular tarea 4*

### Descripción de la tarea y actividades.

#### Actividad 11: Problemas.

Esta cuarta tarea durará dos sesiones y en ella el alumnado llevará a cabo la actividad 11, en la que trabajará con problemas de manera individual pero apoyándose en los pequeños grupos.

Esto significa respetar los distintos ritmos de trabajo del alumnado y poder poner en marcha un apoyo entre iguales con el fin de sacar adelante en grupo la resolución de los problemas.

Para realizar dichos problemas, llevaremos al aula los distintos materiales manipulativos que sean descritos en ellos, tales como: bolsas con cuentas de colores, dados de distintas caras y barajas de cartas. Esta tarea se deberá entregar de manera individual y servirá al docente para complementar la observación sistemática del trabajo del alumnado.

Los problemas planteados en esta actividad serán los siguientes:

**P.1** Dos amigos deciden quien empieza a jugar con un videojuego nuevo que han comprado de manera conjunta. Uno de ellos le propone al otro que si lanzando dos dados de 4 caras saca más de un 5 sumándolos, él empieza a jugar. ¿Es una propuesta justa para ver quién empieza a jugar? Utiliza el diagrama de árbol para buscar todos los sucesos elementales posibles, dentro de estos, busca cuáles cumplen la condición del enunciado y calcula la probabilidad de que se den.

**P.2** Un grupo de amigos compra una bolsa de Grageas Bertie Bott de todos los sabores de Harry Potter. En la bolsa quedan 5 grajeas, tres de sabores agradables y dos de sabores desagradables. Si extraemos dos grajeas de la bolsa, ¿qué crees que es más probable que saquemos, dos “buenas”, dos “malas”, o una de cada? Cuántas fichas, como mínimo, tenemos que sacar de la bolsa para estar seguras de que saldrá una grajea mala. Apóyense en un diagrama de árbol para calcular las probabilidades y responder a las preguntas.

**P3.** Estás intentando empezar una carrera de mentalista y decides preparar un número en el que adivinas algo de la primera carta de una baraja, sin usar trucos, ¿qué es más probable que pase cuando destapas la primera carta? ¿qué sea un número que hayas escogido? por ejemplo el tres, ¿o qué sea una figura? ¿Qué se dé un palo escogido? por ejemplo oros. Argumenta la respuesta usando la probabilidad.

**P.4** En un juego de mesa que simula una carrera de coches, se dispone de distintos modelos de vehículos con ventajas y desventajas. Para representar las distintas velocidades, en el primer modelo tira un dado de 12 caras para avanzar y en el segundo modelo, dos dados de 6. Estudia todos los posibles resultados de cada modelo de coches, represéntalos en un diagrama de árbol y razona sólo basándote en la velocidad de los distintos modelos de coches, ¿con cuál te quedarías? Responde también a la siguiente pregunta: ¿qué probabilidad hay de que los distintos modelos avancen 2 casillas? ¿y 8 casillas?

Por último, da un ejemplo de resultado de tirada que tenga la misma probabilidad de salir en los distintos modelos y otra que no, no puedes utilizar las tiradas estudiadas en el apartado anterior.

## **Tarea 5: Evaluación individual final.**

### **Temporalización.**

Esta última tarea se realizará en la decimocuarta y última sesión.

## Fundamentación curricular

<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	1, 9, 12, 16, 80, 81, 82
<b>Instrumentos de evaluación</b>	Prueba escrita.
<b>Competencias clave</b>	CMCT, CL
<b>Capacidades Matemáticas</b>	Co, Mat, Rep, RaAr, DisES, ULS
<b>Metodología</b>	Por elaboración por descubrimiento con técnicas de aprendizaje basado en problemas.
<b>Espacios</b>	Aula.
<b>Agrupamientos</b>	Individual.
<b>Recursos</b>	Prueba impresa.

Tabla 24 *Fundamentación curricular tarea 5*

### **Descripción de la tarea y actividades.**

Esta tarea consiste en la realización de una última actividad individual en forma de prueba escrita que nos servirá como tercer y último instrumento de evaluación.

#### **Actividad 5.1: Prueba escrita.**

La siguiente prueba escrita será un poco distinta y permitirá cerrar un curso escolar centrado en el trabajo de Matemáticas basado en los problemas.

Prueba escrita.

*Diseña un problema sobre probabilidad en el que se pregunté por: algún experimento aleatorio y se tenga que distinguir entre los sucesos que son equiprobables y los que no. Además, se pida alguna predicción de los resultados, utilizando el cálculo de probabilidades, (expresándolo en forma de fracción, número decimal y porcentaje) y por último, se pida que se represente el espacio muestral del experimento con un diagrama de árbol. ¡Intenta ser lo más original que puedas!  
¡Es importante, no solo entregar el enunciado del problema, sino también la resolución del mismo!*

### **3.6. Educación en valores.**

Los juegos basados en el azar son elementos centrales de los juegos de mesa y en esta SA, intentaremos potenciar este valor lúdico de una posible aplicación de las Matemáticas. Aunque también aprovecharemos esta SA para poner en relieve las posibles problemáticas asociadas a los juegos de azar con apuestas, cuestión que ha estado y sigue estando en el foco de la actualidad reciente.

Otro aspecto que se trabajará de manera transversal es la competición sana, desactivando por parte del docente actitudes nocivas hacia el resto de las personas e incentivando el objetivo de pasárselo bien mientras se juega y en nuestra SA mientras se aprende.

Por último, y tal como sucede en el resto Situaciones de aprendizaje del año, el trabajo cooperativo también será una herramienta para trabajar el respeto. Con un papel mediador por parte del docente, en los inevitables conflictos que pueden surgir y por parte del alumnado, potenciando el apoyo entre las personas, en los procesos individuales de aprendizaje, como herramienta de trabajo de aceptación de la diversidad en el aula.

### **3.7. Atención a la diversidad.**

La atención a la diversidad dentro de esta Situación de Aprendizaje sigue las líneas generales marcadas en el apartado 2.10. de la Programación didáctica anual.

El trabajo cooperativo en pequeños grupos, no solo es una herramienta metodológica enfocada a mejorar el aprendizaje, sino que también responde a la diversidad del alumnado, potenciando el aprendizaje a través de lo que se conoce en el aprendizaje cooperativo como la zona de desarrollo próximo. Esta es, no sólo la capacidad individual de resolver una tarea sino la potencialidad de resolver tareas en colaboración con iguales más capaces.

Esta zona de desarrollo próximo fomentará la autopercepción positiva del alumnado con más dificultades y estimulará su aprendizaje. A su vez el alumnado más capaz profundizará en sus conocimientos acompañando el aprendizaje de sus compañeros/as.

Otro aspecto de esta SA, que nos permitirá atender a la diversidad, son los instrumentos de evaluación escogidos.

Los dos primeros instrumentos de evaluación, la observación sistemática y la presentación de la estrategia ganadora, son fácilmente adaptables en su evaluación siguiendo las directrices del Departamento de Orientación. Todo esto, sin que el alumnado con Adaptaciones Curriculares perciba diferencias que le generen autopercepciones negativas, que lastren su proceso de

aprendizaje.

Finalmente, la prueba escrita es un instrumento de evaluación abierto en el que cada alumno/a graduará el producto final sin que ello nos reste objetividad a la hora de evaluarles.

Por último y no por ello menos importante, en esta última SA será imprescindible el trabajo con materiales manipulativos. Ya que estos, ayudan a una parte del alumnado con mayores dificultades en la conceptualización y abstracción de los contenidos matemáticos, a superar los objetivos marcados. A su vez, estos mismos materiales manipulativos pueden estimular la búsqueda de nuevos retos y problemas entre el alumnado con mayores capacidades Matemáticas, ayudando al docente a motivar una mayor profundización de los contenidos en este grupo.

Esta última Situación de Aprendizaje ilustra muy bien como a lo largo de todo el curso nos serviremos de las metodologías y técnicas como herramientas que estimulen el aprendizaje, a la vez que nos sirven para atender la diversidad dentro del aula.

### **3.8. Evaluación del alumnado.**

En los tres instrumentos de evaluación se valorarán los estándares trabajados en la SA, que son el 80, 81, 82, 83, 84, 85, 1, 9, 12 y el 16, para ello, utilizaremos Rúbricas para cada estándar, La nota para los dos Criterios de evaluación de la SA será la media aritmética de las notas de los estándares asociados a los mismos, que aparecen en los tres instrumentos de evaluación.

Cuando finalicemos la Situación de Aprendizaje, rellenaremos la tabla 18 del capítulo 2 para el tercer trimestre, donde pondremos la nota de cada estándar de aprendizaje evaluable trabajado en la SA.

Los instrumentos de evaluación de la unidad serán:

La observación sistemática del trabajo individual durante el trabajo en pequeños grupos así como el trabajo en gran grupo y el trabajo individual, recogida en el Diario de aula.

Una valoración objetiva de la exposición de la estrategia de cruzar el río.

Y un último instrumento, que será la prueba escrita individual, donde no aparecen los estándares 81, 84 y 1.

A continuación, se presentan las Rúbricas, que permitirán evaluar cada estándar de aprendizaje evaluable que aparece en la unidad.

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 1</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.	Expresa de manera confusa y con imprecisiones destacables el proceso seguido en la resolución de los problemas con una notable falta de rigor.	Expresa de manera clara con algunas imprecisiones poco importantes y con ayuda puntual de sus compañeros o el docente el proceso seguido en la resolución de los problemas con alguna falta de rigor.	Expresa de manera clara, ordenada y precisa el proceso seguido en la resolución de los problemas con bastante rigor.	Expresa de manera clara, ordenada y con total precisión el proceso seguido en la resolución de problemas con máximo rigor. Destacando por su autonomía a la hora de expresarse verbalmente y ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 25 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 1

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 9</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.	Grandes dificultades para plantear problemas nuevos sin la ayuda constante del docente o sus compañeros, muchas dificultades para conectar los problemas con la realidad.	Plantea problemas con algunas imprecisiones y con pocas variaciones respecto a los trabajados anteriormente con la ayuda puntual del docente o sus compañeros. Alguna dificultad no muy destacable para conectar los problemas con la realidad.	Plantea problemas nuevos con variaciones respecto a los trabajados en clase, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad con bastante autonomía.	Plantea problemas nuevos con variaciones respecto a los trabajados en clase, planteando casos particulares o más generales de especial interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad con un alto grado de autonomía, ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 26. Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 9

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 12</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.	Graves deficiencias a la hora de establecer las conexiones de un problema del mundo real con el mundo matemático sin la ayuda constante del docente o sus compañeros.  Muchos problemas para identificar los problemas matemáticos y los conocimientos matemáticos necesarios para la resolución de los mismos sin la ayuda constante del docente o sus compañeros.	Establece conexiones entre los problemas del mundo real y el mundo matemático con algunas imprecisiones no muy destacables y con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.  Identifica en la mayoría de los casos los problemas matemáticos y los conocimientos matemáticos necesarios para la resolución de problemas con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Establece conexiones entre los problemas del mundo real y el mundo matemático con bastante autonomía.  Identifica los problemas matemáticos y los conocimientos matemáticos necesarios para la resolución de problemas.	Establece conexiones entre los problemas del mundo real y el mundo matemático con un alto grado de autonomía.  Identifica los problemas matemáticos y los conocimientos matemáticos necesarios para la resolución de problemas de manera precisa.  Ayudando en los dos aspectos anteriores a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 27 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 12

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 16</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.	Graves deficiencias en la reflexión sobre los procesos, las conclusiones de los mismo y de los resultados obtenidos sin la ayuda constante del docente o sus compañeros.	Reflexiona sobre los procesos y extrae conclusiones de los mismo y de los resultados obtenidos sin mucha profundidad, con alguna imprecisión poco destacable y con la ayuda puntual del docente o de sus compañeros.	Reflexiona sobre los procesos y extrae conclusiones de los mismo y de los resultados obtenidos de manera correcta y con bastante autonomía.	Reflexiona sobre los procesos y extrae conclusiones de los mismo y de los resultados obtenidos de manera correcta, con una profundidad notable y un alto grado de autonomía. Ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 28 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 16

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 80</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas.	Solo es capaz de identificar los experimentos aleatorios y distinguirlos de los deterministas siguiendo instrucciones del docente en todo momento.	Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas de forma autónoma.	Identifica los experimentos aleatorios y los distingue de los deterministas de manera totalmente autónoma ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 29 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 80

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 81</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Calcula la frecuencia relativa de un suceso mediante la experimentación.	Graves deficiencias en el cálculo de la frecuencia relativa mediante la experimentación sin la supervisión y ayuda constante del docente o sus compañeros.	Calcula con algunas imprecisiones leves la frecuencia relativa mediante la experimentación con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Calcula sin errores la frecuencia relativa mediante la experimentación de forma autónoma.	Calcula sin errores y con gran precisión la frecuencia relativa mediante la experimentación de manera totalmente autónoma ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva..

Tabla 30 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 81

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 82</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Realizar predicciones sobre un fenómeno aleatorio a partir del cálculo exacto de sus probabilidades o la aproximación de la misma mediante la experimentación.	Hace predicciones a partir de la frecuencia relativa y el cálculo de probabilidades con notables imprecisiones o solo bajo las instrucciones del docente en todo momento.	Hace predicciones razonables a partir de la frecuencia relativa y el cálculo de probabilidades con imprecisiones leves y con al ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Hace predicciones razonables a partir de la frecuencia relativa y el cálculo de probabilidades con bastante precisión de forma autónoma.	Hace predicciones muy razonables a partir de la frecuencia relativa y el cálculo de probabilidades con mucha precisión y un alto grado de autonomía. Ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 31 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 82

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 83</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Describe experimentos aleatorios sencillos y enumera todos los resultados posibles apoyándose en tablas, recuentos o diagramas de árbol sencillos.	Describe experimentos aleatorios sencillos de manera poco ordenada y confusa. Enumera todos los resultados posibles apoyándose en tablas, recuentos o diagramas de árbol con notables errores o solo bajo las instrucciones del docente en todo momento.	Describe experimentos aleatorios sencillos de manera correcta con alguna imprecisión poco importante. Enumera todos los resultados posibles apoyándose en tablas, recuentos o diagramas de árbol con algunos errores menores y con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Describe experimentos aleatorios sencillos de manera correcta y ordenada. Enumera todos los resultados posibles apoyándose en tablas, recuentos o diagramas de árbol con bastante precisión y de forma autónoma.	Describe experimentos aleatorios sencillos con la máxima corrección y de manera ordenada. Enumera todos los resultados posibles apoyándose en tablas, recuentos o diagramas de árbol de manera precisa y con un alto grado de autonomía. Ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 32 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 83

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 84</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Distingue entre sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.	Solo es capaz de distinguir sucesos equiprobables y no equiprobables bajo las instrucciones del docente.	Distingue sucesos equiprobables y no equiprobables con algún error menor y con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Distingue sucesos equiprobables y no equiprobables de forma autónoma y sin errores.	Distingue sucesos equiprobables y no equiprobables con un alto grado de autonomía, sin errores y ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 33 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 84

<b>Estándar de aprendizaje evaluable 85</b>	<b>Insuficiente (1-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Excelente (9-10)</b>
-Calcula la probabilidad de sucesos asociados a experimentos sencillos mediante la regla de Laplace, y la expresa en forma de fracción y como porcentaje.	Utiliza la regla de Laplace con incorrecciones importantes para calcular la probabilidad, expresa esta en forma de fracción y porcentaje con numerosos errores a la hora de pasar de una representación a la otra sin la supervisión constante del docente.	Utiliza la regla de Laplace con alguna incorrección menor para calcular la probabilidad, expresa esta en forma de fracción y porcentaje con la ayuda puntual del docente o sus compañeros.	Utiliza la regla de Laplace para calcular la probabilidad, expresa esta en forma de fracción y porcentaje, todo de forma autónoma y sin errores.	Utiliza la regla de Laplace para calcular la probabilidad con gran precisión, expresa esta en forma de fracción y porcentaje con un alto grado de autonomía, sin errores y ayudando a sus compañeros con dificultades de manera proactiva.

Tabla 34 Rúbrica estándar de aprendizaje evaluable 85

### **3.12. Evaluación de la Situación de Aprendizaje.**

Para evaluar la implementación de la Situación de Aprendizaje así como sus resultados utilizaremos la tabla 19 del capítulo 2, a la vez que seguimos la línea marcada en el capítulo 2, para la evaluación de las Situaciones de Aprendizaje.

Será importante no esperar a finalizar la Situación de Aprendizaje para rellenar la tabla sino tener en cuenta los ítems que aparecen en la misma, a lo largo de la implementación en el aula. Esta observación durante la realización nos permitirá una vez finalizada la situación recoger todas las observaciones, aspectos que funcionaron y aspectos a mejorar con todo el detalle necesario.

Los aspectos que aparecen en la valoración y que deberemos tener en cuenta durante la misma y en la reflexión una vez finalizada son los siguientes:

- Si la estructura y actividades fomentaron la motivación en el alumnado
- Si los objetivos estaban bien planteados y eran realizables por la mayoría del alumnado atendiendo a su diversidad.
- Hasta que punto el uso de las TIC a contribuido al aprendizaje.
- Si el trabajo colaborativo ha funcionado y a facilitado el aprendizaje del alumnado.
- Debemos valorar si los materiales han sido adecuados y que aspectos se pueden mejorar.

-Otro aspecto importante es valorar los instrumentos de evaluación y reflexionar si haría falta introducir algún otro instrumento de evaluación o por lo contrario deberíamos prescindir de alguno.

-No sólo es importante valorar los instrumentos de evaluación sino todo el proceso de evaluación en sí mismo, para detectar si ha sido efectivo o si necesitamos cambiar algún aspecto más allá de los propios instrumentos.

-El nivel de las tareas es uno de los aspectos que pueden lastrar más el aprendizaje. Unas tareas que han resultado excesivamente complejas desmotivarán a gran parte del alumnado, por lo contrario una tareas demasiado fáciles no permitirán aprovechar todo el tiempo y recursos dedicados a la situación.

-En la línea del punto anterior aparece la valoración de la temporalización. Si ésta se ha quedado corta y no ha permitido realizar las tareas al alumnado con un ritmo adecuado, probablemente el proceso de aprendizaje del alumnado se verá perjudicado. Es por eso que es importante valorar este aspecto de la implementación.

-En todas las situaciones del curso dedicamos parte del contenido de las mismas al trabajo en valores, es importante ver si este trabajo en valores funcionó y conectó con el alumnado.

-Finalmente valoraremos si la implementación de la situación atendió a la diversidad del aula y permitió a todo el alumnado adquirir los objetivos con éxito. Es complicado garantizar que la totalidad del alumnado supere con éxito los objetivos, pero siempre hay que seguir buscando y mejorando las medidas de atención a la diversidad que nos acerquen a este a la plena consecución de objetivos de todas las personas del aula.

La evaluación de la implementación es una de las partes más importantes dentro de las reflexiones del docente durante el curso escolar. Las programaciones en general, y ésta en concreto, deben de llevarse a la práctica para poder observar qué partes funcionaron y qué partes en teoría tendrían que funcionar pero en la práctica no funcionan como se esperaba.

Esta es la última de la Situaciones de Aprendizaje realizada en el curso escolar, la evaluación será importante para introducir las modificaciones necesarias para repetirla en futuros cursos escolares o para ayudarnos a montar otras situaciones nuevas intentando no reproducir los errores detectados en la implementación de ésta.



## Capítulo 4 Conclusiones

El trabajo realizado a lo largo de los distintos capítulos de este trabajo fin de Máster a puesto en marcha todos los conocimientos adquiridos a lo largo del presente curso.

Creo que el capítulo dos y tres recogen la voluntad de reflexionar en torno a la práctica docente en la asignatura de Matemáticas y como ésta puede propiciar el aprendizaje del alumnado. Este trabajo más que un final que cierra un curso me parece un principio en la búsqueda y reflexión entorno a la práctica docente y su concretización en el trabajo en el aula. Y en este sentido aunque me parece un buen trabajo para mostrar todo lo aprendido también me ha servido para reflexionar sobre todo lo que me queda por aprender y mejorar.

Programar un curso escolar con un hilo conductor que involucre todos los contenidos del currículum no ha sido una tarea fácil. Dicho lo anterior me parece que el esfuerzo dedicado en la programación facilitará el trabajo docente en el aula y tendrá un impacto positivo en el alumnado. Entiendo que la programación presentada en este trabajo posiblemente sufrirá múltiples modificaciones una vez se ponga en práctica. Esto último puede parecer una falta de confianza en lo expuesto en el trabajo pero no es así, es más bien la certeza, por mi experiencia diseñando e implementando talleres de divulgación científica, de que un buen diseño inicial es lo que te permite ir ajustando el proceso de enseñanza-aprendizaje, a medida que se ejecuta y una vez finalizado.

Otra reflexión que me gustaría expresar es una sensación contradictoria que he tenido realizando el este trabajo. En la realización del capítulo 2 la extensión del currículum fue una de las mayores dificultades a la hora de distribuir los tiempos dedicados al trabajo de todos los contenidos, asegurando que los tiempos eran suficientes para garantizar el aprendizaje del alumnado. En cambio a la hora de diseñar y montar la Situación de Aprendizaje del capítulo tres he notado como la limitación de los contenidos del currículum complicaba el diseño que en un primer momento tenía en la cabeza. Esta contradicción experimentada durante la realización de este trabajo me ha acercado, desde la práctica, a la complejidad del diseño de los currículums de Secundaria y me ha aportado una visión un poco más profunda sobre como se articulan estos.

Me gustaría terminar estas conclusiones notando que aunque entiendo la necesidad de comprobar y evaluar lo aprendido de manera individual con este trabajo fin de Máster. Opino que la tarea de programar, dentro del trabajo ligado a la práctica docente, debería de ser un trabajo cooperativo y

no un trabajo individual. Recogiendo esta última reflexión y de la misma manera que a lo largo del presente trabajo he defendido que el trabajo cooperativo es una herramienta de aprendizaje eficaz, me hubiera gustado poder realizar este cierre del curso con una técnica de trabajo cooperativo con las compañeras y compañeros con las que he compartido aula y aprendizajes a lo largo de este Máster.

## Bibliografía

Sierra i Fabra J. (2002) *El asesinato del profesor de Matemáticas*. Madrid: Anaya

Gravemeijer, K., Roodhardt, A., Wijers, M., Kindt, M., Cole, B. R. y Burrill, G. (2006). *Expresiones y fórmulas*. Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), *Las Matemáticas en contexto*. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Abels, M., Wijers, M., Kindt, M., Dekker, T., Burrill, G., Simon, A. N. y Cole, B. R. (2006). *Operaciones*. Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), *Las Matemáticas en contexto*. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Abels, M., Wijers, M. y Pligge, M. (2006). *De nuevo números*. Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), *Las Matemáticas en contexto*. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Jonker, V., van Galen, F., Boswinkel, N., Wijers, M., Bakker, A., Simon, A. N., Burrill, G. y Middleton, J. A. (2006). *Arriésgate*. Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), *Las Matemáticas en contexto*. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Pujolas i Maset P (2003). *Aprender juntos alumnos diferentes*. Barcelona:Octaedro.

Polya, G. (1945/1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

OCDE (2017), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, Matemáticas y ciencias, Versión preliminar*. Paris:OECD Publishing

Herrada, R. I. y Baños, R. (2018). *Experiencias de aprendizaje cooperativo en Matemáticas*. Espiral.

*Cuadernos del Profesorado*, 11(23), 99-108.

Gallardo, S., Cañadas, M. C., Martínez-Santaolalla, M. J. y Molina, M. (2007). . En Flores, P.; Roa, R.; Pozuelo, R.. (Eds.), *Investigación en el aula de Matemáticas: estadística y azar* pp. 200-207. Granada: SAEM Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

BOC (2010).DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias, publicado en BOC núm 143, el 22 de julio de 2010.

BOE (2015).Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, publicado en BOE núm. 3, el 3 de enero de 2015.

BOC (2016). DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias, publicado en BOC núm.136, el 15 de julio de 2016.

IES Canarias Cabrera Pinto (2020/2021) *Programación didáctica del departamento de Matemáticas*. La Laguna

# Anexos

## Rúbricas de la PDA del departamento de Matemáticas del IES Canarias Cabrera Pinto

Rúbrica de evaluación de pruebas escritas es la siguiente:

Nivel		Nota ( sobre 10)
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Respuesta completa.</li> <li>■ Explicaciones claras del concepto.</li> <li>■ Identifica todos los elementos importantes.</li> <li>■ Ofrece información que va más allá de lo enseñado en clase.</li> </ul>	10 -9
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mínimo nivel de error, altamente recomendable.</li> <li>■ Respuesta bastante completa.</li> <li>■ Presenta comprensión del concepto.</li> <li>■ Identifica bastantes de los elementos</li> </ul>	7-8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>importantes.</li> <li>■ Ofrece información relacionada a lo enseñado en clase.</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los errores no constituyen amenaza.</li> <li>■ Respuesta refleja un poco de confusión.</li> <li>■ Comprensión incompleta o parcial del concepto.</li> <li>■ Identifica algunos elementos importantes.</li> <li>■ Provee información incompleta de lo discutido en clase.</li> </ul>	5-6
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presenta frecuencia de errores.</li> <li>■ Demuestra poca comprensión del problema.</li> <li>■ Muchos de los requerimientos de la cuestión faltan en la respuesta</li> <li>■ No logra demostrar que comprende el concepto.</li> <li>■ Omite elementos importantes.</li> <li>■ Hace mal uso de los términos.</li> </ul>	3-4
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No comprende el problema</li> <li>■ No aplica los requerimientos para la tarea</li> <li>■ Omite las partes fundamentales del concepto. Presenta concepciones erróneas. Vago intento de contestar.</li> </ul>	1-2

Para la evaluación mediante observación sistemática la rúbrica es:

Nivel		Nota ( sobre 10)
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nivel excepcional de desempeño, excediendo todo lo esperado.</li> </ul>	10 -9
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Propone o desarrolla nuevas acciones</li> <li>● Explicaciones claras del concepto.</li> <li>● Identifica todos los elementos importantes.</li> <li>● Provee buenos ejemplos.</li> <li>● Ofrece información que va más allá de lo enseñado en clase.</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nivel de desempeño que supera lo esperado. Mínimo nivel de error, altamente recomendable.</li> <li>● Respuesta bastante completa.</li> <li>● Presenta comprensión del concepto.</li> <li>● Identifica bastantes de los elementos importantes.</li> <li>● Ofrece información relacionada a lo enseñado en clase.</li> </ul>	7-8
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Nivel de desempeño estándar. Los errores no constituyen amenaza.</li> <li>▣ Respuesta refleja un poco de confusión.</li> <li>▣ Comprensión incompleta o parcial del concepto.</li> <li>▣ Identifica algunos elementos importantes.</li> <li>▣ Provee información incompleta de lo discutido en clase.</li> </ul>	5-6
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Nivel de desempeño por debajo de lo esperado. Presenta frecuencia de errores.</li> <li>▣ Demuestra poca comprensión del problema.</li> <li>▣ Muchos de los requerimientos de la tarea faltan en la respuesta</li> <li>▣ No logra demostrar que comprende el concepto.</li> <li>▣ Omite elementos importantes.</li> <li>▣ Hace mal uso de los términos.</li> </ul>	3-4
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.</li> </ul>	1-2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ No comprende el problema</li> <li>▣ No aplica los requerimientos para la tarea</li> <li>▣ Omite las partes fundamentales del concepto. Presenta concepciones erróneas. Vago intento de contestar.</li> </ul>	

## Tablero de juego actividad 2



Diseñado por brgfx / Freepik.

## Tablero del juego actividad 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A decorative wavy blue band representing a river or obstacle.											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

*Extraída de Gallardo S. Jugando con la probabilidad*