

¿Sería viable una liga profesional de fútbol mixto?

Introducción	3
Título	3
Autores	3
Resumen de la situación	3
Edad del alumnado	4
“Contenidos de Ciencia de Datos en STEAM para el Compromiso Cívico y la Justicia Social desde las Primeras Etapas”	4
Materias y contenidos	4
Preguntas de la vida real	5
Preguntas sociales y de igualdad de género	5
Preguntas sobre la evidencia y fiabilidad de la información	5
Preguntas sobre el rendimiento humano	5
Preguntas sobre economía y finanzas	6
Preguntas sobre los medios de comunicación e interés público	6
Preguntas sobre inteligencia artificial	6
Preguntas sobre toma de decisiones y debate	6
Preguntas éticas	6
Preguntas metacognitivas	7
Objetivos de la situación de aprendizaje	7
Integrar conocimientos disciplinares (matemáticas, educación física, física, lengua y tecnología) en una situación de aprendizaje significativa y contextualizada que permita al alumnado adoptar una postura informada y reflexiva sobre un problema actual.	8
Habilidades y competencias	8
Enfoques didácticos y estrategias metodológicas	9
Relación del currículum nacional con la situación de aprendizaje de DataScEd4CiEn	10
Recursos didácticos (materiales y herramientas tecnológicas)	20
Materiales	20
Herramientas online	20
Evaluación	21
Evaluación inicial	21
Instrumentos de evaluación	21
References:	21
Apéndice: ¿Podría ser una liga profesional de fútbol mixto viable?	22
Justificación de la situación de aprendizaje	22
S1. Planteamiento del problema: Lectura 30'. ¿Dónde encaja el fútbol mixto?	24
Antes de la lectura	24
Durante la lectura	24
Después de la lectura	26
S2. Investigación: ¿Qué preguntas debemos hacernos para determinar si una liga mixta	

es viable??	27
S3 y S4. Análisis del rendimiento de jugadores masculinos de los cuatro equipos principales de la liga española	28
S5. Análisis del rendimiento de jugadoras de fútbol femenino	32
S6, S7. La inteligencia artificial nos informa sobre la viabilidad de las ligas mixtas. Comparamos hombres y mujeres	33
S8 y S9. Modelización del valor económico de un jugador de fútbol	35
¿Qué es un modelo matemático?	35
S10. ¿Está interesado el mundo en una competición de este tipo?	38
S12 y S13. Preparación para el debate:	40
S13 y S14. Debate	42
Rúbrica para la evaluación del portafolio	43
Rúbrica para la evaluación del debate	45

Introducción

Título

¿Sería viable una liga profesional de fútbol mixto?

Autores

Idea de José Antonio González Sayagues, profesor en prácticas, diseñada esta versión por Ana Serradó Bayés

Resumen de la situación

En esta situación de aprendizaje, el alumnado se enfrenta al reto de responder, desde una perspectiva crítica e informada, a la pregunta final: “¿Es viable una liga profesional de fútbol mixto?”. A lo largo del proceso, se guía a los estudiantes en un recorrido en el que deben evolucionar desde sus ideas iniciales, posiblemente basadas en estereotipos o percepciones personales, hacia una valoración objetiva basada en el análisis de datos reales y verificados.

Para ello, comienzan cuestionando dónde encaja el fútbol mixto en el panorama deportivo actual y construyen el problema a partir de una serie de preguntas clave: ¿Qué preguntas debemos hacernos para evaluar la viabilidad de una liga mixta? ¿Qué diferencias de rendimiento existen entre hombres y mujeres en el fútbol profesional? ¿Qué nos dicen los datos oficiales de las ligas masculinas y femeninas a nivel nacional e internacional? ¿Cuál es el valor económico de los futbolistas y qué modelos matemáticos se utilizan para calcular sus traspasos?

El alumnado realiza una investigación de ciencia de datos, comparando los resultados obtenidos con la información proporcionada por herramientas como ChatGPT, lo que les permite reflexionar sobre la fiabilidad de distintas fuentes de información y posibles sesgos en la interpretación de los datos.

El producto final de esta situación de aprendizaje es un debate estructurado en el que cada equipo de estudiantes debe tomar una posición a favor o en contra de la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto, justificando su postura con argumentos basados en las evidencias recogidas durante la investigación.

Edad del alumnado

14-15 años. Tercero de Educación Secundaria Obligatoria.

“Contenidos de Ciencia de Datos en STEAM para el Compromiso Cívico y la Justicia Social desde las Primeras Etapas”

Materias y contenidos

Esta situación de aprendizaje se desarrolla principalmente en la materia de Matemáticas, como núcleo del enfoque STEAM, y se complementa con componentes de Ciencias y Tecnología.

En Matemáticas, el objetivo es que el alumnado movilice e integre sus conocimientos previos sustantivos (modelos numéricos, proporciones, estadística descriptiva e inferencial, funciones, etc.) y conocimientos contextuales (economía del deporte, diferencias de género en el rendimiento, estructura de las ligas) para analizar datos reales y construir respuestas fundamentadas a la pregunta final sobre la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto. Este conocimiento les permite comparar los resultados de su investigación con la información generada por ChatGPT, lo que enriquece sus habilidades analíticas y fomenta el pensamiento crítico y la alfabetización digital.

Desde una perspectiva científica, se introducen variables clave relacionadas con el rendimiento deportivo en el fútbol profesional, como la velocidad, la resistencia, la precisión en el pase y el tiro, la carga de entrenamiento, el tiempo de posesión, la recuperación, etc., lo que permite al alumnado comprender cómo se cuantifican estos factores y cómo se comparan de manera objetiva en el deporte profesional masculino y femenino. Esto les proporciona herramientas para emitir juicios basados en la evidencia en lugar de en estereotipos o suposiciones.

El componente tecnológico está presente en el uso de diversas herramientas digitales de análisis de datos, como Excel, Geogebra y CODAP, que permiten al alumnado organizar, representar visualmente, interpretar y modelizar los datos recopilados. Estas herramientas facilitan el trabajo autónomo y colaborativo y promueven la incorporación de la competencia digital como parte del proceso de investigación.

Preguntas de la vida real

El escenario se ha organizado como un conjunto central de preguntas para responder a lo largo de las 13 sesiones, con el objetivo de integrar los diferentes aspectos de DataScEd4CiEn: Ciencia de Datos, educación STEAM, compromiso cívico e igualdad como cuestión de justicia social. Todas las preguntas propuestas deben ayudar a desarrollar una alfabetización crítica en datos y fomentar un escepticismo saludable en relación con la ciencia de datos.

Preguntas sociales y de igualdad de género

Estas preguntas conectan el fútbol con debates sociales más amplios sobre género, igualdad, inclusión, justicia y oportunidades:

1. ¿Qué es el “fútbol mixto”? ¿Qué diferentes interpretaciones o modelos podrían existir?
2. ¿Crees que una liga profesional de fútbol mixto podría ser viable? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Qué incertidumbres ves?
3. ¿Qué argumentos podría presentar alguien que no esté de acuerdo contigo?
4. ¿Qué similitudes y diferencias observas entre diferentes grupos según tus gráficos?
5. ¿Son estos grupos directamente comparables? ¿Por qué sí o por qué no?
6. ¿Podrían los vídeos de hombres y mujeres tener el mismo interés para el público?

Preguntas sobre la evidencia y fiabilidad de la información

1. ¿Qué tipo de datos necesitarías para evaluar su viabilidad? ¿Qué fiabilidad podrían tener esos datos?
2. El texto afirma que el fútbol mixto está “bien establecido en tus categorías”. ¿Qué información necesitarías para verificar esta afirmación? ¿Cómo podrían recogerse esos datos?
3. ¿Qué posibles sesgos podrían tener los medios o los clubes al informar sobre mujeres que juegan en equipos masculinos? ¿Cómo podría esto afectar a la percepción pública del fútbol mixto?
4. ¿Existen lagunas, variables faltantes o tamaños de muestra desiguales que podrían distorsionar las conclusiones?
5. ¿Son creíbles ambos conjuntos de datos, los de Transfermarkt y los generados por IA? ¿Realmente se pueden comparar?
6. ¿Dónde están las incertidumbres en los datos generados por IA? ¿Cómo afectan estas incertidumbres a tus resultados?
7. ¿Qué tipos de opacidad (falta de procedencia, lagunas de representación o sesgos ocultos) observas?

Preguntas sobre el rendimiento humano

1. ¿Qué factores se asocian con un buen rendimiento en el fútbol masculino y/o femenino?

2. ¿Qué otros factores contextuales (por ejemplo, inversión, condiciones de entrenamiento, estructura de la competición) podrían afectar a la comparación?
3. ¿Qué preguntas deberías hacerte para evaluar las diferencias entre hombres y mujeres en el fútbol?

Preguntas sobre economía y finanzas

1. ¿Qué patrones de sobrevaloración o infravaloración observas en las variables económicas y financieras, especialmente entre jugadores masculinos y femeninos?
2. ¿Por qué la IA podría estar generando desigualdades económicas y financieras de género incluso cuando el conjunto de datos de IA ha sido creado para valores de mercado “justos”?

Preguntas sobre los medios de comunicación e interés público

1. Piensa en cómo deberías crear un prompt para obtener de la IA tantos vídeos como consideres apropiados sobre el interés del fútbol en ligas mixtas.
2. Establece una estrategia para responder a la pregunta mediante múltiples ciclos de investigación: ¿podrían los vídeos de hombres y mujeres tener el mismo interés para el público?

Preguntas sobre inteligencia artificial

1. ¿Son fiables ambos conjuntos de datos, los de Transfermarkt y los generados por IA? ¿Realmente se pueden comparar?
2. ¿Dónde están las incertidumbres en los datos generados por IA?

Preguntas sobre toma de decisiones y debate

1. ¿Cómo puede la matemática ayudar a analizar la viabilidad de una liga mixta? ¿Cuáles son sus límites?
2. ¿Las preguntas planteadas e investigadas cumplen los requisitos para ser significativas a la hora de responder a la pregunta: “¿Podría ser viable una liga profesional de fútbol mixto?”?

Preguntas éticas

1. ¿Qué posibles sesgos podrían tener los medios de comunicación o los clubes al informar sobre mujeres que juegan en equipos masculinos? ¿Cómo podría esto afectar a la percepción pública del fútbol mixto?
2. ¿Podrían factores sociales, históricos o estructurales explicar los patrones observados en lugar del rendimiento individual?
3. ¿Por qué la IA podría estar generando desigualdades de género en los valores económicos incluso cuando el conjunto de datos ha sido creado para valores de mercado “justos”?
4. ¿Qué tipos de opacidad (falta de procedencia, lagunas de representación o sesgos ocultos) observas?

Preguntas metacognitivas

1. ¿Cómo puede la matemática ayudar a analizar la viabilidad de una liga mixta?
¿Cuáles son sus límites?
2. ¿Qué significa investigar datos como un científico de datos?
3. ¿Por qué podrían ser limitadas tus conclusiones?
4. ¿Qué datos adicionales reforzarían tus conclusiones?
5. ¿Qué tan seguro estás de tus conclusiones y qué necesitarías para reforzarlas?

Objetivos de la situación de aprendizaje

- Analizar críticamente la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto basada en datos estadísticos, fuentes oficiales e investigaciones realizadas durante el proyecto, evaluando la fiabilidad, la completitud, el origen y las posibles limitaciones de la información utilizada.
- Desarrollar habilidades matemáticas mediante la interpretación y representación de datos cuantitativos (como el rendimiento deportivo, los salarios de los jugadores, los modelos de predicción y los costes), con un enfoque especial en el rigor, la precisión, la aplicación contextualizada del conocimiento y la evaluación crítica de la validez e incertidumbre de los conjuntos de datos.
- Fomentar el pensamiento crítico mediante la comparación de las propias conclusiones con fuentes generadas por inteligencia artificial (como ChatGPT), identificando sesgos, supuestos, información faltante, inconsistencias, coincidencias o discrepancias entre la información analizada por el alumnado y la generada automáticamente por la IA.
- Desarrollar un escepticismo saludable hacia la información generada por IA, cuestionando cómo se producen los datos y las conclusiones, reconociendo que los sistemas de IA pueden generalizar, reproducir sesgos sociales, omitir contexto relevante o generar información poco fiable o no verificable.
- Promover la alfabetización en datos mediante el análisis crítico de conjuntos de datos, incluyendo la identificación de problemas de muestreo, lagunas de representación, sesgos ocultos, variables ausentes, opacidad en los procesos de generación de datos y limitaciones al comparar diferentes fuentes de información.
- Fomentar la argumentación lógica y razonada en un contexto de debate, utilizando lenguaje técnico adecuado, estructuras discursivas coherentes y evidencias basadas en datos interpretados críticamente para defender una posición a favor o en contra de la liga mixta, reconociendo la incertidumbre y las interpretaciones alternativas.
- Promover la expresión oral efectiva y el trabajo en equipo mediante la participación activa, respetuosa y colaborativa en el debate, incluyendo habilidades como la escucha activa, el respeto de los turnos, la elaboración de réplicas y contrarréplicas pertinentes y la gestión del tiempo.

- Desarrollar la creatividad en la presentación de conclusiones, gráficos, modelos y propuestas de valor relacionadas con el fútbol profesional mixto, fomentando la generación de ideas originales, soluciones innovadoras y la reflexión crítica sobre las implicaciones éticas y sociales de la toma de decisiones basada en datos y apoyada por IA.

Integrar conocimientos disciplinares (matemáticas, educación física, física, lengua y tecnología) en una situación de aprendizaje significativa y contextualizada que permita al alumnado adoptar una postura informada y reflexiva sobre un problema actual.

Habilidades y competencias

Según el marco teórico propuesto por Lee et al. (2022), el alumnado pone en juego las siguientes disposiciones clave:

1. Curiosidad y disposición a explorar:

El alumnado muestra apertura para formular sus propias preguntas sobre los datos, buscar patrones, tendencias o anomalías y adoptar una actitud investigadora. En esta situación de aprendizaje, esta disposición se activa cuando el alumnado se pregunta:

- ¿Qué diferencias de rendimiento existen entre hombres y mujeres?
- ¿Qué datos podrían predecir el éxito de una liga mixta?
- ¿Qué patrones aparecen al comparar ligas internacionales?

2. Disposición a ser crítico con los datos:

El alumnado no acepta los datos como verdades absolutas, sino que los cuestiona: ¿De dónde provienen? ¿Son fiables? ¿Representan realmente lo que dicen representar? En este escenario, esta disposición crítica se activa al comparar:

- Resultados estadísticos frente a narrativas mediáticas.
- Respuestas de ChatGPT frente a datos analizados.
- Fuentes oficiales (FIFA, ligas nacionales) frente a datos contruidos o seleccionados.

3. Disposición a construir conjeturas y explicaciones basadas en datos:

El alumnado genera hipótesis y argumenta posibles explicaciones a partir de evidencias cuantitativas. En el contexto del fútbol mixto, el alumnado:

- Interpreta gráficos de rendimiento o costes.
- Propone explicaciones sobre desigualdades en salarios o minutos de juego.
- Propone modelos matemáticos para evaluar la viabilidad económica.

4. Disposición a revisar y mejorar ideas:

Durante el proceso de análisis, el alumnado ajusta sus interpretaciones o cambia de opinión a medida que aparecen nuevos datos o contraargumentos. En esta situación:

- Evolucionan desde ideas preconcebidas hacia posiciones más fundamentadas.
- Incorpora retroalimentación del profesorado, compañeros o datos.
- Reformula sus argumentos en el debate a partir de nuevas evidencias.

5. Disposición a comunicar y compartir de forma significativa.

El alumnado muestra disposición para presentar sus resultados de forma clara, eficaz y persuasiva, adaptándose a diferentes públicos o formatos. Esto se evidencia en:

- La estructuración del discurso en el debate.
- El uso de representaciones gráficas para comunicar ideas complejas.

Enfoques didácticos y estrategias metodológicas

Aunque esta situación de aprendizaje se implementa exclusivamente en la materia de Matemáticas, se basa claramente en los principios del enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics), ya que promueve una integración significativa de conocimientos, habilidades y formas de pensamiento asociadas a diversas disciplinas, con un propósito auténtico y socialmente relevante.

Desde el marco STEAM, el análisis de la viabilidad de una liga de fútbol mixta no solo activa conocimientos matemáticos (tratamiento de datos, proporcionalidad, funciones, análisis estadístico, etc.), sino que también:

- Articula contenidos de ciencias y educación física: diferencias fisiológicas, rendimiento deportivo, género y deporte.
- Integra la tecnología mediante el uso de herramientas digitales (IA generativa como ChatGPT, hojas de cálculo, visualización de datos, etc.).
- Incorpora el pensamiento crítico y la creatividad como pilares (propios del enfoque artístico y humanístico del STEAM) a través del debate, la comunicación persuasiva y la exploración de soluciones no evidentes.

Esta situación de aprendizaje sigue una metodología activa basada en el aprendizaje por indagación, el análisis de datos reales y el pensamiento crítico. Se organiza en varias fases coherentes que desarrollan no solo contenidos matemáticos, sino también competencias clave del enfoque STEAM:

1. Activación de ideas previas y formulación del problema. El alumnado reflexiona sobre sus creencias iniciales acerca del fútbol mixto. Se introduce la pregunta guía: “¿Es viable una liga profesional de fútbol mixto?”, activando la curiosidad y la disposición a explorar.
2. Formulación de preguntas y organización del análisis. Se estructuran subpreguntas de investigación (presentadas en el apartado de habilidades y competencias).
3. Búsqueda y análisis de datos. Comparación con fuentes generadas por IA (ChatGPT).
4. Elaboración de conclusiones.
5. Debate como producto final.
6. Autoevaluación y reflexión final.

En otras palabras, esta situación de aprendizaje promueve una educación en ciencia de datos centrada en el desarrollo de habilidades críticas, interpretativas y comunicativas

que van más allá del uso técnico de herramientas estadísticas. Se fomenta la capacidad de leer el mundo a través de los datos, identificar patrones, reconocer sesgos y comparar fuentes con autonomía intelectual.

También se destaca el papel de las matemáticas no como una disciplina cerrada o abstracta, sino como un lenguaje para modelizar fenómenos reales, formular argumentos basados en evidencias y participar en debates públicos informados.

A través del análisis de un problema social contemporáneo, el alumnado experimenta la ciencia de datos como un medio para tomar decisiones fundamentadas y contribuir activamente a una ciudadanía crítica, reflexiva y comprometida con la equidad y la justicia social. En este enfoque, la comunicación de resultados no es un paso final, sino parte del proceso de construcción del conocimiento, donde la argumentación, la visualización y la responsabilidad ética en el uso de los datos son esenciales.

Relación del currículum nacional con la situación de aprendizaje de DataScEd4CiEn

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre las competencias clave definidas en la LOMLOE para la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y los descriptores que se trabajan específicamente en la situación de aprendizaje “¿Es viable una liga profesional de fútbol mixto?”. Esta tabla sirve como apoyo a la programación didáctica y como justificación pedagógica de la propuesta.

Competencia clave	Descriptores trabajados en la situación de aprendizaje
Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (CMCT)	CMCT1. Plantea y resuelve problemas utilizando herramientas matemáticas en contextos de la vida real. CMCT2. Interpreta datos y gráficos para comprender situaciones complejas y tomar decisiones informadas. CMCT4. Aplica modelos matemáticos para explicar fenómenos observables y argumentar conclusiones.
Competencia digital (DC)	CD2. Evalúa la fiabilidad, calidad y sesgo de la información digital. CD3. Utiliza tecnologías digitales para procesar, representar y compartir información. CD5. Utiliza entornos digitales para la colaboración y la comunicación eficaz de ideas.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)	CPSAA1. Se esfuerza por mejorar su aprendizaje y reconoce sus errores como parte del proceso. CPSAA3. Coopera en equipo y contribuye al aprendizaje compartido. CPSAA4. Reflexiona sobre sus ideas, argumenta con evidencias y está abierto a revisar sus opiniones.
Competencia ciudadana (CC)	CC2. Participa activamente en debates sociales desde una perspectiva crítica. CC3. Reconoce la importancia de la igualdad de derechos entre mujeres y hombres en distintos ámbitos. CC4. Analiza y evalúa distintas posiciones con empatía, respeto y razonamiento crítico..
Competencia en comunicación lingüística (CCL)	CCL2. Comunica ideas complejas de forma eficaz utilizando un lenguaje adecuado. CCL3. Argumenta su punto de vista de forma coherente, utilizando ejemplos y evidencias. CCL5. Participa activamente en intercambios comunicativos, respetando turnos, escuchando y respondiendo.
Competencia emprendedora (CE)	CE1. Identifica oportunidades de mejora o soluciones en contextos sociales o personales. CE2. Muestra iniciativa en la propuesta de ideas y estrategias para problemas abiertos. CE4. Acepta la incertidumbre y el error como parte del proceso creativo y de toma de decisiones.
Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)	CCEC1. Utiliza lenguaje visual, verbal o corporal para expresar ideas y emociones. CCEC3. Analiza críticamente elementos culturales de su entorno (como el deporte y sus estereotipos). CCEC4. Integra elementos creativos en el desarrollo de producciones personales.

Planificación de la situación de aprendizaje

Descripción de la programación didáctica: nombre de la actividad, materia, procedimientos, temporalización y recursos. Completa la siguiente tabla e incluye los enlaces a la sección de anexos con la descripción detallada de la actividad.

Nombre de la actividad	Procesos	Tiempo y anexos
Lección 1: S1. Planteamiento del problema ¿Dónde encaja el fútbol mixto?		
STEAM subject	1. Expresión de opiniones individuales y en equipo sobre qué es el fútbol mixto, la idea de introducir una categoría mixta en el fútbol, cómo podría financiarse y cómo las matemáticas pueden ayudar a crear una liga de fútbol mixto. 2. Lectura del artículo: “Male, female and... mixed”. 3. Tras la lectura, análisis de qué matemáticas son necesarias para estudiar la viabilidad de una liga de fútbol mixto desde un punto de vista social y ético. 4. Análisis de qué es una investigación estadística, qué fases tiene, qué son población y muestra, qué es una variable y cuáles son sus valores y tipos. 5. Análisis del problema: “¿Es viable una liga profesional de fútbol mixto?”, identificando población de estudio, muestra de jugadores, variables, valores y tipos de variables necesarios para responder a la pregunta.	Appes1. Framing the problem: Reading 30': Where does mixed football fit in? 60
Expected learning outcomes	Analizar críticamente la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto basada en datos estadísticos, fuentes oficiales e investigaciones realizadas durante el proyecto.	

Lección 2: S2. Investigación: ¿Qué preguntas nos hacemos para saber si la liga mixta es viable?		
STEAM subject	1. Análisis de las condiciones que debe cumplir una pregunta para que sea estadísticamente significativa. 2. Trabajo en equipo para proponer tres preguntas que ayuden a responder distintos aspectos de la validez de una liga de fútbol mixta.	S2. Research: What questions should we ask ourselves

	3. S2. Investigación: ¿Qué preguntas debemos hacernos para determinar si una liga mixta es viable? 4. Verificación de si las preguntas cumplen los requisitos establecidos anteriormente.	s to determine whether a mixed league is viable? 60
Expected learning outcomes	Fomentar la argumentación lógica y razonada en un contexto de debate, utilizando lenguaje técnico adecuado, estructuras discursivas coherentes y evidencias basadas en datos para defender una posición a favor o en contra de la liga mixta. Integrar conocimientos disciplinares (matemáticas, educación física, física, lengua y tecnología) en una situación de aprendizaje significativa y contextualizada que permita al alumnado adoptar una postura informada y reflexiva sobre un problema actual.	

Lección 3: S3 y S4. Análisis del rendimiento de los jugadores masculinos de los cuatro principales equipos de la liga española.

STEAM subject	1. Acceso a la hoja de cálculo de estadísticas del fútbol masculino y análisis del número de casos en la tabla. 2. Identificación de dos variables estadísticas cualitativas, dos variables cuantitativas discretas y dos variables cuantitativas continuas. 3. Reflexión y respuesta a la pregunta: ¿qué factores están asociados a un buen rendimiento en el fútbol masculino? 4. Análisis de estos factores mediante el programa CODAP. 5. Construcción de un gráfico que responda a la pregunta: “¿Cuántos goles ha marcado cada jugador?” 6. Construcción de un gráfico que responda a la pregunta: “¿Cómo se distribuyen los goles marcados por delanteros y delanteros centro?” 7. Construcción de un gráfico sobre la edad de los jugadores. 8. Construcción e interpretación de un gráfico que relacione la edad del jugador con el número de segundos de posesión de balón. 9. Construcción e interpretación de un gráfico que muestre la relación entre los segundos de posesión de balón y los goles y asistencias. 10. Redacción de un artículo periodístico en el que se describan los factores asociados al buen rendimiento en el fútbol a partir de los gráficos e interpretaciones obtenidas en las actividades anteriores.	S3 and S4. Analysis of the performance of male players from the four main teams in the Spanish 120
Expected learning outcomes	Desarrollar habilidades matemáticas mediante la interpretación y representación de datos cuantitativos (como el rendimiento deportivo, perfiles de jugadores, modelos de predicción y costes), con especial énfasis en el rigor, la precisión y la aplicación contextualizada del conocimiento. Integrar conocimientos disciplinares (matemáticas, educación física, física, lengua y tecnología) en una situación de aprendizaje significativa y contextualizada que permita al alumnado adoptar una postura informada y reflexiva sobre un problema actual.	

Lección 4: S5. Análisis del rendimiento de las jugadoras de fútbol femenino		
STEAM subject	1. Análisis de la hoja de cálculo incluida en el anexo y reflexión sobre qué preguntas deben plantearse para determinar el rendimiento de las mujeres en el fútbol. 2. Acceso a la plataforma CODAP para llevar a cabo el análisis diseñado para responder a dichas preguntas. 3. Análisis de los resultados del rendimiento en el fútbol femenino comparando múltiples dimensiones investigadas. 4. Evaluación crítica de las diferencias observadas: entre distintos grupos, factores contextuales, representatividad del conjunto de datos, lagunas, variables faltantes o tamaños de muestra desiguales, supuestos realizados, influencia de factores externos, patrones alternativos observados y grado de confianza en las conclusiones. 5. Discusión sobre las diferencias encontradas en comparación con los resultados del rendimiento en el fútbol masculino.	S5. Analysis of the performance of female football players 60
Expected learning outcomes	Desarrollar habilidades matemáticas mediante la interpretación y representación de datos cuantitativos (como el rendimiento deportivo, perfiles de jugadores, modelos de predicción y costes), con un enfoque en el rigor, la precisión, la aplicación contextualizada del conocimiento y la evaluación crítica de la validez e incertidumbre de los conjuntos de datos.	

Lección 5: S6 and S7. ChatGPT nos informa sobre la viabilidad de las ligas mixtas. Comparamos hombres y mujeres

STEAM subject	- Acceso a ChatGPT y elaboración de un prompt: - la inteligencia artificial explique la viabilidad de las ligas de fútbol mixtas. - la inteligencia artificial adopte una postura que defienda la imposibilidad de que exista una liga de fútbol mixta. - Redacción de las respuestas obtenidas y comparación entre las respuestas del equipo para analizar críticamente las diferencias, sus posibles causas y la fiabilidad de las conclusiones. - Análisis de las variables (magnitudes) y unidades de medida relacionadas en la hoja de cálculo creada con ChatGPT sobre una liga mixta con 100 jugadores y jugadoras. - A partir de la información obtenida en las actividades 1 y 2, planteamiento de preguntas para evaluar las diferencias entre hombres y mujeres en el fútbol. - Para cada una de las preguntas formuladas, construcción de un gráfico donde el atributo horizontal sea el género, comparación de resultados e interpretación de los mismos. - Realización de un análisis mediante diagramas de caja y bigotes para comparar por género los siguientes atributos: edad, velocidad máxima, precisión en el pase y goles por temporada. - Relectura de la información obtenida con ChatGPT e identificación de datos faltantes o incompletos, ideas diferentes o suposiciones realizadas, comparando la credibilidad de los conjuntos de datos de Transfermarkt y los generados por IA. - Conclusión sobre la validez de los datos obtenidos de ChatGPT a partir del análisis de la edad y los goles marcados en las sesiones S3, S4 y S5 para futbolistas masculinos y femeninos.	S6, S7. Artificial intelligence informs us about the viability of mixed leagues. We compare men and women 120
---------------	---	--

Expected learning outcomes	Fomentar el pensamiento crítico mediante la comparación de las propias conclusiones del alumnado con la información y los conjuntos de datos generados por herramientas de inteligencia artificial (como ChatGPT), identificando sesgos, supuestos, información faltante, inconsistencias, coincidencias o discrepancias entre la investigación humana, los datos oficiales y los resultados generados automáticamente. Analizar de forma crítica la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto a partir de datos estadísticos, fuentes oficiales e investigaciones realizadas durante el proyecto, evaluando la fiabilidad, la completitud, el origen y las posibles limitaciones de la información utilizada. Desarrollar un escepticismo saludable hacia la información generada por IA, cuestionando cómo se producen los datos y las conclusiones, y reconociendo que los sistemas de inteligencia artificial pueden generalizar, reproducir sesgos sociales, omitir contexto relevante o generar información poco fiable o no verificable.
----------------------------	---

Lección 6: S8 y S9. Modelización del valor de un jugador de fútbol		
STEAM subject	1. Analizar qué es un modelo matemático. 2. Evaluar los procesos para determinar el modelo matemático que permite calcular el valor de mercado de un jugador. 3. Analizar el ejemplo del valor de mercado de Neymar. 4. Automatizar los procesos en Google Sheets para calcular el valor de mercado a partir de los datos obtenidos en la sesión anterior mediante el prompt realizado con ChatGPT.. of the prompt carried out in ChatGPT.	S8 and S9. Modelling the monetary value of a football player 120'
Expected learning outcomes	Analizar críticamente la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto basada en datos estadísticos, fuentes oficiales e investigaciones realizadas durante el proyecto, evaluando la fiabilidad, la completitud, el origen y las posibles limitaciones de la información utilizada. Desarrollar habilidades matemáticas mediante la interpretación y representación de datos cuantitativos (como el rendimiento deportivo, los salarios de los jugadores, los modelos de predicción y los costes), con especial énfasis en el rigor, la precisión, la aplicación	

	contextualizada del conocimiento y la evaluación crítica de la validez e incertidumbre de los conjuntos de datos.
--	---

Lección 7: S10. ¿Está el mundo interesado en una competición de este tipo?		
STEAM subject	A diferencia de las otras actividades, que se realizan en grupo con el objetivo de fomentar el diálogo entre el equipo de estudiantes o el grupo clase, en este caso la actividad se realiza de forma individual para comprobar si el alumnado es capaz de aplicar las estrategias de ciencia de datos aprendidas en sesiones anteriores. 1. Reflexionar sobre cómo crear un prompt para obtener vídeos a través de ChatGPT que permitan analizar el interés del mundo en esta competición. 2. Establecer una estrategia para responder a la pregunta: ¿qué diferencias existen entre los vídeos de fútbol masculino y femenino? 3. Responder a la pregunta con la ayuda de los programas CODAP o Geogebra. 4. Interpretar los resultados y extraer conclusiones sobre la cuestión planteada.	S10. Is the world interested in a competition of this kind?
Expected learning outcomes	Desarrollar un escepticismo saludable hacia la información generada por IA, cuestionando cómo se producen los datos y las conclusiones, reconociendo que los sistemas de inteligencia artificial pueden generalizar, reproducir sesgos sociales, omitir contexto relevante o generar información poco fiable o no verificable. Promover la alfabetización en datos mediante el análisis crítico de conjuntos de datos, incluyendo la identificación de problemas de muestreo, lagunas de representación, sesgos ocultos, variables faltantes, opacidad en los procesos de generación de datos y limitaciones al comparar distintas fuentes de información.	

Lección 8: S11 and S12. Preparación del debate
--

STEAM subject	1. Lectura de la rúbrica para la mejora del portfolio, incorporando todas las sugerencias recibidas por parte del profesorado durante las sesiones anteriores. Establecimiento de un calendario para la entrega de esta revisión. 2. Lectura de las normas del debate que se va a realizar. 3. Lectura y análisis de la rúbrica del debate. 4. A partir de las notas tomadas, preparación de la organización del debate, la información que se aportará, las réplicas y contrarréplicas, y las preguntas que se realizarán al equipo contrario.	S12 and S13. Preparing for the debate: 120
Expected learning outcomes	Fomentar la argumentación lógica y razonada en un contexto de debate, utilizando lenguaje técnico adecuado, estructuras discursivas coherentes y evidencias basadas en datos interpretados críticamente para defender una posición a favor o en contra de la liga mixta, reconociendo la incertidumbre y las interpretaciones alternativas. Promover la expresión oral efectiva y el trabajo en equipo mediante la participación activa, respetuosa y colaborativa en el debate, incluyendo habilidades como la escucha activa, el respeto de los turnos, el desarrollo de réplicas y contrarréplicas pertinentes, la formulación crítica de preguntas sobre evidencias y supuestos, y la gestión del tiempo. Desarrollar la creatividad en la presentación de conclusiones, gráficos, modelos y propuestas de valor relacionadas con el fútbol profesional mixto, fomentando la generación de ideas originales, soluciones innovadoras y la reflexión crítica sobre las implicaciones éticas y sociales de la toma de decisiones basadas en datos y apoyadas por IA.	

STEAM subject	1. Debate en equipo. Decisión sobre la postura a favor o en contra 2. Realización del debate siguiendo las normas establecidas. 3. Autoevaluación del aprendizaje según el formulario de encuesta PostStudents incluido en los documentos del WP6 para el alumnado.	120 minutes (depending on the number of teams competing)
Expected learning outcomes	Promover la expresión oral efectiva y el trabajo en equipo mediante la participación activa, respetuosa y colaborativa en el debate, incluyendo habilidades como la escucha activa, el respeto de los turnos, el desarrollo de réplicas y contrarréplicas pertinentes y la gestión del tiempo.	

Describe para cada categoría el tiempo previsto para su implementación

Tiempo de enseñanza previsto para cada una de las materias STEAM

780 minutos distribuidos en 13 sesiones de trabajo.

Tiempo de evaluación: No existe un tiempo específico de evaluación, ya que esta se integra en el proceso de implementación de las diferentes sesiones.

Recursos didácticos (materiales y herramientas tecnológicas)

Describe los materiales didácticos y herramientas tecnológicas que se utilizarán en las distintas sesiones

Materiales

Los materiales a utilizar están incluidos en los distintos apéndices del trabajo.

Herramientas online

Geogebra: [geogebra.org](https://www.geogebra.org/)

CODAP: <https://codap.concord.org/>

ChatGPT

Evaluación

Evaluación inicial

No existe una evaluación inicial como tal, sino una sesión de evaluación en la que el alumnado presenta sus creencias sobre la viabilidad de una liga profesional de fútbol mixto.

Instrumentos de evaluación

Describe los instrumentos utilizados para la evaluación de:

- El conocimiento de ciencia de datos del alumnado en relación con el compromiso cívico y la justicia social dentro del tema del escenario planificado:
 - Actividades de las sesiones 1 a 9
 - Actividad individual de la sesión 10
 - Mejora de actividades a partir del portfolio final
 - Participación en el debate según la rúbrica correspondiente
- La disposición del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia de datos (son bienvenidos los anexos utilizados en el aula). Encuesta final del alumnado del proyecto DataScEd4CiEn (post-survey).

References:

Henriksen, D., DeSchryver, M., & Mishra, P. (2020). Rethinking technology & creativity in the 21st century: Crayons are the future. *Journal of STEM Education*, 21(1), 23–30.

Lee, H. S., Wilkerson, M., Grover, S., Shin, H., & Macrander, C. (2022). *Developing students' data science competencies through exploratory data analysis tasks: A framework and design principles*. *Journal of the Learning Sciences*, 31(1), 60–101.

Serradó, A., & Meletiou-Mavrotheris, M. (in press). Fostering Critical Data Literacy and Healthy Skepticism Toward Generative AI Through a Gender Equity in Football Scenario. *Quaderni di Ricerca in Didattica*,

Apéndice: ¿Podría ser una liga profesional de fútbol mixto viable?



¡Así fue una jornada muy especial en el Centro Deportivo Wanda Alcalá de Henares! Atlético de Madrid (2020). <https://youtu.be/UihJF4syOtU?si=6iQmWT1arNQfiNDg>

Justificación de la situación de aprendizaje

El objetivo principal de esta situación de aprendizaje es mostrar cómo las matemáticas están presentes en un contexto real que, a primera vista, parece tener poca relación con esta disciplina, como es el fútbol. Además, gracias al estudio matemático que se llevará a cabo, se podrán abordar cuestiones actuales de gran relevancia, como la promoción de la igualdad de género.

La evaluación de esta situación de aprendizaje se realizará mediante:

- Portafolio de trabajo, que incluye:
 - Actividades de investigación sobre la viabilidad de crear una liga profesional de fútbol mixto
 - Autoevaluación
 - Coevaluación

- Producto final: Debate fundamentado matemáticamente sobre si la creación de una liga profesional de fútbol mixto es viable o no

S1. Planteamiento del problema: Lectura 30'. ¿Dónde encaja el fútbol mixto?

Antes de la lectura

- ¿Qué es el “fútbol mixto”? ¿Qué diferentes interpretaciones o modelos podrían existir?
- ¿Crees que una liga profesional de fútbol mixto podría ser viable? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Qué incertidumbres ves?
- ¿Qué tipo de datos necesitarías para evaluar su viabilidad? ¿Qué fiabilidad podrían tener esos datos?
- Si se creara la liga, ¿cómo podría financiarse?
- ¿Cómo pueden ayudar las matemáticas a analizar la viabilidad de una liga mixta? ¿Cuáles son sus límites?
- ¿Qué argumentos podría utilizar alguien que no esté de acuerdo contigo?

Durante la lectura

Masculino, femenino y... mixto. Una de las grandes fortalezas del fútbol es su diversidad. No importa la raza, el origen, la edad o incluso el género de quienes lo practican, aunque esto a veces puede ser un problema más allá del terreno de juego, en los despachos. El fútbol es fútbol en cada una de sus variedades o modalidades.

En relación con esta cuestión de identidad, existe una tendencia a identificar dos tipos de fútbol: el femenino y el masculino (popularmente, no suele llamarse “masculino” por su carga histórica, aunque lo sea). Pero, ¿dónde encaja el fútbol mixto? ¿Es posible introducir esta categoría en la industria del fútbol? ¿Es viable o eficaz apostar por ella? El debate es complejo...

Es importante señalar que esta categoría mixta, en la que la distinción no se basa en el género sino en el nivel, no aparece

en la agenda social como una reivindicación. Con el fútbol femenino aún luchando por abrirse camino en este deporte, donde las barreras han sido numerosas durante años, queda poco margen para investigar o experimentar en el ámbito profesional si una categoría mixta es posible.

Esta disciplina está bien establecida en las categorías de formación e incluso existen algunos casos concretos, principalmente de mujeres, que han continuado en clubes de otro género más allá de las edades habituales en el fútbol base. Sin embargo, estos casos siguen siendo anécdotas en los campos y en los medios que los cubren, y no reflejan la esencia o naturaleza del fútbol mixto.

Se trata de situaciones puntuales en las que el prototipo suele ser una mujer que pasa a formar parte de un equipo masculino. Pero, ¿es esto legal? ¿Puede una futbolista jugar en equipos masculinos? La respuesta la ofrece Reyes Bellver, abogada especializada en derecho deportivo y socia del despacho Bellver Sports.

“Si se cumplen los requisitos para competir y no existe ninguna norma que lo prohíba, puede haber ejemplos como este, pero no lo considero fútbol mixto. Las excepciones se basan en el principio de igualdad que deben cumplir las competiciones y los equipos, pero no representan fútbol mixto”, señala en una entrevista en AS.

Bellver profundiza en la legalidad que ampara el derecho de una mujer a incorporarse a un equipo masculino fuera de las categorías de formación.

“No existe una norma general que prohíba expresamente que una mujer juegue en un equipo masculino si los reglamentos del club y de la federación territorial lo permiten. Para mí, eso es lo ideal: no prohibir el acceso, pero mantener separados el fútbol femenino y el masculino”, afirma Reyes, quien señala que el

fútbol mixto se practica generalmente, con algunas excepciones, hasta los 14 o 15 años.

“A partir de esa edad, se produce la segregación y es cierto que las mujeres tienen menos oportunidades que los hombres, aunque eso también está cambiando con la aparición de cada vez más equipos femeninos”, añade, tras explicar que las normas del fútbol en general no especifican nada sobre la categoría masculina en este deporte. Siempre ha sido “fútbol” y “futbolistas” sin distinción de género.

Con la expansión del fútbol femenino, se introdujeron disposiciones adicionales en estas normativas que sí hacen referencia al género, aunque únicamente al femenino.

Por este motivo, incluso puede resultar más difícil que un hombre se incorpore a un equipo femenino que al revés. Esto se debe a que las normas de esta última categoría hacen referencia a las jugadoras y subrayan la presencia del género femenino en sus reglamentos. Por supuesto, todo dependerá siempre de los estatutos de cada territorio y club.

Después de la lectura

1. El texto afirma que el fútbol mixto está “bien establecido en las categorías de formación”. ¿Qué información necesitarías para verificar esta afirmación? ¿Cómo podría recopilarse ese tipo de datos?
2. El texto aborda las barreras a las que se enfrentan las mujeres en el fútbol. ¿Cómo podríamos evaluar de forma crítica si esas barreras siguen siendo hoy en día “infinitud de obstáculos”? ¿Qué tipos de prácticas de recogida y análisis de datos serían útiles?
3. ¿Qué posibles sesgos podrían tener los medios de comunicación o los clubes al informar sobre mujeres que juegan en equipos masculinos? ¿Cómo podría esto influir en la percepción pública del fútbol mixto?

4. Si tuvieras que diseñar un estudio para analizar si el fútbol mixto es viable a nivel profesional, ¿qué variables medirías?
5. Explica:
 - a. ¿Qué significa investigar datos como un científico de datos?
 - b. ¿Qué fases tiene este proceso?
2. Mira el siguiente vídeo [Introduction to Populations and Samples](#) y responde a las siguientes preguntas en el contexto del problema “¿Podría ser viable una liga profesional de fútbol mixto?”:
 - a. ¿Cuál es la población de estudio?
 - b. ¿Qué muestra de jugadores crees que deberíamos seleccionar para asegurar la validez del análisis sobre la liga profesional mixta?
 - c. ¿Podría estar sesgada la muestra que selecciones?
 - d. ¿Qué variables deberíamos considerar para trabajar esta cuestión?

S2. Investigación: ¿Qué preguntas debemos hacernos para determinar si una liga mixta es viable??

Uno de los principales argumentos para tomar una decisión de esta magnitud es averiguar si las personas estarían interesadas en una liga de este tipo. Nuestro objetivo es crear un conjunto de preguntas que nos permita recoger las opiniones de los miembros de la comunidad educativa sobre las ligas de fútbol mixtas.

Para que una pregunta sea significativa, debe cumplir una serie de requisitos, que se recogen en la siguiente tabla:

Observa la pregunta	Variables de la pregunta	Relación entre la pregunta y los datos
¿Es significativa la pregunta?	¿Están las variables claramente descritas?	¿Es una pregunta de investigación?

¿Mantendrá el interés?	¿Son las variables de la pregunta viables y medibles?	¿Requiere una respuesta numérica?
¿Es clara o ambigua la intención de la pregunta?		¿La pregunta requiere una respuesta agrupada?
¿Qué variables están incluidas dentro de la pregunta?		¿La pregunta requiere la identificación de un valor específico? (media, moda, ratio, porcentaje, etc.)
¿Es clara la población de interés?		¿La pregunta requiere explorar una comparación entre dos grupos, la relación entre dos variables o un análisis más profundo de los datos?

1. En equipo, pensad en tres preguntas que permitan responder a diferentes aspectos de la validez de una liga de fútbol mixta.
2. Comprobad que las preguntas cumplen los requisitos para ser significativas y útiles para responder a la cuestión: “¿Podría ser viable una liga profesional de fútbol mixto?”

S3 y S4. Análisis del rendimiento de jugadores masculinos de los cuatro equipos principales de la liga española

1. Accede a la siguiente hoja de cálculo: [Men's football data](#) y responde a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuántos casos (jugadores) hay en la hoja de cálculo?
 - b. Indica el nombre de dos variables estadísticas cualitativas.
 - c. Indica el nombre de dos variables cuantitativas discretas.

- d. Indica el nombre de dos variables cuantitativas continuas.
2. Piensa y responde a la pregunta: ¿qué factores están asociados a un buen rendimiento en el fútbol masculino?

La tabla anterior ha sido copiada al programa de análisis estadístico CODAP, que encontrarás en el siguiente enlace:

Haz clic aquí:

<https://codap.concord.org/beta#shared=https%3A%2F%2Fcfm-shared.concord.org%2F9jtc41zrwApcYXfbYCof%2Ffile.json>

3. Crea un gráfico que responda a la pregunta: “¿Cuántos goles ha marcado cada jugador?” Para ello:
 - a. Haz click en gráfico y se abrirá una pantalla como ésta.



- b. Haz click en la barra horizontal y selecciona la variable goles (Gls.).

- c. Haz clic en la y selecciona



herramienta del gráfico
agrupa en intervalos

- d. Haz click en la regla y selecciona “conteo y porcentaje”.
 - e. Recorta el gráfico y pégalo aquí.

En el gráfico anterior hemos observado que el mayor porcentaje corresponde a los jugadores que no marcan goles. Como sabemos,

esto depende de la posición en el campo. Por lo tanto, vamos a mejorar el análisis filtrando las posiciones de delantero y delantero centro.

4. Crea un gráfico que responda a la pregunta:
5. “¿Cómo se distribuyen los goles marcados por delanteros y delanteros centro?” Para ello:
 - a. Haz click en *Gráfico* y se abrirá una pantalla como esta.



- b. Haz clic en la barra horizontal y selecciona la variable goles (Gls).
 - c. Haz clic en la barra vertical y selecciona la variable posición (Pos).
 - d. Filtra los resultados para delanteros y delanteros centro dibujando un rectángulo de derecha a izquierda y de arriba abajo que seleccione los jugadores en esas posiciones.



- e. Haz clic en el icono del ojo y "Ocultar casos no seleccionados".



- f. Haz clic en la herramienta de gráfico y selecciona "group into bins".



- g. Haz clic en la regla y selecciona "conteo y porcentaje".
 - h. Realiza una captura de pantalla del gráfico y pégalo aquí.

6. Construye un gráfico de las edades de los jugadores y utiliza las herramientas:
 - a. agrupar en intervalos (group into bins)
 - b. la regla para contar, mostrar etiquetas, determinar medidas de tendencia central (media y mediana) y medidas de dispersión.
 - c. Recorta el gráfico y pégalo aquí.
7. Construye e interpreta un gráfico que relacione la edad del jugador con el número de segundos de posesión del balón.
8. Construye un gráfico e interpreta la relación entre los segundos de posesión (90s) y los goles y asistencias (G+A). Pega el gráfico aquí.
9. Reflexiona sobre estas preguntas relacionadas con los gráficos que has construido:
 - a. ¿Qué tendencias o patrones muestran los gráficos?
 - b. ¿Qué variables parecen importantes para el rendimiento?
 - c. ¿Algún gráfico o dato parece contradictorio?
 - d. ¿Cómo puedes explicar las diferencias?
 - e. ¿Cómo presentarás tus ideas para escribir un artículo de prensa (máx. 250 palabras) para Golsmedia, Marca o Diario AS?
 - f. ¿Por qué podrían ser limitadas tus conclusiones?
 - g. ¿Qué datos adicionales mejorarían tus conclusiones?
10. Escribe un artículo de prensa (máx. 250 palabras) para Golsmedia, Marca o Diario AS sobre los factores asociados al buen rendimiento en el fútbol masculino. Este debe incluir:
 - a. Descripción de los principales patrones y variables observados en los gráficos
 - b. Discusión de contradicciones, anomalías o resultados inesperados
 - c. Reflexión sobre las limitaciones e incertidumbres
 - d. Propuestas de qué datos adicionales mejorarían la comprensión

S5. Análisis del rendimiento de jugadoras de fútbol femenino

1. Analiza la siguiente hoja de cálculo y piensa qué preguntas harías para conocer el rendimiento de las mujeres en el fútbol:
 Female's football data
2. accede a la plataforma CODAP para llevar a cabo el análisis que has planificado:
<https://codap.concord.org/beta#shared=https%3A%2F%2Fcfm-shared.concord.org%2FXXAYHFvtxm10GCwd9TH9%2Ffile.json>
3. Analiza los resultados sobre el rendimiento del fútbol femenino comparando las distintas dimensiones que has investigado. Después, evalúa críticamente las diferencias respondiendo a las siguientes preguntas:
 - a ¿Qué similitudes y diferencias observas entre los distintos grupos según tus gráficos?
 - b ¿Son estos grupos directamente comparables? ¿Por qué sí o por qué no?
 - c ¿Qué otros factores contextuales (por ejemplo, inversión, condiciones de entrenamiento, estructura de la competición) podrían afectar la comparación?
 - d ¿Están todos los grupos igualmente representados en el conjunto de datos?
 - e ¿Existen lagunas, variables ausentes o tamaños de muestra desiguales que puedan distorsionar las conclusiones?
 - f ¿Qué supuestos estás haciendo al interpretar estas diferencias?
 - g ¿Podrían factores sociales, históricos o estructurales explicar los patrones en lugar del rendimiento individual?
 - h ¿Los datos muestran relaciones o puedes inferir causalidad?
 - i ¿Qué explicaciones alternativas podrían justificar los patrones observados?
 - j ¿Qué nivel de confianza tienes en tus conclusiones y qué necesitarías para reforzarlas?

S6, S7. La inteligencia artificial nos informa sobre la viabilidad de las ligas mixtas. Comparamos hombres y mujeres

1. De forma individual, accede a una inteligencia artificial y escribe dos *prompts*:
 - a. Prompt 1: Pide a la IA que explique la viabilidad de las ligas profesionales de fútbol mixto, señalando las limitaciones y lagunas de los datos.
 - b. Prompt 2: Pide a la IA que argumente que una liga de fútbol mixta es probablemente imposible, destacando los supuestos y sesgos en su razonamiento..
2. Escribe las respuestas de cada prompt aquí.
3. Compara las respuestas del equipo y responde de forma crítica:
 - a. ¿Qué diferencias observas en las respuestas de tu equipo?
 - b. ¿Por qué son diferentes?
 - c. ¿Hacen estas diferencias que tus conclusiones sean más o menos fiables?

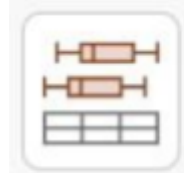
ChatGPT nos ha ayudado a crear la siguiente base de datos sobre una liga mixta con 100 jugadores y jugadoras. Accede aquí:

<https://codap.concord.org/app/static/dq/es/cert/index.html#shared=https%3A%2F%2Fcfmshare.concord.org%2F51ZqldU7yVWbleYZVqtO%2Ffile.json>

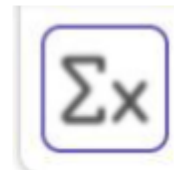
4. Analiza qué variables (magnitudes) y unidades de medida se incluyen en la tabla.
5. A partir de la información obtenida en las actividades 1 y 2, plantea qué preguntas deberías hacerte para evaluar las diferencias entre hombres y mujeres en el fútbol.
 - a. Crea un gráfico (con el género en el eje horizontal y la variable a analizar en el eje vertical)
 - b. Pégallo aquí
 - c. Compara los resultados entre mujeres y hombres e interpreta los resultados.
6. Accede a GeoGebra Classic:
<https://www.geogebra.org/classic/skjwhjep>

a. Para la variable edad:

- i. Selecciona simultáneamente las columnas de edad de hombres y mujeres.
- ii. Crea un diagrama de análisis multivariante para la



variable
edad.



- iii. Muestra los parámetros
- iv. Exporta la imagen.
- v. Pega aquí el gráfico y las estadísticas obtenidas

b. Realiza el mismo proceso para las variables:

- i. velocidad máxima
- ii. precisión de pase
- iii. goles por temporada

c. ¿Qué podrías observar en los gráficos? ¿Qué podría ser cierto y qué no es seguro?

7. Revisa la información proporcionada por la IA en la tarea 1. Compárala con los datos que has recogido in the session 2, 3, 4 and 5.

- a. ¿Qué es igual en ambos conjuntos de datos?
- b. ¿Qué es diferente?
- c. ¿Por qué crees que hay diferencias? ¿Podría ser porque:
 - i. faltan datos o están incompletos?
 - ii. se han usado ideas o suposiciones diferentes?
 - iii. la IA ha cometido errores o ha generalizado demasiado?
- d. ¿Son creíbles tanto los datos de Transfermarkt como los generados por la IA? ¿Realmente se pueden comparar?
- e. ¿Dónde están las incertidumbres en los datos generados por la IA? ¿Cómo afectan estas incertidumbres a tus resultados?
- f. ¿Hasta qué punto estás seguro de tus conclusiones? ¿Qué datos adicionales ayudarían a reforzarlas?

S8 y S9. Modelización del valor económico de un jugador de fútbol

¿Qué es un modelo matemático?

Un modelo matemático es un conjunto de operaciones y símbolos matemáticos (relaciones) que intenta explicar un fenómeno, situación, sistema o proceso de la vida real.

Estamos interesados en crear un modelo matemático para determinar cuánto dinero vale un jugador de fútbol.

A lo largo de esta actividad estudiaremos cómo se calcula el precio de los jugadores en el mercado, ya que un factor esencial para crear una liga es conocer el valor de los futbolistas.

Vamos a analizar esto mediante un modelo matemático, que explica el valor de un jugador a partir de una serie de variables.

El modelo debe calcular:

- El coeficiente de juventud
- El coeficiente de posición
- La calidad futbolística
- El valor mediático
- El valor de mercado

Para su cálculo se deben usar las siguientes fórmulas o coeficientes:

Coeficiente de juventud.

$$CJ = \left| 1 - \frac{(Age-23)}{10} \right|$$

Coeficiente de posición

CP is:

- 1 if he/she is front
- 0,75 if he/she is midfielder
- 0,5 if he/she is lateral, defense or golier

Calidad futbolística

$$CF = \frac{(TT \text{ Level of the player}) \cdot CP}{10}$$

Valor mediático

$$VM = \frac{(TT \text{ Level of the player}) + PHYS + SPEC + DEP + SS + PP}{10}$$

Valor de mercado

$$MERC = (CJ \cdot CF + VM) \cdot 50 \text{ million of euros}$$

Nuestro objetivo es programar estos cálculos en la base de datos que hemos construido con ayuda de ChatGPT para evaluar si futbolistas masculinos y femeninos pueden tener el mismo valor de mercado..

1. Programación del coeficiente de valor de mercado para todos los jugadores:
 - a. Accede a la hoja “market value sheet” que encontrarás en SalleNet.
 - b. En la columna L, crea el coeficiente de juventud programando la fórmula correspondiente.
 - c. En la columna M, crea el coeficiente de posición filtrando la columna.
 - d. En la columna N, crea el coeficiente de calidad.
 - e. En la columna O, crea el coeficiente de valor mediático.
 - f. En la columna P, crea el coeficiente de valor de mercado
2. En GeoGebra classic
<https://www.geogebra.org/classic?lang=es>
 - a. Crea una hoja de cálculo con los valores de mercado de los hombres en una columna y los valores de las mujeres en otra.

- b. Realiza un análisis multidimensional de los valores de mercado (MERC).
 - c. Visualiza los parámetros.
 - d. ¿Qué podrías observar en los gráficos? ¿Qué podría ser cierto y qué no es seguro?
3. Comprobación con la realidad:
Compara los valores del conjunto de datos generado por IA con los valores de mercado más recientes verificados en Transfermarkt
(https://www.transfermarkt.es/spieler-statistik/wertvollstespieler/marktwertetop/plus/0/galerie/0?ausrichtung=Sturm&spielerposition_id=alle&altersklasse=alle&jahrgang=0&land_id=0&kontinent_id=0&yt0=Anzeigen)
 - a. ¿Qué valores son consistentes? ¿Cuáles son claramente incorrectos?
 - b. ¿Qué patrones de sobrevaloración o infravaloración observamos, especialmente entre jugadores masculinos y femeninos?
4. Análisis crítico del conjunto de datos generado por IA:
 - a. ¿Qué tipos de opacidad observas? (falta de procedencia, vacíos de representación o sesgos ocultos)
 - b. ¿Por qué podría la IA estar generando desigualdades de género incluso cuando el conjunto de datos ha sido creado para ser “justo” en términos de valor de mercado?

S10. ¿Está interesado el mundo en una competición de este tipo?

Actividad individual

Probablemente el factor más importante a la hora de tomar una decisión de esta magnitud es saber si el mundo está interesado o no en ella. Para averiguarlo, acudiremos a <https://www.youtube.com/> y buscaremos vídeos de fútbol masculino y femenino, sobre cualquier temática: partidos, fichajes, polémicas, etc.

Una forma de proceder sería buscar en YouTube fútbol masculino y obtener una serie de vídeos, de los cuales registraremos las visualizaciones en una hoja de cálculo. Haremos lo mismo con el fútbol femenino.

Sin embargo, existe otra forma de proceder, que es utilizar una herramienta de inteligencia artificial. Para ello:

1. Piensa cómo deberías crear un prompt para obtener tantos vídeos como consideres adecuados sobre fútbol, con el título y el enlace correspondiente, clasificados según género (masculino o femenino), el propósito del vídeo, su duración, su público objetivo (adultos o menores), el número de visualizaciones y si contiene lenguaje ofensivo. Debe ser posible descargar la tabla en formato CSV.
2. Establece una estrategia para responder a la pregunta anterior mediante múltiples ciclos de investigación: ¿podrían los vídeos de fútbol masculino y femenino tener el mismo interés para el público?
3. Aplica las prácticas de análisis de datos aprendidas utilizando CODAP o GeoGebra para responder a la pregunta. Pega aquí los gráficos y estadísticas obtenidos.
4. Responde a la pregunta de la actividad número 3 asegurando que:
 - a interpretas críticamente los resultados

- b mantienes un escepticismo saludable sobre los datos generados por IA, cuestionando su origen, identificando lagunas o variables faltantes
- c utilizas un lenguaje que refleje la incertidumbre de las conclusiones que presentas

S12 y S13. Preparación para el debate:

El objetivo de las sesiones 10 y 11 es preparar el debate:

¿Puede ser una liga profesional mixta viable?

Para ello:

1. Participantes: Los participantes serán los miembros del equipo de clase, donde uno actuará como capitán.
2. Intervenciones:
 - a. En el debate, dos equipos de la clase se enfrentarán defendiendo posiciones opuestas (a favor o en contra).
 - b. Cada equipo tendrá cuatro intervenciones (en los equipos de cinco personas, uno de los miembros actuará como organizador de la documentación y será responsable de realizar preguntas al otro equipo).
 - c. Turnos:
 - **Introducción (2 minutos):** cada equipo presentará la tesis que defiende y la desarrollará utilizando los distintos argumentos trabajados en clase (no se puede usar información no trabajada en clase).
 - **Primera réplica (3 minutos):** el objetivo es contrastar los argumentos del equipo contrario con los propios, desmontando la línea argumental opuesta para construir la propia.
 - **Segunda réplica (2 minutos):** el objetivo es continuar refutando las ideas ya expuestas que contradicen las del otro equipo.
 - **Conclusión (3 minutos):** consistirá en un resumen del debate por parte de cada equipo, sin posibilidad de refutar ni presentar nuevos argumentos o ideas.
3. Normas:
 - a. Cada equipo decidirá cómo intervienen sus oradores en cada turno, siendo obligatoria la participación de todos los miembros.
 - b. En los equipos de cinco personas, uno tendrá el rol de documentalista, con la obligación de realizar al menos una pregunta durante la ronda de réplica o contrarréplica.

- c. Se deben cumplir todas las normas descritas en la rúbrica para obtener la máxima puntuación..
4. Cada equipo decide cómo organizará el debate, qué información aportará, qué responderá o refutará y qué preguntas realizará al otro equipo.

S13 y S14. Debate

Pega aquí toda la información que has preparado para tu participación en el debate

Rúbrica para la evaluación del portafolio

Indicador	Ponderación	Insuficiente	Suficiente	Bueno	Notable	Sobresaliente
Organización y presentación	5%	Desorganizado, difícil de seguir; atención mínima a la estética.	Organización básica, algo confusa; claridad visual mínima.	Ordenado, con pequeños errores; estructura generalmente clara.	Claramente estructurado, buena presentación; flujo lógico.	Muy claro, visualmente atractivo, profesional; facilita la lectura crítica y la reflexión.
Contenidos (criterios matemáticos y de datos)	30%	Tareas incompletas o ausentes; comprensión deficiente; ignora limitaciones de los datos.	Incluye algunos trabajos; comprensión limitada; mínima crítica.	Incluye todas; comprensión adecuada; cierta evaluación.	Bien desarrollado; pensamiento crítico sobre datos y supuestos.	Completo; cuestiona supuestos, evalúa IA/datos, identifica limitaciones.
Originalidad y creatividad	5%	Sin ideas originales.	Pocas ideas personales.	Algunas ideas originales.	Creativo y bien desarrollado.	Innovador y pensamiento independiente.
Precisión y rigor matemático/datos	7%	Errores frecuentes.	Algunos errores.	Precisión razonable.	Riguroso.	Impecable y crítico con supuestos.
Claridad en explicaciones	5%	Confuso.	Superficial.	Claras.	Bien justificadas.	Muy claras y reflexivas.
Aplicación	8%	No	Limitado.	Correcto.	Fluido.	Transfere

n del conocimi ento		aplica.			ncia crítica.	
Creativid ad en presentac ión	5%	Sin visuales.	Pocos visuales.	Adecuad o.	Creativo.	Muy integrado .
Consiste ncia y cohesión	5%	Fragment ado.	Poca coherenci a.	Coherent e.	Fluido.	Totalment e cohesivo.
Cumplimi ento de requisitos	5%	No cumple.	Parcial.	Esencial.	Completo .	Supera con reflexión crítica.
Evaluació n crítica y escepticis mo	15%	Sin cuestiona miento.	Mínimo.	Cierta crítica.	Frecuent e evaluació n.	Esceptici smo profundo y constante .

Rúbrica para la evaluación del debate

Aspecto a evaluar (Indicador)	Ponderación (%)	Insuficiente	Suficiente	Bueno	Notable	Sobresaliente
Argumentación y razonamiento crítico	10	Argumentos vagos o inexistentes; sin conexión con datos, gráficos o fuentes; no cuestiona supuestos.	Se presentan algunos argumentos, pero el razonamiento es poco claro; conexión limitada con datos o interpretación.	Argumentos comprensibles; basados en algunos datos/gráficos; cierto cuestionamiento de supuestos.	Argumentos claros y coherentes; bien apoyados por datos interpretados; considera fiabilidad y posibles sesgos.	Argumentos sólidos y estructurados; totalmente apoyados en gráficos, datos e interpretaciones; demuestra evaluación crítica y escepticismo o saludable.
Claridad y coherencia	8	Presentación confusa; lenguaje inadecuado; falta de fluidez lógica.	Ideas poco claras; algo de estructura pero coherencia limitada; fallos ocasionales en el razonamiento.	Ideas comprensibles; lenguaje y estructura lógica generalmente adecuados.	Presentación clara; fluidez lógica; el lenguaje facilita la comprensión y la evaluación crítica.	Claridad impecable; lenguaje preciso; excelente estructura lógica; el razonamiento favorece la reflexión crítica.
Evidencia y apoyo	8	Sin evidencia o solo opiniones sin fundamento; datos ignorados o tergiversados.	Se presenta alguna evidencia pero su relevancia es poca; mínima atención a	La mayoría de la evidencia es relevante; cierta integración con argumento	Evidencia bien seleccionada; uso efectivo de datos del proyecto; identifica patrones o	Evidencia altamente relevante y precisa; evalúa constantemente fuentes, calidad de datos y

			<i>la calidad de los datos.</i>	<i>s; reflexión básica sobre fiabilidad.</i>	<i>inconsistencias.</i>	<i>posibles sesgos; refuerza la argumentación crítica.</i>
<i>Participación y compromiso</i>	7	<i>Participación mínima o inexistente; poca interacción con compañeros.</i>	<i>Participación desequilibrada; algunos miembros dominan o son pasivos.</i>	<i>Participación adecuada; cierta implicación en discusiones críticas.</i>	<i>Todos participan de forma activa y respetuosa; cuestionan y discuten evidencias.</i>	<i>Participación equitativa, activa y constructiva de todos; fomenta la reflexión crítica, cuestiona supuestos y responde con profundidad.</i>
<i>Respuestas y contrarrespuestas</i>	7	<i>Sin respuestas o irrelevantes; sin interacción con el razonamiento de otros.</i>	<i>Respuestas poco fundamentadas; profundización mínima.</i>	<i>Respuestas relevantes; cierta conexión con datos y argumentos.</i>	<i>Respuestas claras, razonadas y relevantes; cuestionan ideas con respeto; referencia a datos/gráficos.</i>	<i>Respuestas y contrarrespuestas bien pensadas y oportunas; evalúa argumentos de otros; identifica supuestos, errores o sesgos.</i>
<i>Introducción / Conclusión</i>	5	<i>Ausente o irrelevante; sin contextualización.</i>	<i>Presentes pero poco desarrolladas; contexto limitado.</i>	<i>Ambas partes presentes; cumplen función básica.</i>	<i>Introducción y conclusión claras; resumen y refuerzo de ideas clave; referencias a</i>	<i>Apertura impactante; conclusión sólida; enmarca críticamente la discusión, destaca limitaciones</i>

					datos/gráfi cos.	y posiciona los argumentos .
<i>Uso del tiempo</i>	5	<i>Mala gestión del tiempo; interrupcion es o excesos; discusión desorganiza da.</i>	<i>Tiempo inconsiste nte; pequeños fallos.</i>	<i>Tiempo generalme nte adecuado; ligeras desviacion es.</i>	<i>Buena gestión del tiempo; se ajusta al marco asignado.</i>	<i>Excelente gestión del tiempo; flexible y equilibrada; permite discusión y reflexión crítica.</i>
<i>Respeto y colaboració n</i>	5	<i>Falta de respeto; lenguaje o gestos inadecuado s.</i>	<i>Respeto básico; colaboraci ón limitada.</i>	<i>Respeto adecuado; cierta comunicac ión no verbal.</i>	<i>Respeto claro y lenguaje colaborati vo; los gestos favorecen la interacció n.</i>	<i>Colaboració n sobresalien te; excelente comunicaci ón, escucha activa, retroaliment ación constructiva y apoyo crítico.</i>
<i>Creatividad y originalidad</i>	5	<i>Sin ideas originales; repetición de argumentos comunes.</i>	<i>Creativida d limitada; poca exploració n de perspectiv as alternativa s.</i>	<i>Algunas ideas originales; cierto cuestiona miento de supuestos.</i>	<i>Buena originalida d; explora perspectiv as alternativa s; pensamie nto crítico sobre datos.</i>	<i>Alta creatividad e innovación; cuestiona constantem ente supuestos; propone interpretaci ones novedosas; fomenta el debate crítico.</i>

<i>Evaluación crítica de datos e IA</i>	<i>10</i>	<i>Sin análisis de datos, gráficos o IA; acepta resultados sin cuestionar.</i>	<i>Reflexión mínima; poca crítica a fuentes o fiabilidad.</i>	<i>Cierta crítica a datos o IA; reconocimiento ocasional de sesgos.</i>	<i>Evaluación regular de fuentes y resultados; identifica posibles errores o sesgos.</i>	<i>Alta alfabetización crítica de datos; cuestiona supuestos; interpreta gráficos críticamente; evalúa IA; reflexiona sobre limitaciones e incertidumbre.</i>
---	-----------	--	---	---	--	---