

# Fuerza en Movimiento: Explorando la Ciencia de los Deportes

*Ciencias Naturales | Física | Aprendizaje Basado en Indagación*

## Descripción

En este plan de clase, los estudiantes explorarán cómo la fuerza se manifiesta y se utiliza en diversos deportes, conectando conceptos físicos con actividades cotidianas que les resultan familiares y motivadoras. A través de la metodología de Aprendizaje Basado en Indagación, formularán preguntas, plantearán hipótesis y diseñarán procedimientos para investigar variables que influyen en fenómenos relacionados con la fuerza. Aunque inicialmente los objetivos específicos están orientados a la lluvia ácida, se adaptarán para que los estudiantes comprendan cómo aplicar el método científico a la física del deporte, fomentando habilidades de indagación, análisis de datos y comunicación científica. Este enfoque permite que los estudiantes desarrollen competencias para investigar fenómenos físicos reales, comprendan la importancia de la fuerza en actividades deportivas y aprendan a presentar sus conclusiones de forma clara y fundamentada, conectando la ciencia con su vida diaria y su entorno.

## Objetivos de Aprendizaje

- Formular preguntas relacionadas con las variables que afectan la aplicación de la fuerza en diferentes deportes.
- Plantear hipótesis sobre la influencia de variables físicas en el rendimiento deportivo.
- Proponer procedimientos, materiales e instrumentos para recolectar datos cualitativos y cuantitativos sobre la fuerza en actividades deportivas.
- Organizar y analizar datos recolectados para comparar resultados con hipótesis planteadas.
- Comunicar los hallazgos mediante un reporte científico, sustentando las conclusiones obtenidas.

## Recursos Necesarios

- Balones de diferentes deportes (fútbol, básquetbol, voleibol) – 1 por equipo.
- Dinámómetros o sensores de fuerza (mínimo 2).
- Cronómetros – 2 unidades.
- Hojas de registro y tablas para organizar datos (impresas).
- Computadoras o tablets con acceso a simuladores físicos (por ejemplo, PhET: simuladores de fuerzas y movimiento).
- Proyector y pantalla para presentaciones y videos.
- Videos cortos sobre deportes y fuerza (3-5 minutos cada uno).
- Material de seguridad personal: guantes y gafas protectoras (si aplica para algunas actividades).
- Cuadernos y materiales para elaborar reportes científicos.

## Requisitos Previos

- Conocimientos básicos sobre fuerza y movimiento (conceptos de fuerza, masa y aceleración).
- Habilidades para formular preguntas científicas y plantear hipótesis.
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y manejo básico de datos en tablas.
- Uso básico de tecnología para búsqueda de información y uso de simuladores.

## Actividades

### Sesión 1: Descubriendo la fuerza en los deportes

#### Fase de Inicio

##### Tiempo estimado:

30 minutos

##### Propósito de la sesión:

Introducir a los estudiantes en el tema de la fuerza aplicada en deportes, despertar su curiosidad y preparar el terreno para la indagación científica.

##### Activación de conocimientos previos:

**Docente:** Presenta la pregunta detonadora: "¿Qué variables creen que afectan la fuerza que un jugador aplica en un deporte como el fútbol o el baloncesto?"

**Estudiantes:** Responden individualmente en una hoja o pizarra, mencionando variables como fuerza, velocidad, peso, técnica, etc.

##### Motivación y enganche:

**Docente:** Muestra un video corto (3 min) con escenas de diferentes deportes donde se evidencie la fuerza (lanzamiento, salto, golpeo).

**Estudiantes:** Observan atentamente y anotan ejemplos de aplicación de fuerza en los deportes vistos.

##### Contextualización:

**Docente:** Explica que durante estas sesiones investigarán cómo la fuerza influye en el desempeño deportivo y cómo pueden aplicar el método científico para entender mejor estos fenómenos.

**Estudiantes:** Escuchan y plantean dudas o comentarios relacionados con sus experiencias deportivas personales.

#### Fase de Desarrollo

##### Tiempo estimado:

## **Presentación del contenido:**

**Docente:** Introduce brevemente el concepto de fuerza desde la física, destacando variables relevantes (masa, aceleración, tipo de fuerza) y cómo se puede medir y analizar en deportes.

**Estudiantes:** Escuchan y toman notas para preparar su investigación.

## **Actividad 1: Formulación de preguntas e hipótesis**

- **Objetivo:** Formular preguntas e hipótesis relacionadas con la fuerza en deportes.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 4 y pide que elaboren 3 preguntas que puedan investigar sobre la fuerza en algún deporte que les guste.
  - Ejemplo: "¿Cómo afecta el tipo de balón en la fuerza que aplico al patear?"
  - **Estudiantes:** Discuten y escriben sus preguntas y plantean una hipótesis para cada una.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Lista de preguntas e hipótesis escritas en hoja.
- **Tiempo:** 45 minutos.
- **Rol docente:** Facilita, orienta con preguntas guía (¿Qué variables pueden cambiar? ¿Qué resultados esperan?) y verifica comprensión.

## **Actividad 2: Diseño de procedimiento y selección de herramientas**

- **Objetivo:** Proponer procedimientos y seleccionar materiales para recoger datos sobre fuerza en deportes.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Presenta los recursos disponibles (balones, dinamómetros, cronómetros, simuladores) y explica cómo se usan.
  - Los grupos diseñan un procedimiento para medir la fuerza aplicada en una acción deportiva (ejemplo: patear un balón y medir fuerza y distancia).
  - **Estudiantes:** Elaboran un plan que incluya materiales, pasos, medidas de seguridad, lugar y tiempo estimado.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Procedimiento escrito con lista de materiales y plan de trabajo.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Revisa planes, sugiere mejoras, alerta sobre seguridad y factibilidad.

## **Actividad 3: Recolección inicial de datos (prueba piloto)**

- **Objetivo:** Obtener datos cualitativos y cuantitativos y realizar ajustes.
- **Instrucciones:**

- **Docente:** Organiza el espacio y supervisa las medidas de seguridad.
- Los grupos ejecutan su procedimiento para recolectar datos iniciales (ejemplo: medir fuerza con dinamómetro y registrar distancia del balón).
- Luego, discuten ajustes necesarios para mejorar la precisión o seguridad.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Datos iniciales y lista de ajustes propuestos.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Observa, guía, pregunta sobre dificultades y seguridad, propone soluciones.

## Diferenciación

- **Estudiantes avanzados:** Pueden usar simuladores para experimentar con variables adicionales como ángulo o masa del balón.
- **Estudiantes que requieran apoyo:** Trabajan con apoyo del docente para registrar datos y entender procedimientos, usando materiales más sencillos.

## Transición

**Docente:** Invita a los grupos a preparar una tabla para organizar sus datos y reflexionar sobre los resultados en la siguiente sesión.

## Fase de Cierre

### Tiempo estimado:

15 minutos

### Síntesis:

**Docente:** Solicita a cada grupo compartir una tabla resumen con sus primeros datos y un ajuste identificado.

**Estudiantes:** Presentan brevemente y escuchan a sus compañeros.

### Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué preguntas formulamos y por qué son importantes para entender la fuerza en los deportes?
- ¿Qué dificultades encontramos al medir la fuerza y cómo las solucionamos?
- ¿Cómo nos ayudó la organización de datos a interpretar nuestros resultados?

### Retroalimentación:

**Docente:** Da comentarios positivos y sugerencias para mejorar la recolección y organización de datos en la próxima sesión.

### Transferencia:

**Docente:** Explica que en la próxima sesión analizarán, compararán datos, contrastarán hipótesis y prepararán su reporte científico.

**Tarea o reto:**

**Estudiantes:** Buscar en internet un deporte que les interese y anotar variables que creen influyen en la fuerza aplicada en él.

## **Sesión 2: Analizando y comunicando la fuerza en los deportes**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado:**

20 minutos

**Propósito de la sesión:**

Retomar lo aprendido, presentar el objetivo de analizar datos y comunicar resultados científicamente.

**Activación de conocimientos previos:**

**Docente:** Solicita que los grupos compartan brevemente la variable más relevante para su investigación y un ajuste realizado.

**Estudiantes:** Participan con sus respuestas, conectando con la sesión anterior.

**Motivación y enganche:**

**Docente:** Muestra un breve video sobre análisis de datos en deportes profesionales y cómo se comunican los resultados.

**Estudiantes:** Observan y comentan.

**Contextualización:**

**Docente:** Explica que comunicar científicamente es clave para compartir el conocimiento y tomar decisiones informadas.

**Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia de comunicar sus hallazgos.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:**

200 minutos

**Presentación del contenido:**

**Docente:** Introduce cómo organizar datos en tablas, comparar resultados y contrastar hipótesis, usando ejemplos sencillos.

**Estudiantes:** Toman notas y preparan sus datos para análisis.

#### **Actividad 4: Organización y comparación de datos**

- **Objetivo:** Organizar datos en tablas y comparar resultados con hipótesis.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Apoya a los grupos para crear tablas claras con datos cuantitativos y cualitativos.
  - Los grupos analizan si sus datos apoyan o no sus hipótesis iniciales.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Tablas organizadas y análisis escrito.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Formula preguntas guía como: "¿Qué evidencia apoya o contradice su hipótesis?" "¿Qué variables fueron más determinantes?"

#### **Actividad 5: Elaboración y presentación del reporte científico**

- **Objetivo:** Comunicar la indagación mediante un reporte científico.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Explica la estructura básica del reporte (introducción, hipótesis, método, resultados, conclusión).
  - Los grupos redactan el reporte y preparan una presentación breve (oral o digital).
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Reporte escrito y presentación.
- **Tiempo:** 110 minutos.
- **Rol docente:** Revisa avances, sugiere mejoras, motiva claridad y orden lógico.

#### **Diferenciación**

- **Estudiantes avanzados:** Pueden incluir gráficos o usar herramientas digitales para la presentación.
- **Estudiantes que requieran apoyo:** Reciben guía para estructurar el reporte y apoyos visuales para la presentación.

#### **Transición**

**Docente:** Prepara a los estudiantes para la fase de cierre donde compartirán aprendizajes y reflexionarán.

#### **Fase de Cierre**

##### **Tiempo estimado:**

20 minutos

##### **Síntesis:**

**Docente:** Facilita una lluvia de ideas para construir un mapa mental colectivo sobre la fuerza en deportes y el proceso de indagación científica.

**Estudiantes:** Participan activamente y resumen lo aprendido.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo ayudó la formulación de hipótesis a guiar su investigación?
- ¿Qué aprendimos sobre la fuerza y su importancia en los deportes?
- ¿Qué mejorarías en tu próximo reporte científico?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Da retroalimentación oral y escrita sobre los reportes y presentaciones, destacando fortalezas y áreas de mejora.

### **Transferencia:**

**Docente:** Invita a aplicar este método para investigar otros fenómenos físicos en la vida diaria o en otras materias.

### **Tarea o reto:**

**Estudiantes:** Preparar una breve reflexión escrita sobre un deporte que practiquen o les guste y cómo aplicarían lo aprendido para mejorar su desempeño.

## **Evaluación**

**Tipo de evaluación:** Diagnóstica al inicio (formulación de preguntas), formativa durante el desarrollo (observación, ajuste de procedimientos, organización de datos), y sumativa al cierre (reporte científico y presentación).

### **Criterios de evaluación:**

- Capacidad para formular preguntas e hipótesis relevantes y claras.
- Diseño y ejecución adecuada del procedimiento de recolección de datos con materiales e instrumentos apropiados.
- Organización y análisis correcto de datos en tablas, con comparación lógica con la hipótesis.
- Claridad, coherencia y fundamentación en la comunicación del reporte científico.
- Participación activa y colaborativa durante las actividades grupales.

### **Instrumentos sugeridos:**

- Lista de cotejo para evaluar formulación de preguntas e hipótesis.
- Observación directa y notas anecdóticas durante recolección y análisis de datos.
- Rúbrica para evaluar el reporte científico y la presentación.
- Autoevaluación y coevaluación para reflexionar sobre participación y aprendizaje.

### **Evidencias de aprendizaje:**

- Preguntas e hipótesis escritas por los grupos.

- Procedimientos diseñados y datos recolectados organizados en tablas.
- Reporte científico escrito y presentación oral o digital.
- Reflexiones individuales y colectivas sobre el proceso y contenido.

## Enriquecimientos

### Desarrollo - Rubrica

#### Rúbrica para Evaluar el Proceso de Aprendizaje en "Fuerza en Movimiento: Explorando la Ciencia de los Deportes"

| Criterio                                                                 | Excelente (4)                                                                                                                                         | Bueno (3)                                                                                     | Satisfactorio (2)                                                                         | Necesita Mejorar (1)                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación de preguntas sobre variables que influyen en la lluvia ácida | Formula preguntas claras, relevantes y específicas que muestran comprensión profunda de las variables involucradas.                                   | Formula preguntas claras y relevantes, pero algunas podrían ser más específicas o detalladas. | Formula preguntas generales con poca relación directa a las variables de la lluvia ácida. | No formula preguntas o las preguntas no están relacionadas con las variables del tema. |
| Planteamiento de hipótesis                                               | Plantea hipótesis precisas, fundamentadas y coherentes con las preguntas formuladas.                                                                  | Plantea hipótesis coherentes pero con fundamentación limitada o poco precisa.                 | Plantea hipótesis vagas o poco relacionadas con las preguntas.                            | No plantea hipótesis o son irrelevantes.                                               |
| Propuesta de procedimientos, herramientas y materiales                   | Propone procedimientos detallados y adecuados, seleccionando herramientas e instrumentos pertinentes para recoger datos cualitativos y cuantitativos. | Propone procedimientos adecuados pero con poca especificación en herramientas o materiales.   | Propone procedimientos poco claros o incompletos, con selección limitada de instrumentos. | No propone procedimientos ni herramientas adecuadas para la recolección de datos.      |
| Prevé tiempo, medidas de seguridad y lugar de trabajo                    | Planifica de manera realista el tiempo, considera todas las medidas de seguridad y el lugar apropiado para el trabajo.                                | Planifica tiempo y seguridad, pero con algunos detalles omitidos o poco claros.               | Muestra planificación limitada o poco realista en tiempo, seguridad o lugar.              | No considera o no planifica tiempo, seguridad ni lugar de trabajo.                     |

| <b>Criterio</b>                                            | <b>Excelente (4)</b>                                                                                                                      | <b>Bueno (3)</b>                                                                                     | <b>Satisfactorio (2)</b>                                                 | <b>Necesita Mejorar (1)</b>                                             |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Obtención y registro de datos cualitativos y cuantitativos | Recoge datos completos, precisos y organizados adecuadamente durante la actividad.                                                        | Recoge datos pertinentes pero con algunos errores u omisiones en el registro.                        | Recoge datos incompletos o poco organizados.                             | No recoge datos o los datos son irrelevantes o incorrectos.             |
| Realización de ajustes en el procedimiento                 | Identifica y realiza ajustes pertinentes para mejorar la recolección de datos de forma autónoma.                                          | Realiza ajustes con guía, aunque no siempre son los más adecuados.                                   | Reconoce la necesidad de ajustes pero con poca acción o efectividad.     | No identifica ni realiza ajustes durante el proceso.                    |
| Organización de datos en tabla                             | Organiza los datos de forma clara, ordenada y completa en tablas adecuadas.                                                               | Organiza los datos en tablas, pero con algunos errores o falta de claridad.                          | Organiza datos en tablas poco claras o incompletas.                      | No organiza los datos en tablas o la organización es confusa.           |
| Comparación e interpretación de datos                      | Compara e interpreta los datos con profundidad, identificando patrones o relaciones relevantes.                                           | Compara e interpreta datos adecuadamente pero con análisis limitado.                                 | Compara datos de forma superficial o con interpretaciones poco claras.   | No compara ni interpreta los datos o las interpretaciones son erróneas. |
| Contraste de resultados con hipótesis                      | Contrasta resultados con hipótesis de manera lógica y fundamentada, señalando coincidencias y discrepancias.                              | Contrasta resultados con hipótesis pero con justificaciones limitadas.                               | Contrasta resultados y hipótesis superficialmente sin análisis profundo. | No realiza contraste entre resultados e hipótesis.                      |
| Sustentación de conclusiones                               | Presenta conclusiones claras, bien sustentadas con evidencias obtenidas durante la indagación.                                            | Presenta conclusiones fundamentadas pero con evidencias limitadas o poco claras.                     | Presenta conclusiones vagas o poco relacionadas con la evidencia.        | No presenta conclusiones o no las sustenta adecuadamente.               |
| Comunicación de la indagación (reporte científico)         | Comunica el proceso y resultados en forma clara, organizada y con uso correcto de lenguaje científico en medios virtuales o presenciales. | Comunica el proceso y resultados con claridad aceptable, pero con algunos errores o desorganización. | Comunica el proceso y resultados de forma confusa o incompleta.          | No comunica adecuadamente la indagación o el reporte es insuficiente.   |