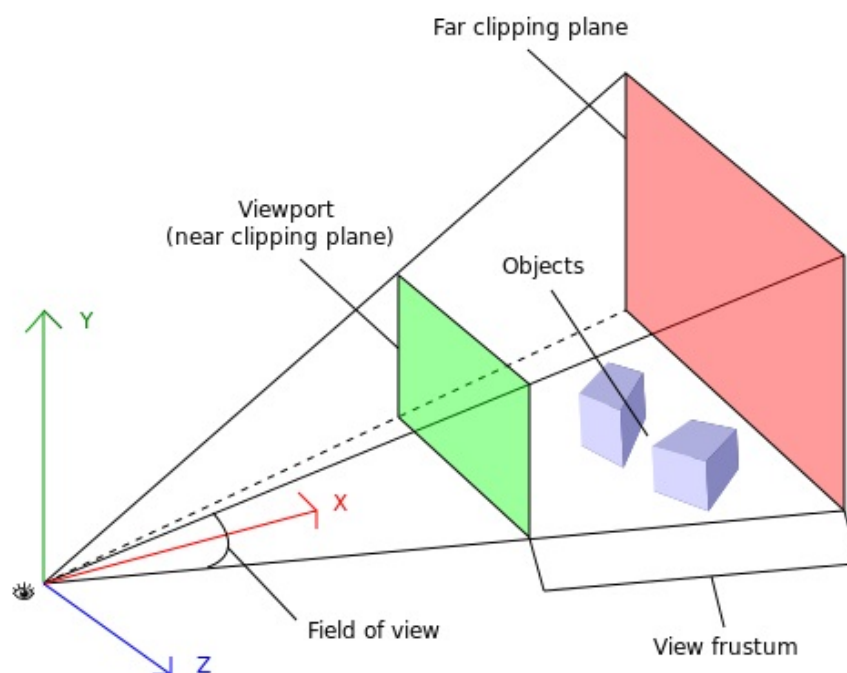


Dossier Actividades

Feria Friki Alicante 2025

Actividad 1. Perspectiva

La visión humana o la de una cámara tiene forma de cono, si tomamos dos secciones de este cono, estas serán nuestros planos de visión. Vemos como el plano alejado tiene un área mayor pero la “pantalla” que vemos es del mismo tamaño, ¿cómo funciona esto? Bueno pues lo que ocurre es que los objetos más distantes (en estos planos de mayor área) tienen un tamaño aparente menor al real, de forma que quepan en nuestra pantalla.



Esto se ha usado en el cine muchísimo, por ejemplo esta mítica escena de *Tiempos Modernos* de Charles Chaplin (ver Anexo 1) o en la Trilogía del Señor de los Anillos para hacer parecer a los hobbits más pequeños. Además en ciertos planos de paisajes donde el anillo único requería verse en más detalle se utilizaron réplicas de gran tamaño, como la que tenemos aquí.



Actividad 2. Filtros de colores

Seguro que sabéis que en un ordenador los colores siguen la codificación RGB pero os habéis preguntado ¿por qué? ¿Por qué 3 y no 2 o 5 y por qué esos colores? Pues porque en los ojos tenemos 3 tipos de receptores del color, rojo, verde y azul (que son los colores con los que más intensidad emite el sol).

Entonces si utilizamos un filtro que absorbe la luz roja solo nos dejará ver la azul y la verde. Aquí tenemos un par de imágenes donde se ha escondido en azul una imagen, si utilizamos el filtro azul no veremos nada pero, si utilizamos el rojo... veremos la imagen secreta.

Este efecto se ha utilizado de varias formas en el cine, por ejemplo como efecto práctico en la película *Sh! The Octopus* utilizando maquillaje de color rojo con un filtro rojo que lo hace invisible.

https://x.com/horrorlosers/status/922820578007973889?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E922820578007973889%7Ctwgr%5E846945167a7b402080c9366e55b748abd8bb981d%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.xataka.com%2Fmagnet%2Fasi-se-hizo-el-increible-truco-optico-de-esta-pelicula-de-los-anos-30-que-parece-totalmente-digital

Además seguro que esto os ha recordado a las clásicas gafas 3D, como estas. Para entender su funcionamiento primero veamos cómo sabemos la profundidad de los objetos. Cada ojo tiene una visión ligeramente desplazada de las cosas y nuestro cerebro mediante cálculos trigonométricos calcula la profundidad, ¡exacto eso que en la eso te costaba horrores aprobar tu cerebro está constantemente haciéndolo!

Para replicar el efecto es fácil, grabamos con 2 cámaras separadas unos centímetros pero... cómo hacemos para que cada ojo vea solo una imagen? Porque tener dos pantallas delante es algo incomodo. Pues utilizando un filtro rojo y otro azul. Podéis ver un poco como se vé utilizando las gafas en estas imágenes.

Como curiosidad, actualmente se utiliza la polarización de la luz para el efecto 3D.



Actividad 3. Parallax

[Se puede enlazar fácil con la anterior]

Si nos remontamos al origen de la animación 2D, animar fotograma a fotograma los fondos era una tarea pesada y cara pero un fondo estático es aburrido ¿Qué podemos hacer?

Pues si colocamos en diferentes planos los diferentes elementos y movemos unos respecto a otros nos va a dar la sensación de que un plano es más cercano a otro por el efecto parallax o de paralaje. (Walt Disney)

Como detalle, este efecto es el utilizado para medir las distancias estelares.

Actividad 4. Zootropo

Esto es un zootropo, un dispositivo óptico que, al girar, crea la ilusión de movimiento a través de una secuencia de imágenes fijas y se usaba como juguete en el siglo XIX.

Y el concepto que hay detrás es la base del cine tal y como lo conocemos. Es un efecto similar a cuando cojes un taco de hojas con dibujos y los pasas rápidamente. Y en el cine antiguo se utilizaba una película con los frames y se proyectaba de forma sucesiva rápidamente (girando los rollos de película). A día de hoy se sigue utilizando, de ahí los fps de los videojuegos o la tasa de refresco de los monitores.

Actividad 5. Gravedad

¿Sabéis esa sensación cuando en una montaña rusa (o en un columpio) empezáis a bajar? Como que dejáis de sentir la presión del asiento por un momento. Pues bien, eso es lo más parecido a experimentar la gravedad cero.

Matemáticamente es algo complejo de explicar (requeriría varios años), pero el concepto que hay detrás... creo que puedo intentar explicarlo. Se trata de la Relatividad General de Einstein, que nos indica que un sistema con gravedad es indistinguible de un sistema con aceleración constante (por eso, si recordáis las clases de física de la ESO, la gravedad se trabaja como una aceleración en el MRUA).

Cuando estáis cayendo, no hay ninguna fuerza empujándoos contra el asiento: tanto vosotros como el asiento estáis acelerando al mismo ritmo. A eso se le llama estar en caída libre, y desde vuestro punto de vista, es como si no hubiera gravedad en absoluto.

Para que sea más visual aquí tenemos una nave espacial y nuestros tripulantes van a experimentar la gravedad 0, estad atentos a la pantalla [aquí lanzamos la caja] vemos como durante un instante se quedan suspendidos en el aire.

Que la gravedad y la aceleración sean “lo mismo” tiene más implicaciones. Por ejemplo *2001: Una odisea en el espacio*, a pesar de los rumores del falso alunizaje por que el director Stanley Kubrick se reunió con expertos de la NASA, la realidad es que lo hizo para dar más realismo a su película. En ella aparece una nave giratoria que es la que genera la gravedad artificial. Es como una lavadora gigante donde la ropa (o nosotros) sentimos la fuerza



centrífuga hacia fuera, es decir una aceleración. Si la nave gira de forma que la aceleración sea de 9.8 m/s^2 tenemos una gravedad como la de la tierra.

Actividad 6. Hologramas

Seguro que habréis visto hologramas en el cine, Star Wars, Star Trek... y es algo similar a lo que vemos aquí: [les pedimos que miren por la caja para ver el holograma]

Bueno pues esto NO es un holograma, no en la definición estricta de la palabra. “Un holograma es una imagen virtual en 3D creada utilizando luz. Se genera gracias a la interferencia de rayos luminosos, que luego se graban en un soporte sensible.”

Aquí esto no es lo que está ocurriendo, tenemos esto [enseñar la pirámide de plástico] y utilizamos 4 copias idénticas de una misma imagen que son reflejadas por cada lado de la pirámide y forman la imagen en el centro, realmente son varias imágenes planas con distinta orientación, como cuando utilizas dos cartulinas para crear un árbol de navidad, y es nuestro cerebro el que hace el resto.

Actividad 7. Cuestiones

Cada pregunta tendrá una foto/objeto asociado que enseñaremos al público y luego les explicaremos brevemente.

La idea es utilizar esto “de relleno” cuando haya bastante gente y el resto de actividades estén ocupadas. Mirar Anexo 2 con las preguntas.

Anexo 1

Fotos





ASOCIACIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FÍSICAS





ASOCIACIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FÍSICAS





Anexo 2

¿Cuanto levanta Steve Rogers en curl de biceps?

Objeto: Escudo capitán América + foto helicóptero

Explicación:

En la película del Capitán América: Civil War podemos ver cómo es capaz de evitar que un helicóptero despegue.

Un helicóptero necesita para despegar una fuerza un 20% - 30% mayor al peso, y en la película Steve sujeta al helicóptero con un ángulo de unos 45°, de esta forma solo la mitad de su fuerza se aplica en la dirección vertical por lo que la fuerza que ejerce en total será $F = 2 \cdot 5 \cdot m \cdot g$. Sabiendo que el helicóptero utilizado es un Airbus AS350 que pesa alrededor de los 2000kg, Steve Rogers sería más que capaz de levantar 5000kg en el gym.

¿Cuán fuerte es Pikachu?

Objeto: Foto pikachu

Explicación:

Si Pikachu (masa ≈ 6 kg) se "convierte en energía pura", como se sugiere al usar ataques tipo "Rayo" con intensidad extrema, aplicamos la ecuación de Einstein:

$$E=mc^2=5,4 \times 10^{17} \text{ J}$$

Esto equivale a aproximadamente 128 megatones de TNT, es decir, unas **2,5 veces la potencia de la Bomba del Zar**, la explosión nuclear más poderosa jamás registrada.

¿Cuán rápido es Dash de los Increíbles?

Objeto: Foto Dash

Explicación:

En una escena, Dash corre sobre el agua sin hundirse. Para que esto sea físicamente posible, debe generar una fuerza hacia arriba que contrarreste su peso, como hacen ciertos animales (ej. basiliscos).

Si Dash tiene una masa estimada de 30 kg, el tiempo de contacto del pie con el agua y la velocidad deben ser muy altos. Estudios similares muestran que para que un humano corra sobre el agua, necesitaría velocidades de al menos **30 m/s** (~ 108 km/h) y generar una fuerza vertical en cada paso mayor al peso corporal.



¿Cómo de grande debería ser el paraguas de Mary Poppins?

Objeto: Paraguas

Explicación:

Para mantenerse en el aire como un paracaídas, el paraguas debe generar suficiente sustentación.

La ecuación aproximada del área necesaria de un paracaídas es:

$$A = \frac{2mg}{\rho v^2 C_d}$$

Asumiendo:

- masa ≈ 60 kg
- velocidad de descenso segura ≈ 5 m/s
- densidad del aire $\approx 1,2$ kg/m³
- coeficiente de arrastre (C_d) $\approx 1,5$

Obtenemos:

$A \approx 26 \text{ m}^2$, más o menos el tamaño de una tienda de campaña familiar.

¿Cómo vuela Thor?

Objeto: Martillo de Thor (J

Explicación:

Thor no vuela propiamente con propulsión, sino por transferencia de inercia. Lanza su martillo, Mjölñir, a gran velocidad, y al sostenerlo, es arrastrado con él.

Mjölñir tiene una masa estimada de 19 kg, si lo lanza a 300 m/s, el momento lineal sería de 5700 kg·m/s. Al aferrarse, su cuerpo recibe esa inercia y se desplaza con el martillo.

¿Cuán fuerte es Stitch?

Objeto: Foto Stitch Camión + Peluches

Explicación:

En *Lilo & Stitch*, Stitch es capaz de detenerlo en seco mientras se mueve a aproximadamente 30 km/h. Eso requiere aplicar una gran fuerza en muy poco tiempo para frenar un objeto de gran masa.

Supongamos que el camión es un modelo estándar de transporte de combustible, con una masa total estimada de 14 000 kg (vacío). Stitch habría aplicado una fuerza del orden de **233 000 N** durante medio segundo, lo cual es *enorme*. Por comparación, eso equivale a **sostener en estático más de 23 000 kg** contra la gravedad.



ASOCIACIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FÍSICAS

Si Stitch tiene una masa aproximada de 40 kg, su relación fuerza/peso sería 5800N/kg. Mientras que un humano promedio genera unos 20–30 N/kg en ejercicios como la sentadilla. En otras palabras, Stitch es entre 200 veces más fuerte que un humano promedio en términos relativos.

¿Cómo de grande deberían ser las orejas de Dumbo?

Objeto: Funko Dumbo

Explicación:

Para que Dumbo pueda volar usando sus orejas como alas, estas deben generar suficiente **fuerza de sustentación** para contrarrestar su peso. Para ello Dumbo necesitaría unas **orejas con un área total de al menos 11 m²**, es decir **5,5 m² por oreja**. Eso es enorme, aproximadamente el tamaño de las alas de una avioneta.



Anexo 3

En este anexo se incluirá una lista de referencias a la física en películas, con el fin de saber responder si alguien nos pregunta o por si hay alguna persona que muestre especial interés.

ERRORES

1. Explosiones en el espacio (sin sonido y sin aire)

Películas: Star Wars, Star Trek, Guardianes de la Galaxia

→ Error: En el espacio no hay aire, así que no hay sonido ni fuego como lo vemos en la Tierra.

Películas: Gravity, 2001: A Space Odyssey (¡esta sí lo hace bien!)

→ Error: Los personajes escuchan explosiones y choques en el vacío, pero en realidad el sonido no se transmite sin un medio.

2. Gravedad errónea en otras superficies

Películas: The Martian, Total Recall

→ Error: Marte tiene menos gravedad que la Tierra (aprox. $1/3$), pero los personajes caminan igual que aquí.

3. Personajes que sobreviven caídas imposibles

Películas: Fast & Furious, Indiana Jones, Marvel

→ Error: Se tiran desde alturas brutales y caen sin romperse ni un hueso. La energía potencial y la aceleración gravitacional lo harían letal.

4. Explosiones que lanzan a los personajes hacia atrás

Películas: Transformers, Los Mercenarios

→ Error: Las explosiones empujan en todas direcciones; lo que ves en cámara es muy exagerado. Además, el fuego no hace que vuelas automáticamente.

5. Congelación instantánea en el espacio

Películas: Sunshine, Event Horizon

→ Error: El espacio es frío, pero no hay aire ni materia para conducir el calor, así que no te congelas de golpe como si te metieras en nitrógeno líquido.

6. Mal uso de la aceleración y la inercia

Películas: Spider-Man, Iron Man

→ Error: Cambian de dirección en el aire o frenan en seco sin sufrir consecuencias físicas. La inercia y la aceleración no perdonan.

7. Coches que vuelan como plumas

Películas: Fast & Furious (otra vez), Misión Imposible

→ Error: Los coches vuelan, giran en el aire, aterrizan y siguen como si nada. En realidad, la masa, el momento y la gravedad haría que se aplasten.



¿QUIÉN DESAFÍA LA FÍSICA?

“Cine y física real: cuando las leyes ayudan a ser héroes”

“No rompen las leyes de la física, ¡las dominan!”

Spider-Man → Desafía: Ley de la conservación del momento y la tercera ley de Newton. Cuando se balancea por la ciudad, cambia de dirección en el aire sin ningún soporte real, como si flotara. Además, frena en seco al llegar a un edificio sin sufrir fuerzas G brutales.

Iron Man (Tony Stark) → Desafía: Ley de acción-reacción y el manejo de fuerzas G . Su traje lo impulsa por cohetes pequeños, pero no tiene propulsores visibles capaces de mantener la estabilidad. Acelera o frena en milésimas de segundo sin que su cuerpo sufra aplastamiento interno.

Batman (Nolan / Snyder / Affleck...) → Desafía: Física de las peleas y la biología humana.

Recibe golpes que deberían dejarlo en coma (o muerto), pero sigue luchando. Planea con una capa sin tener la suficiente superficie para generar sustentación real.

Dominic Toretto (Fast & Furious) → Desafía: Todas las leyes imaginables: gravedad, inercia, fricción.

Salta entre edificios con coches, sobrevive explosiones, y se lanza por precipicios como si cayera en un colchón. A veces “atrapa” a gente en el aire como si no tuvieran masa.

Elsa (Frozen) → Desafía: Termodinámica y conservación de energía.

Crea hielo de la nada, sin necesidad de extraer energía del entorno. Cambia el estado del agua sin considerar presión, temperatura, o masa inicial.

King Kong / Godzilla → Desafía: Leyes de la escala (Ley cuadrado-cubo)

Si aumentas el tamaño de un animal, su masa crece mucho más rápido que su fuerza muscular. Kong no debería poder moverse con agilidad ni mantenerse en pie.

Doctor Strange → Desafía: Todo el tejido espacio-tiempo (aunque se justifica por magia)

Manipula el tiempo y el espacio, creando portales y doblando realidades. Las físicas alternativas que se muestran desafían todas las leyes conocidas.

Buzz Lightyear (Toy Story 1) → Desafía: Gravedad y vuelo... aunque el propio Woody lo dice: “¡No está volando, está cayendo con estilo!” En teoría no vuela, pero la película juega con las expectativas físicas y las contradice a propósito.

Héroes de Marvel/DC (en general) → Desafían: Gravedad, energía, leyes del movimiento, termodinámica...

Hulk: la masa y fuerza que tiene deberían destrozar todo con cada paso.

Flash: al correr tan rápido debería crear ondas de choque o incendiar el suelo.

¿QUIÉN SE APOYA EN ELLA?

Iron Man (Tony Stark) → Se apoya en: ingeniería, aerodinámica, electromagnetismo. Usa propulsores, IA y energía para volar y luchar. Aunque su traje es fantasioso, está inspirado en física real: control de vuelo, materiales resistentes, impulso reactivo.

Aplica conceptos reales, aunque los mejora con “tecnología avanzada”.

Neo (Matrix) → Se apoya en: simulación física.



ASOCIACIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FÍSICAS

Dentro de la Matrix, la física es simulada por ordenadores, por eso puede doblarla. Entiende cómo funciona y la “hackea”: ralentiza el tiempo (percepción), salta muy lejos (manipula la gravedad digital).

Buena excusa narrativa para modificar la física sin romperla del todo.

Ant-Man (Scott Lang / Hank Pym) → Se apoya en: física cuántica, cambio de escala. Cambia de tamaño conservando (teóricamente) la masa, lo cual implica enormes fuerzas. Usa partículas “Pym” como una explicación pseudo-científica.

Explora conceptos reales como la mecánica cuántica y la relatividad del espacio, aunque con licencias.

Cooper y Brand (Interstellar) → Se apoya en: relatividad general, agujeros negros, dilatación temporal.

La nave “Endurance” usa órbitas científicamente correctas, y el tiempo pasa diferente cerca de un agujero negro (Gargantúa).

Asesorada por el físico Kip Thorne, muchas escenas siguen leyes físicas reales.

Sherlock Holmes (versión Robert Downey Jr.) → Se apoya en: análisis del movimiento y anticipación física.

En las peleas, predice trayectorias, tiempos de reacción y puntos de impacto. Todo está basado en lógica, biomecánica y principios de acción-reacción.

Exagera, pero usa análisis físico del entorno como estrategia real.

Batman (en algunas versiones) → Se apoya en: física aplicada, ingeniería, estrategia. Planea con su capa (en parte basada en trajes wingsuit), usa ganchos, estudia ángulos y trayectorias. Algunos gadgets están inspirados en física e ingeniería reales.

Más ciencia que superpoder, aunque algunas hazañas no aguanten cálculo exacto.

Shuri (Black Panther), Bruce Banner, Tony Stark → Se apoyan en: física avanzada, vibraciones, energía, nanotecnología.

Desarrollan tecnología ficticia basada en principios reales: resonancia, control de energía cinética, vibración de materiales.

Aunque usan “vibranium” (ficticio), muchas ideas se inspiran en física real.

Miles Morales / Peter Parker (Spider-Verse) → Se apoya en: elasticidad, física de fluidos, saltos, trayectoria parabólica.

La animación exagera, pero sigue trayectorias creíbles: curvas, impulso, frenado progresivo con telas. Algunos animadores del Spider-Verse usaron referencias reales de física del cuerpo en movimiento.

STOP MOTION

Jack Skellington – Pesadilla antes de Navidad (The Nightmare Before Christmas)

→ Stop motion con física aplicada al movimiento

Jack es un esqueleto delgadísimo con movimientos exagerados, pero los animadores se aseguraron de que sus saltos, caídas y pasos tengan masa y aceleración consistentes.

Cada fotograma respeta la inercia, gravedad, y centro de masa, aunque esté caricaturizado.

El movimiento de Jack usa la física para parecer fluido: cuando cae, acelera; cuando se frena, lo hace en varios fotogramas.



ASOCIACIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FÍSICAS

Zero – Pesadilla antes de Navidad (The Nightmare Before Christmas)

→ Stop motion con física flotante

Zero, flota constantemente y se mueve como si fuera de aire.

Para lograrlo, los animadores lo sostuvieron con alambres finos que eliminaban en posproducción.

Su cuerpo, hecho con materiales ligeros y moldeables, permite simular ondulaciones suaves, como una sábana al viento.

Aunque no tenga peso real, Zero respeta inercia y centro de masa, moviéndose con una física creíble cuadro a cuadro.

Porque en stop motion:

La física no es solo una inspiración, sino una necesidad.

Si no sigues las leyes físicas, el movimiento parece “raro” o poco natural.

Por eso, los animadores estudian cosas como: gravedad, aceleración, peso, colisiones, rebotes.

"En el stop motion, cada fotograma es una apuesta por la física. Si no se mueve como debería, el espectador lo nota."

PERSONAJES QUE “ESTIRAN” LAS LEYES FÍSICAS

Harry Potter (Harry Potter)

→ Usa magia, pero hay momentos donde las leyes físicas se respetan dentro del universo mágico:

En los partidos de Quidditch, por ejemplo, los jugadores vuelan, pero los giros y colisiones respetan inercia y velocidad angular (aunque mágicamente generada).

Hermione con el giratiempo también toca la relatividad temporal, pero de forma “mágica”.

Newt Scamander (Animales fantásticos)

→ Su maleta es un gran ejemplo de espacio multidimensional o expansión cuántica: parece pequeña por fuera pero contiene un universo dentro, lo cual es físicamente imposible, pero se puede conectar con teorías de espaciotiempo doblado.

Yoda (Star Wars)

→ Cuando Yoda levanta naves con la Fuerza, rompe la física (por no aplicar fuerza física directa), pero mantiene coherencia en el movimiento:

La nave sube con aceleración constante. El movimiento es suave, respetando masa aparente y peso. Aunque es “la Fuerza”, se anima siguiendo principios físicos, ¡lo cual lo hace creíble!

Wall-E (Wall-E)

→ Wall-E aplica física real en su movimiento:

Usa su extintor para propulsarse en el espacio (acción-reacción / tercera ley de Newton).

Su diseño también responde a una buena comprensión del centro de masa, fricción y palancas. ¡Perfecto ejemplo de física usada con creatividad!



ASOCIACIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FÍSICAS

Dumbo (Dumbo – animado)

→ Dumbo vuela agitando las orejas, lo cual físicamente sería imposible (¡el tamaño no da!). Pero sirve como excusa para hablar de sustentación, gravedad y resistencia del aire. Si fuera posible, necesitaría orejas con una superficie gigante y músculos descomunales.

El Genio (Aladdin)

→ Su elasticidad extrema rompe todas las leyes de materiales. Cambia de forma y tamaño sin tener en cuenta conservación de masa o energía. Aun así, se aprovechan bien los principios de squash and stretch (principios físicos de la animación tradicional).

Nagini / Animagos / Transformaciones (Harry Potter)

→ La transformación física instantánea viola leyes de conservación de la masa. Pero es útil para hablar de ley de conservación, volumen, densidad... ¿Dónde va toda esa masa extra cuando alguien se convierte en un animal pequeño?

Desdentao (Cómo entrenar a tu dragón)

→ Su vuelo es un ejemplo genial de aerodinámica. Cambios en las alas, dirección del viento, y pérdida de cola afectan su estabilidad. Hicieron estudios reales de aves y planeadores para animar sus vuelos. ¡Fantasía, pero con física real detrás!

Mérida (Brave)

→ Su arco y flechas respetan bastante bien las leyes del tiro parabólico. Usa tensión, fuerza, trayectoria, y gravedad para disparar con precisión. Buena excusa para hablar de fuerzas, energía cinética y velocidad inicial.

Rex y Woody (Toy Story)

→ Aunque son juguetes, sus movimientos respetan su forma y estructura: Rex, con patas cortas, corre torpemente (¡muy realista!). Woody tiene un cuerpo blando que responde al movimiento del brazo como si fuera un péndulo. Gran ejemplo de cómo respetar la física da credibilidad incluso a lo imposible.

Legolas (El Señor de los Anillos)

→ Legolas desafía la física constantemente: Camina sobre la nieve sin hundirse (densidad / presión). Se sube a un caballo en pleno movimiento con un giro imposible (¡YouTube tiene mil análisis de eso!). En El Hobbit, salta de roca en roca durante un derrumbe, como si la gravedad le afectara a medias.

“Este personaje no rompe la física... ¡la dobla como quiere!”