

# **As competencias de argumentación e o uso de probas**

---

## **Sesión 2**

# Contido

---

- Que entendemos por argumentación?
- Por que é importante promover a argumentación na aula de ciencias?
- Como promover a argumentación na aula?
- Tarefas para promover a argumentación e uso de probas

# A argumentación ten lugar na aula? Como?

---

- Cando os profesores e profesorado lle piden ao alumnado que xustifique por que dan resposta a unha pregunta, ou por que interpretan un fenómeno dunha maneira determinada (Jiménez Aleixandre, 2012)
- Cando o profesor ten como obxectivo apoiar ao alumnado na construción de explicacións e en que relacionen estas coas probas, está traballando a argumentación.

# **Que é argumentar en ciencias?**

“A argumentación pode caracterizarse como a avaliación do coñecemento á luz das probas dispoñibles” (Jiménez Aleixandre, 2008, 2010).

# Que se entende por proba?

Observacións, feitos, experimentos, sinais, mostras e razóns coas que se pretenden mostrar que un enunciado e é certo ou falso (Jiménez aleixandre, 2010)

# **Por que promover a argumentación na aula?**

---

- 1) Aprender ciencia vai máis aló de comprender e usar conceptos e modelos, inclúe participar en **prácticas científicas** apropiándose delas: por exemplo, implicando ao alumnado en argumentar, construír modelos e comunicar.
- 2) As prácticas científicas son experimentales e tamén discursivas (ler, escribir e discutir ideas, avaliar ideas científicas).
- 3) Normativa: **O uso de probas e a argumentación forman parte da competencia científica (UE, 2006), avaliación PISA 2006.**

## Contribucións da argumentación

---

- Contribúe a **aprender a aprender**, xa que se fan públicos procesos de razoamento interno.
- Ao desenvolvemento do **pensamento crítico**: capacidade de desenvolver unha opinión independente, reflexionar sobre a realidade e participar nela.
- **Ter unha imaxe máis adecuada do traballo científico**, o coñecemento provisional (cambio cos datos e probas)

# Argumentación en distintos contextos

---

- Elección de distintas explicacións causais (modelos sobre a causa das infeccións, o relevo, a extinción dos dinosauros, a combustión).
- Avaliar criticamente enunciados doutros (publicidade, Watson)
- Toma de decisións (Budiño, clonación, calefacción)

# Como promover a argumentación na aula?

---

AMBIENTES DE  
APRENDIZAXE  
ADECUADOS

PAPEL DO  
PROFESORADO

DESEÑO DE  
TAREFAS

PAPEL DO  
ALUMNADO

AVALLIACIÓN

# Elementos dun argumento

---

- **Conclusión:** enunciado de coñecemento que se pretende probar ou refutar; un tipo son as explicacións causais.
- **Probas (ou datos):** observación, feito ou experimento ao cal se apela para probar o enunciado; é a súa función o que fai que se considere dato (Jiménez Aleixandre, 2010).
- **Xustificación:** Conecta explicación e probas  
(Toulmin, 1985)

# Propostas concretas para traballar a argumentación na aula de ciencias

---

## Parte 3

# Usar probas na avaliación dun enunciado científico

---

Tarefa 1. Watson e a intelixencia

## O Emunciado da tarefa

O 14 de outubro de 2007 o especialista en xenética James Watson, premio nobel en 1962 polo descubrimento da estrutura do ADN declarou ao Sunday Times que os negros son menos intelixentes que os brancos.

“Quen trata con empregados negros sabe que esto [que todas as persoas son iguais] no es cierto”

Afirmou que en nuns dez anos se poderían identificar os xenes responsables das diferenzas de intelixencia.



From Times Online

October 17, 2007

## Black people 'less intelligent' scientist claims



(Edmond Tarakoujan/PA)

James Watson

Helen Nulgent

One of the world's most respected scientists is embroiled in an

### EXPLORE UK NEWS

- > CRIME NEWS
- > EDUCATION NEWS
- > HEALTH NEWS
- > SCIENCE NEWS
- > SCOTLAND NEWS

### TIMES RECOMMENDS

- > BNP planning to seize control of police
- > Most adults think kids are 'danger to society'
- > Men chosen for 30th anniversary of dictionary

### SOCIEDAD

Imprimir Enviar Tamaño del texto

DECLARACIONES PACIFAS DEL PREMIO NOBEL ESTADOUNIDENSE JAMES WATSON

## Un descubridor del ADN afirma que "los negros son menos inteligentes"

El estadounidense James Watson, uno de los padres de la genética moderna, afirmó ayer que las personas de raza blanca son más inteligentes que las de raza negra, lo que generó polémica entre la comunidad científica.

Según Watson, premio Nobel y codescubridor del ADN junto a Francis Crick en 1962, las políticas sociales en África fracasaron porque no tenían en cuenta que "los negros son menos inteligentes". "Están basadas en el hecho de que su inteligencia es la misma que la nuestra, mientras todos las pruebas muestran que no es así", afirmó el científico de 79 años en una entrevista al diario británico *The Sunday Times*.

## MEIROS

Blog de redacción

Publicar

PRIMERA CANAL LOCAL GZ-ET COMUNIDADE ESPECIALS

Lunes, segunda-feira, 27 de

Edición xerxal

CRITICAS DA COMUNIDADE CIENTIFICA

## Enfado co Nobel Watson por soste que os africanos "son menos intelixentes"

Na altura dos 79 anos, o prestixioso xenetista desata un trebo de queixas polas súas opinións sobre raza e ciencia.

Redacción - opnon 27/10/2007

Tags: James Watson racismo xenética

Sida : deux n



Edito - Etek-Unit - Grande-Bretagne - Pan Afrique -  
Racisme - Science  
**Racisme : un Nobel de médecine affirme que « les Noirs sont moins intelligents que les Blancs »**  
James Watson, scientifique reconnu et raciste

patenté

Le généticien américain James Watson, à qui le prix Nobel a été décerné en 1962, ne fait pas dans la demi-mesure. A la une d'un journal britannique, il défend la thèse de l'inégalité des races. Il n'en est hélas pas à son coup d'essai: Actuellement en tournée en Grande-Bretagne pour présenter son dernier ouvrage, il s'apprête à diffuser ses théories relatives.

**THE INDEPENDENT**  
INSIDE: FREE 20-PAGE BOOKLET HOW TO SUCCEED AT INTERVIEWS

**Africans are less intelligent than Westerners, says DNA pioneer**

Entry of James Watson's theory? Many scientists believe that intelligence is the same as ours - whereas all the testing says not really?

**PLUS**  
The Best Fragrances for England  
Claudia Schiffer  
Property

## EL PAÍS.com | Sociedad

# El genetista James Watson afirma que la inteligencia no es igual en todas las razas

El codescubridor de la estructura del ADN asegura que eso explica la ineficacia de las políticas occidentales hacia África

# TAREFA:

**Hai probas para falar de diferenzas en intelixencia entre persoas brancas e negras?**

**Examina as seguintes informacións e indica se apoian, refutan ou non se relacionan coas afirmacións de James Watson:**

**Item 1:** Nos últimos dez anos todas as medallas de ouro de atletismo en 100 m (e a maioría doutras categorías) foron gañadas por atletas estadounidenses de cor negra (descendentes dunha mestizaxe de antepasados do oeste de África), e arredor dun 30% de xenes de antepasados brancos).

**Item 3:** Diversos estudos en Arxentinas e outros países latinoamericanos mostran a relación entre nutrición infantil e desenvolvemento intelectual. Nos nenos que sofren desnutrición infantil (fame) e anemia até os 2 anos o rendemento intelectual na escola diminúe, non se concentran, repiten curso, e teñen problemas coa linguaxe. Parte da explicación pode ser que o cerebro pesa uns 350 g ao nacer e, con adecuada nutrición, debe aumentar até 900g aos 14 meses.

# Usar probas para elexir unha explicación causal

---

Tarefa 2. Os velocistasnegros

## **¿Como explicas os logros en atletismo dos velocistas negros?**

Desde os Mundiais de atletismo de Roma de 1987, onde tres atletas brancos alcanzaron a final de 100 m lisos, os velocistas de cor negra coparon todos os postos das finais nas Olimpíadas e Mundiais.

Danse distintas explicacións a estes logros:

- A) isto é consecuencia dos seus xenes.
- B) é debido á influencia de factores como alimentación, entrenamento, etc.
- C) é unha combinación de A e B

### **QUESTIONS**

- 1) Dos datos que tes á túa disposición di cales apoian A, cales B e cales C
2. Elix a mellor explicación e xustifica a túa elección en base aos distintos datos proporcionados.
3. Dos datos proporcionados, cales pensas que son probas e por que?

**As informacións proporcionadas....**



# Que tipo de informacións lles proporcionamos ao alumnos?

<b>Informacións</b>	<b>Estatus epistemolóxico</b>	<b>Explicación que apoia</b>
1. <i>Lonxitude pernas</i>	Enunciado sustentado en datos	xenes
2. <i>Nome</i>	Opinión ou crenza	ambiente
3. <i>Xene do deporte</i>	Enunciado sustentado en datos	xenes
4. <i>Proteína ECA</i>	Enunciado sustentado en datos	xenes
5. <i>Roupa e calzado de alta tecnoloxía</i>	Enunciado sustentado en datos	ambiente
6. <i>Rutas en barco dos escravos</i>	Hipótese	interacción
7. <i>Illa dos sprinters</i>	Opinión ou crenza	xenes
8. <i>Medallistas olímpicos</i>	Datos públicos	interacción
		xenes-ambiente

### 1) *Lonxitude pernas*

“Un estudo científico estadounidense indica que as pernas dos deportistas negros son máis longas en relación coa súa talla que as dos brancos. Isto podería explicar a súa superioridade nas carreiras: a máis lonxitude das extremidades inferiores, que actúan de palancas de impulsión, máis velocidade dos corredores”

(Suplemento de saúde El Mundo, 23 de outubro de 1999)

[file:///localhost\(http://www.abc.es:20100712:ciencia:negros-mejores-velocistas-blancos-201007121342.html\)](file:///localhost/http://www.abc.es:20100712:ciencia:negros-mejores-velocistas-blancos-201007121342.html)

### 2) *As propiedades do Ñame* (opinión recollida no xornal La Jornada, 22 de agosto de 2009)

O pai de Usain Bolt explica as victorias do seu fillo nas propiedades extraordinarias do Ñame ou Yam, un xénero de pranta tropical cun tubérculo que se utiliza na alimentación da illa xamaicana.

<http://www.jornada.unam.mx/2009/08/22/deportes/a36n1dep>

### 4) *Unha proteína que aumenta a resistencia periférica: ECA*

Unha das variantes da proteína ECA (Enzima Convertidora de Anxiotensina), a ECA de tipo II, é máis frecuente nos deportistas de resistencia, por exemplo atletas de fondo. Mellora a actividade cardiovascular destes deportistas actuando como unha bomba que permite que chegue máis sangue ao músculo e polo tanto, máis osíxeno

Xogos olímpicos	Medalla de ouro/ país	Cor da pel	Nacido en	Educado/ entrenado en
Los Angeles 1984	Carl Lewis Estados Unidos	negra	Alabama Estados Unidos	Estados Unidos
Seúl 1988	Carl Lewis Estados Unidos	negra	Alabama Estados Unidos	Estados Unidos
Barcelona 1992	Linford Christie Reino Unido	negra	Jamaica	Inglaterra desde os 7 anos
Atlanta 1996	Donovan Bailey Canadá	negra	Jamaica	Canadá desde os 13 anos
Sidney 2000	Maurice Greene Estados Unidos	negra	Kansas, Estados Unidos	Estados Unidos
Atenas 2004	Justin Gatlin Estados Unidos	negra	New York, Estados Unidos	Estados Unidos
Pekín 2008	Usain Bolt	negra	Jamaica	Jamaica

5) *Xamaica: a illa dos sprinters* (La Jornada, 22 de agosto de 2009)

“Alguns dos logros nas probas de velocidade de atletismo foron para atletas negros de orixe xamaicano. É o caso dos campións olímpicos como o británico Linford Christie e os canadenses Ben Jonson e Donovan Bailey. Isto apoia a crenza en que existe algo xenético nos velocistas deste país caribeño.”

*(5) Roupa e calzado de alta tecnoloxía*

O novo chaleco conxelable usado no calentamento para as probas de máis de dúas horas, retrasa nun 20% o tempo que tarda o organismo en alcanzar os 39,5 grados, temperatura que marca o inicio na redución do rendemento (J. González Alonso, experto español no estudo do estrés térmico e o rendemento).

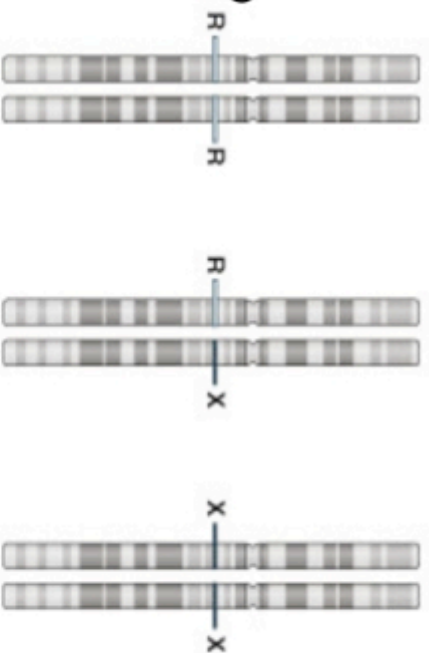
Zapatillas Nike superlixeriras, “buscan o retorno do home a natureza: o home primitivo corría descalzo” (Meschler, o seu fabricante).



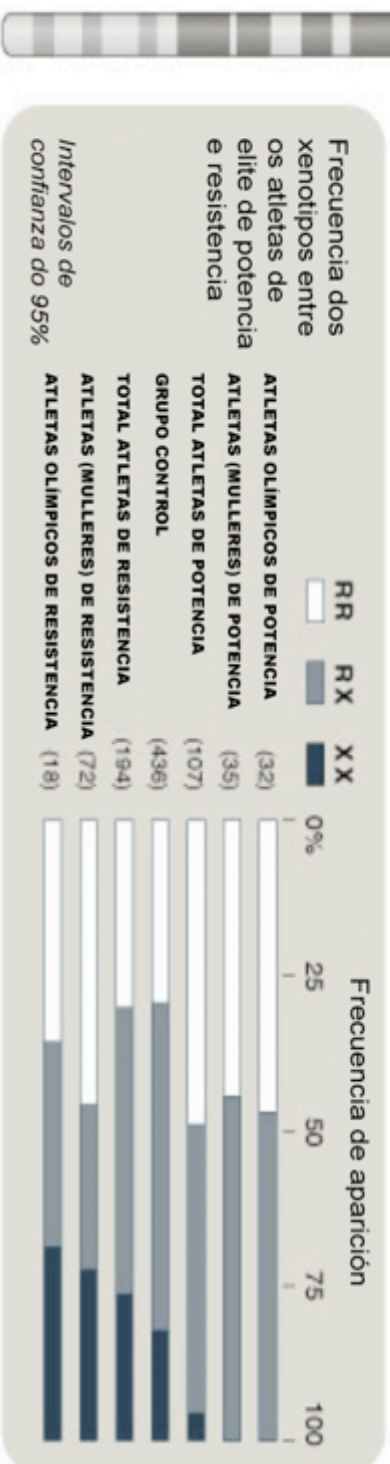
### Cromosoma 11

A investigación amosa que os atletas de elite que dependen das fibras de contracción rápida dos seus músculos, como os *sprinters*, comparten o mesmo xenotipo. Estas fibras conteñen unha proteína producida polo alelo R do xene ACTN3.

Possible variacións (xenotipos) do xene ACTN3



ACTN3



Sources: Stephen M. Roth, Ph.D., University of Maryland; American Journal of Human Genetics

Imaxe:

[file://localhost/Imagen/\(http://www.nytimes.com:imagepages:](http://localhost/Imagen/(http://www.nytimes.com:imagepages:)

[2008:11:30:sports:30genetics\\_graphic.ready.html](http://localhost/Imagen/(http://www.nytimes.com:imagepages:)) 55

# Conclusiones

---

“Debemos reflexionar sobre el conocimiento necesario para la práctica y sobre la práctica que genera conocimiento” (Goñi, 2008)

## **Bibliografía sobre competencia científica**

---

- ✓ Cañas, A.; Martín Díaz, M. J., Nieda, J. (2007). Competencia en el conocimiento y la interacción en el mundo físico.
- ✓ COSCE (2011). Informe Enciende. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España. Madrid.
- ✓ EURYDICE (UE) (2003). Las competencias clave. Madrid: MECD.
- ✓ Jiménez Aleixandre, M. P. (2009). 10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Graó.
- ✓ Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P. e de Pro, A. (2012). 11 Ideas clave. El desarrollo de la competencia científica. Barcelona: Graó.

# Artigos sobre competencias

---

- ✓ Cañas, Martín Díaz e Niedo (2008). *¿Debería nuestro currículo adaptarse más a la competencia científica de PISA? Alambique*, n. 57, pp.32-40 (Monografía: la evaluación PISA en ciencias).
- ✓ Hacia la competencia científica (2012). Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Nº 70.

# Libros de recursos argumentación e uso de probas

- ✓ Jiménez Aleixandre, Gallástegui Otero, J. R., Eirexas, F. e Puig, B. (2009). Actividades para trabajar o uso de probas e a argumentación en ciencias. Proxecto Mind the Gap, FP7. Santiago: Danú.
- ✓ Puig, B; Bravo, B. e Jiménez Aleixandre (2012). *Argumentación na aula: Dúas unidades didácticas*. Proxecto Science Teacher Advanced Methods (S-TEAM), FP7. Santiago: Danú.

# Recursos na rede

- Actividades Leer.es
- Proxecto RODA-MTG: [www.rodausc.eu](http://www.rodausc.eu)
- IDEAS (King's College London):  
[www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/  
projects/ideas.html](http://www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/projects/ideas.html)
- Concept cartoons: [http://www.conceptcartoons.com/  
science/news.html](http://www.conceptcartoons.com/science/news.html)