
Guppies. Ecología e evolución

José Viñas



Introducción

Ecología e evolución van da man neste laboratorio virtual que presenta os seguintes apartados no seu escenario basee:

Orientación. Axuda a coñecer a situación actual da nosa cuestión ou problema.

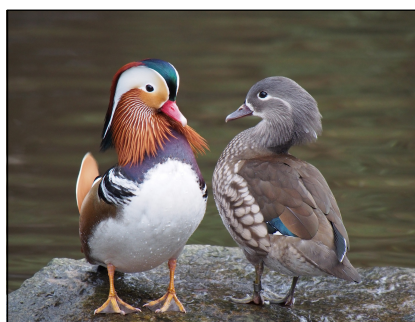
Conceptualización. Achega os coñecementos necesarios para poder solucionar o problema.

Exploración. Permite acceder aos datos e móstranos como manexar o laboratorio virtual ou a páxina de ciencia cidadá para poder realizar a investigación.

Experimentación. Consegue, grazas a app adaptadas ao proceso de indagación, elaborar hipótese, ordenar resultados en táboas gráficas.

Conclusión. Promove a elaboración de conclusións a partir da hipótese exposta e os resultados obtidos.

Discusión. Ofrece dúas formas habituais de presentación dos traballos científicos: oral, mediante pósteres ou paneis e escrita, mediante informes de investigación.



Selección sexual

Orientación

En ocasións preguntámonos se a poboación humana pode crecer indefinidamente no planeta, ou se a presenza de depredadores permítenos controlar unha poboación.

Ao tempo, dámosnos/ dámonos conta que a selección natural permite que un individuo ou especie teñan éxito ou fracaso na súa loita pola supervivencia ou mesmo a presenza dun trazo particular entre os membros dun sexo pode facelos dalgún modo máis atractivos ao sexo oposto.

Todo este cúmulo de factores, que inflúen na evolución dunha poboación, adóitanse estudar na escola de forma teórica, expondo conxecturas e facendo predicións. Con todo, ecólogos e biólogos evolutivos traballan con multitude de datos tomados a pé de campo.

Con este laboratorio virtual podes iniciarche no manexo deste tipo de información para realizar as túas propias investigacións.

Conceptualización

Os Guppies son pequenos peixes que viven en charcas de auga doce nas illas do Caribe e en Sudamérica. Son sexualmente dimórficos (macho e femia son diferentes) sendo os machos máis pequenos que as femias, con colas e aletas moito máis grandes.

En Trindade viven en pequenas piscinas asociadas con arroyos, algunhas das cales teñen "Crenicichla marmorata" e "Rivulus sp." ambas as especies son depredadoras dos guppies.

Describiuse na bibliografía que as femias prefiren aparearse cos machos máis rechamantes, aqueles con máis manchas alaranxadas na súa cola. Con todo, os machos máis rechamantes tamén poden ser máis rechamantes aos depredadores e ser máis propensos a ser comidos.

Exploración

Si queres acceder directamente ao laboratorio, segue esta URL.

http://virtualbiologylab.org/netwebhtml_FilesJan20...

Neste apartado familiarizarémonos co laboratorio virtual realizando experiencias sinxelas sobre ecoloxía.

Se queremos responder a algunha das nosas preguntas precisamos seguir as fases indicadas no apartado "Levar a cabo unha investigación". Para iso irémonos axudando de app propias da investigación como Ferramenta para expor hipótese, Ferramenta para o deseño dun experimento ou Data viewer.

Durante o proceso de experimentación, levaremos a cabo os seguintes pasos:

1. Proposición dunha hipótese con "Ferramenta para expor hipótese".
2. Recollida de datos a partir das nosas medicións no laboratorio virtual "Ferramenta para o deseño dun experimento".
3. Elaboración dunha gráfica a partir dos datos obtidos con "Data viewer?".

Guía do laboratorio

Controladores

Init_Guppies. Tamaño inicial da poboación de guppies (0-400)

Brood_Size. O número de guppies incubados nun evento reprodutivo (0-20)

Freq_Anuncios. Número medio de puntos de cola ao comezo (0-1.0)

Guppy_K. O número máximo de guppies que se poden manter no estanque (0-500)

Mortalidade. A probabilidade de que un guppy morra ao azar en 100 ticks (0-1.0)

Fem_Pref. A probabilidade de que unha femia rexeite a un macho con menos dos puntos medios

Num_Pike. O número de ciclídeos do lucio no estanque

Num_Rivulus. O número de Rivulus no estanque

Run_Estafe Tempo de execución do programa.

Informes

Num Guppies. O tamaño actual da poboación de guppies

Sex Cociente F: M. A proporción entre femias: machos guppies

Ave # Anuncios. O número medio actual de manchas entre os machos

St. Dev. Manchas. A desviación estándar actual no número de manchas entre os machos

Generations. O número de xeracións que pasaron desde o inicio da simulación

Distribution of sppots (graph). Histograma do número de machos con manchas

Average Number of anuncios (graph). O número medio de manchas entre os machos no tempo

Podes propoñer hipótese que relacione o tamaño da poboación, o número de depredadores, o balance machos e femias, a influencia da mortalidade, etc. Para iso terás

The screenshot displays a software interface for building hypotheses. It is divided into two main sections: 'Elementos' (Elements) and 'Hipótesis' (Hypothesis).

Elementos: This section contains a collection of draggable components. On the left, there is a grey box with the text '¡Escribe el tuyo propio!'. To its right, there are several blue boxes with text: 'SI', 'ENTONCES', 'disminuye', 'permanece igual', 'aumenta', 'porcentaje', 'el nº de predadores', 'mortalidad', 'el nº de guppies inicial', 'nº de puntos en los machos', 'el número de guppies final', 'mutaciones', 'población final', 'Balance hembras:machos', and 'tamaño da camada'.



Hipótesis: This section shows two hypothesis slots. The top slot contains a sequence of elements: 'SI', 'el nº de predadores', 'aumenta', 'el número de guppies final', and 'disminuye'. To the right of this sequence are two circular icons (one blue, one grey) and a trash can icon. The bottom slot is currently empty and contains the text 'Suelta y organiza tus elementos aquí'. It also features the same circular icons and trash can icon to its right.

At the bottom of the interface, there is a navigation bar with a pencil icon, a question mark icon, and a plus sign icon.

que expor a hipótese correcta. Videotutorial (<http://www.golabz.eu/video/hypothesis-scratchpad>)

Deseña unha táboa para recoller os datos do experimento. Debes ter en conta cales son as propiedades constantes e as variables. Por exemplo, calcular o aumento da poboación de guppies atendendo a diferentes parámetros. Deseña novas experiencias en base ás túas hipóteses.

Diseño del experimento

Has completado este conjunto de ensayos experimentales. Usted puede añadir ensayos adicionales, analizar los resultados con , o crear un nuevo conjunto de experimentos con .

Propiedades		Variar	Mantener constante	Medida
Nº de predadores	N	Nº de predadores	Nº de guppies inicial	#guppies
Preferencia hembras	1	6	20	25
Nº de guppies inicial	2	46	20	12
Tiempo	3	66	20	5
Nº Pike	4	50	20	9
Nº Rivulus				
Mortalidad				
Tamaño de la camada				
Mutaciones				
Medidas				
#guppies				
Relación H:M				

Videotutorial (<http://www.golabz.eu/video/experimental-design-too...>)

Experimentación

Durante a fase de experimentación centrarémonos nas preguntas relacionadas coa evolución da poboación atendendo ás súas características.

Se queremos responder a algunha das nosas preguntas precisamos seguir as fases indicadas no apartado "Levar a cabo unha investigación". Para iso irémonos axudando de

Elementos

¡Escribe el tuyo propio!

SI ENTONCES el número disminuye permanece igual aumenta porcentaje

el nº de depredadores Preferencia de las hembras el nº de guppies inicial

nº de manchas en los machos el nº de guppies final Balance de H:M Especie del depredador

Hipótesis

SI Preferencia de las hembras aumenta el nº de guppies final aumenta

SI Preferencia de las hembras aumenta nº de manchas en los machos aumenta

Gráfico de dispersión

Nº de predadores

app propias da investigación como Ferramenta para expor hipótese, Ferramenta para o deseño dun experimento ou Data viewer.

Durante o proceso de experimentación, levaremos a cabo os seguintes pasos:

1. Proposición dunha hipótese con "Ferramenta para expor hipótese".
2. Recollida de datos a partir das nosas medicións no laboratorio virtual "Ferramenta para o deseño dun experimento".
3. Elaboración dunha gráfica a partir dos datos obtidos con "Data viewer".

Elaborar unha investigación é un proceso máis complexo que a toma de datos. Para iso debemos poñernos no papel de investigador e comezar a realizar o deseño do noso proxecto que terá as seguintes fases.



1. Propoñer unha pregunta.
2. Expór unha hipótese.
3. Planificar a investigación.
4. Tomar e analizar datos.
5. Obter conclusións.

Podes propondes hipótese que relacione o nº de manchas nos guppies machos coa presenza de predadores, ou ben coa preferencia das femias. Para iso terás que expor a hipótese correcta. Videotutorial (<http://www.golabz.eu/video/hypothesis-scratchpad>)

Diseña una tabla para recoger los datos del experimento. Debes tener en cuenta cuales son las propiedades constantes y las variables. Por ejemplo, calcular el aumento de la población de guppies atendiendo a diferentes parámetros. Diseña nuevas experiencias nuevas experiencias n base a tus hipótesis.

Videotutorial (<http://www.golabz.eu/video/experimental-design-too...>)

Diseño del experimento

Has completado este conjunto de ensayos experimentales. Usted puede añadir ensayos adicionales, analizar los resultados con , o crear un nuevo conjunto de experimentos con .

Propiedades		Varier	Mantener constante	Medida	
		Preferencia hembras	Nº de predadores	#guppies	Media del número de manchas
Nº de predadores	N				
Preferencia hembras					
Nº de guppies inicial	1	0.5	40	200	10
Tiempo	2	0.6	40	200	11
Nº Pike	3	0.7	40	225	12
Nº Rivulus	4	0.8	40	250	13
Mortalidad	5	0.9	40	260	13.5
Tamaño de la camada					
Mutaciones					
Guppy K					
Medidas					
#guppies					
Relación H:M					
Media del número de manchas					

Videotutorial (<http://www.golabz.eu/video/data-viewer>)



Conclusión

Para propoñer as nosas conclusións axudarémonos da "Ferramenta para elaborar conclusións". Nela preséntanllos a un tempo, as hipóteses que expuxemos cos resultados que obtivemos. Desta forma será máis sinxelo redactar a conclusión correcta.

A partir das hipóteses formuladas e dos resultados obtidos, podemos propoñer unha serie de conclusións. Videotutorial (<http://www.golabz.eu/apps/conclusion-tool>)

Hipótesis/preguntas

Exploración
Hipótesis

SI el nº de predadores aumenta el número de guppies final disminuye

Experimentación

Conclusiones

15 Dec 16, 12:09:46

Gráfica de datos

Argumentación.
Ajusta tu confianza en la hipótesis, ahora que dispones de los datos recogidos.

Explica por qué ha cambiado tu confianza.

Discusión

Cando queremos compartir o noso proxecto temos dúas alternativas:

1. Exposición oral. Axudándonos dun cartel, unha presentación en Power Point ou prezzi, poderemos explicar en non máis de 10 minutos en que consiste a nosa experiencia.
2. Exposición escrita. Poderemos presentar un informe de investigación con todos os seus apartados para ser corrixido polo profesor ou valorado por outro compañeiro.

-Comunicación oral. É dicir expoñer, axudados dun cartel, Power Point, Prezzi,... os resultados e as conclusións do noso proxecto. Ver un exemplo de como presentar o proxecto de maneira oral en <http://vishub.org/excursions/2760>. Trátase dun cadro no que se inclúe:

- Pregunta guía da experiencia.
- Hipótese.
- Evidencia ou resultados obtidos durante a experiencia.
- Conclusións elaboradas a partir da hipótese e os resultados.

EXPOSICIÓN ORAL DA INVESTIGACIÓN

Cadro guía para a presentación do traballo

CUESTIÓN GUÍA.	
HIPÓTESE	CONCLUSIÓN
EVIDENCIA	EVIDENCIA

O informe da experiencia axúdanos a elaborar o informe final para entregar ao profesor ou a un compañeiro para facer a avaliación por pares. Distinguimos diferentes apartados:

Introducción

Na introdución podes introducir o teu tema dando unha certa información de fondo.

Comeza por explicar o que xa se sabía antes de empezar a experimentar. Utiliza o que liches e viches na fase de orientación deste ILS. Tal vez poderías incluír un mapa conceptual. Ao final da introdución propón as hipóteses e / ou preguntas de investigación e explica por que as propós. Que querías pescudar? E que esperabas que pasase e por que? Podes botar unha ollada á fase de conceptualización para axudarche.

Materiais

En Materiais describe os materiais que utilizaches no experimento. Debido a que utilizaches un laboratorio online, indica cal foi e amosa un enlace a páxina web. Se utilizaches máis ferramentas, tamén debes describilas.

Procedemento

No procedemento descríbese o experimento paso a paso.

Outro estudante debe ser capaz de replicar o teu estudo baseado na túa descrición, debería poder facelo exactamente como o fixeches. Asegúrate de non omitir ningún paso na túa descrición.

Resultados e Conclusións

Na conclusión lista os teus resultados, compáraos coa túa pregunta da investigación e / ou as túas hipóteses e escribe a túa conclusión.

Comeza cos resultados. Podes incluír gráficos, táboas ou observacións que estean dispoñibles. A continuación descríbese se as túas hipóteses eran correctas ou non, e como os teus resultados proban isto. Que resultados son os máis importantes para probar as túas hipóteses? Podes botar unha ollada á ferramenta de conclusión para axudarte.

Informe

Results & Conclusion

In the conclusion you list your results, compare them with your research question and/or your hypotheses and write your conclusion.

Start with your results. You can include **graphs, tables or observations** here if they are available. Next you describe if your hypotheses were correct or not, and how your results proof this. Which results are the most important in proving your hypotheses? You can take a look at the conclusion tool to help you.

Arrastrar elementos

Discussion

In the discussion you reflect upon your work.

The discussion is maybe the hardest part to write. Here you have to reflect on your experiment and be critical towards yourself. Start with repeating your conclusion. What does your conclusion mean? Maybe you were surprised by your conclusions. In that case you need to explain why that is. Next look critical at your experiments. Are you sure that your experiments were fair. You could ask yourself the following questions:

- Did you look at the correct variable, did you include all the important variables?
- Did you do enough experiments?
- Can you draw this conclusion based on your experiment?
- Is it possible that there are faults in your measurements?
- Are there other explanations possible for your results?

You finish your discussion by describing what this conclusion means in the real world. Is there a way you can use or apply

Fases no proceso indagativo

Nunha aula de ciencias podemos realizar distintas actividades:

- **Prácticas de laboratorio clásicas.** O alumno segue unha receita para chegar a un resultado previamente coñecido. (fase 2-3, co método designado polo profesor)
- **Demostracións.** O alumno preséntase fronte á exposición dun feito científico, que pode ser repetido as veces que desexemos. (fase 2-3)
- **Experiencia controlada.** O alumno realiza só as fases que o profesor indica dunha investigación. Tomar datos, expor de hipóteses, Análizar datos, elaborar conclusións.
- **Investigación.** O alumno desenvolve todas e cada unha das fases necesarias nunha investigación científica. Identificar o problema, expor hipótese, designar método para recoller datos, analizar datos, desenvolver un posible argumento ou conclusión, exposición aos compañeiros. (fase 1-fase 5)

O profesor, segundo as necesidades da clase, adoptará a actividade que sexa máis adecuada para conseguir as competencias necesarias para os seus alumnos.

Recomendamos realizar esta

Fases	Proceso indagación
1	Elaboración cuestión guía
2	Diseñar experiencia
3	Analizar datos
4	Argumentación
5	Discusión explícita no grupo
6	Redacción do informe
7	Revisión do informe a cegas
8	Revisión do profesor

- **Fase 1.** Identificar o problema e propoñer a cuestión guía (Tool talk) Os alumnos poden expoñer as hipóteses posibles fronte á cuestión guía que escollan.

- **Fase 2.** Diseñar un método de recollida de datos.

- **Fase 3.** Analizar os datos e desenvolver una posible conclusión.

A partir dos datos recolleitos polos alumnos, eles mesmos poden comezar a sacar as súas propias conclusións.

- **Fase 4.** Sesión de argumentación.

Para presentar este traballo, os alumnos teñen no seu informe unha presentación sinxela que pode axudar a expoñer oralmente os seus resultados de forma coherente.

- **Fase 5** Discusión explícita no grupo (opcional).

Unha vez fixéronnos as preguntas sobre o noso traballo, poderemos discutir dentro do grupo as suxestións que nos fixeron e modificalas se o consideramos conveniente.

- **Fase 6.** Redactar o informe da investigación.

- **Fase 7.** Revisión a cegas do informe de investigación por parte dos alumnos

Cada grupo de alumnos escollerá un representante que revisará o traballo do resto dos grupos seguindo unha rúbrica de avaliación. O alumno escollido debe ter un bo dominio da actividade, para poder ser o suficientemente xusto e obxectivo cos outros alumnos da clase. Lembra, non estamos nunha competición por alcanzar a mellor nota, senón que estamos a mellorar o noso traballo.

- **Fase 8.** Revisión das correccións realizadas ao informe, en caso de ser necesarias.

Unha vez recibida a rúbrica de avaliación, os alumnos realizarán as correccións que se lles indican, simepre que estean de acordo con elas.

coñecementos+habilidades+actitudes= Competencia

Fonte. Competencias básicas Ministerio de Educación, Cultura e Deporte (<https://goo.gl/I940GA>)

As competencias son unha combinación de coñecementos (saber), habilidades (saber facer) e actitudes (saber ser). A táboa que se propón a continuación aborda Ideas, que se refiren a coñecementos, habilidades e actitudes.

TÁBOA GUÍA DE COÑECEMENTOS E		HABILIDADES	
Idea central (coñecemento)	Meteoritos y cráteres		
Ideas secundarias (coñecemento)	Diferentes tipos de cráteres na Terra	Componentes do Universo	Características do Sistema Solar e os seus componentes
Habilidades científicas	Observar e cuestionar	Contruir hipóteses Planificar e investigar	Interpretar e comunicar
Habilidades de comunicación na lingua materna ou estranxeira.	Lectura. Búsqueda de ideas principais e secundarias. Integración de coñecementos	Escritura. Construcción de texto para expoñer coñecemento Estructurar texto científico.	Comunicación Oral. Presentación do coñecemento e ideas. Comprensión e colaboración
Habilidades matemáticas	Razonamento abstracto e cualitativo	Uso de ferramentas de medida	Cálculo.
Habilidades sociais	Participa de xeito constructivo no desenvolvemento das actividades da comunidade		
Habilidades Aprender a Aprender	Estratexias de planificación	Estratexias de avaliación do resultado e do proceso	
Habilidades TIC	Utilizar recursos tecnolóxicos para a comunicación		
Actitudes científicas	Respetar datos y su veracidad	Valorar coñecemento científico	
Actitudes comunicación lingüística	Estar disposto ao diálogo crítico e constructivo	Recoñecer o diálogo como ferramenta para a convivencia	
Actitudes Aprender a aprender	Sentirse protagonista do proceso de aprendizaxe	Ter a necesidade e a curiosidade de aprender	

	TÁBOA GUÍA DE COÑECEMENTOS E	HABILIDADES
Actitud comp.dixital	Ter curiosidade pola mellora e uso das tecnoloxías	

REVISIÓN DA INVESTIGACIÓN

Elaborado por: _____

Nº de identificación

Revisado por: _____

Nº de identificación

Nº de identificación

Nº de identificación

Data

Sección 1: Introducción y cuestión guía	Valoración Revisor			Puntuación		
1. Ofrece o autor suficiente información?	Non	Parcialmente	Si	0	1	2
2. A información que ofrece é correcta?	Non	Parcialmente	Si	0	1	2
3. ¿Está claro o obxectivo da investigación?	Non	Parcialmente	Si	0	1	2
4. A cuestión chave está clara?	Non	Parcialmente	Si	0	1	2
Revisores: Si marcaches un "Non" o un "Parcialmente" nesta sección, explica como o autor podería mellorar esta parte no seu informe.	Autor :					

Sección 2: Método	Valoración Revisor			Puntuación		
1. Ofrece suficiente información sobre a forma na que se recolleron os datos?	No	Parcialmente	Si	0	1	2
2. Describe como analizou os datos?	No	Parcialmente	Si	0	1	2
3. Usa os termos correctos para describir a súa investigación (por exemplo experimento, observación, interpretación datos)	No	Parcialmente	Si	0	1	2
Revisores: Si marcaches un "Non" o un "Parcialmente" nesta sección, explica como o autor podería mellorar esta parte no seu informe.	Autor :					

Sección 3: Argumentación	Valoración Revisor			Puntuación		
1. Ofrece unha clara e completa resposta á cuestión guía?	No	Parcialmente	Si	0	1	2
2. Todas as súas afirmacións baseanse na evidencia? A evidencia é un análise dos datos e unha explicación do seu significado.	No	Parcialmente	Si	0	1	2
3. ¿Mostra a evidencia de forma adecuada?	No	Parcialmente	Si	0	1	2
• Inclúe unha gráfica ou taboa coa nomenclatura correcta.	No	Parcialmente	Si	0	1	2
• Usa correctamente as unidades de medida (ej. m,seg)	No	Parcialmente	Si	0	1	2
• Fai referencias no texto á gráfica ou a táboa	No	Parcialmente	Si	0	1	2
	No	Parcialmente	Si	0	1	2
5. As conclusións son aceptables	No	Parcialmente	Si	0	1	2
6. Usan correctamente os termos científicos?						
• Suxire fronte a proba	No	Parcialmente	Si	0	1	2
Revisores: Si marcaches un "Non" o un "Parcialmente" nesta sección, explica como o autor podería mellorar esta parte no seu informe.	Autor :					

Mecánica	Valoración Revisor			Puntuación		
1. Organización.						
• É doado seguir cada sección?	No	Parcialmente	Si	0	1	2
• Os parágrafos inclúen varias frases	No	Parcialmente	Si	0	1	2
• Os parágrafos comezan cunha frase par introducir o tema	No	Parcialmente	Si	0	1	2
2. Gramática						
• As frases son completas	No	Parcialmente	Si	0	1	2
• O suxeito e o verbo en cada frase se corresponden	No	Parcialmente	Si	0	1	2

Mecánica	Valoración Revisor			Puntuación		
3. Normas <ul style="list-style-type: none"> • Presenta faltas de ortografía. • Presenta faltas de puntuación. 	No	Parcialmente	Si	0	1	2
	No	Parcialmente	Si	0	1	2

Estándares de aprendizaxe

Tomados do Decreto 86/2015, do 25 de xuño, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato na [Comunidade Autónoma de Galicia](#) e desenvolvidos seguindo as rúbricas de aprendizaxe do Institute for Inquiry, Exploratorium, San Francisco (California, EEUU)

ESTÁNDARES APRENDIZAXE	0	1	2
BXB1.2.2. Transmite a información seleccionada de xeito preciso, utilizando diversos soportes.	A elaboración de informes por escrito pode ser valorada na avaliación por pares		
Atende ás ideas dos demais e observa os seus resultados (en caso de ser necesario)	Non atendeu as suxestións dos seus compañeiros	Non atendeu as suxestións do seus compañeiros pero aportou razóns para non facelo	Atendeu as suxestións feitas polos seus compañeiros nas diferentes exposicións e rúbricas.
Utiliza información dos libros (ou outros recursos) para suplementar a súa investigación (en caso de ser necesario)	Non aplicable	Non aplicable	Non aplicable
Linguaxe corporal	Non existe linguaxe corporal	A linguaxe corporal non influe no proceso de comunicación.	A linguaxe corporal apoia a comunicación dos proxectos.
Contacto co público	Non interacciona co público	Intenta interaccionar co público pero con pouco éxito.	Interacciona co público e atende ao seu feedback.
Elixe a forma de presentación adecuada ao tipo de información e á audiencia (en caso de ser necesario)	Non aplicable	Non aplicable	Non aplicable
BXB1.2.3. Utiliza a información de carácter científico para formar unha opinión propia e argumentar sobre problemas relacionados.	Non aplicable	Non aplicable	Non aplicable

ESTÁNDARES APRENDIZAXE	0	1	2
BXB1.3.2. Desenvolve con autonomía a planificación do traballo experimental, utilizando tanto instrumentos ópticos de recoñecemento como material básico de laboratorio, argumenta o proceso experimental seguido, describe as súas observacións e interpreta os seus resultados.	Non aplicable	Non aplicable	Non aplicable
BXB5.1.1. Integra e aplica as destrezas propias do método científico.	Desenvolvido nos outros apartados	Desenvolvido nos outros apartados	Desenvolvido nos outros apartados
BXB5.2.1. Utiliza argumentos que xustifiquen as hipóteses que propón.			
Na redacción, mostra que todas as hipóteses son tentativas e non probas.	Todas as hipóteses son probas.	Algunhas das hipóteses son tentativas e outras probas	Todas as hipóteses son tentativas
Identifica as posibles hipóteses	Non identifica as hipóteses	Identifica algunha das hipóteses	Identifica claramente las hipóteses correctas
Identifica a variable dependente	Non identifica a variable dependente	Identifica a variable dependente pero non o expresa con corrección.	Identifica correctamente a variable dependente
Identifica a variable independente	Non identifica as variables independentes	Non identifica todas as variables independentes.	Identifica as variables independentes
Expón un efecto posible relacionado coa variable	Na "proposta de investigación" non aporta Posibles resultados Hipótese válida	Na "proposta de investigación" aporta resultados incorrectos Hipótese válida	Na "proposta de investigación" aporta resultados correctos Hipótese válida

ESTÁNDARES APRENDIZAXE	0	1	2
BXB5.3.1. Utiliza diferentes fontes de información, apoiándose nas TIC, para a elaboración e a presentación das súas investigacións.	Non utiliza fontes de información fiables	Utiliza poucas fontes de información fiables	Utiliza un número axeitado de fontes de información fiables
BXB5.4.1. Participa, valora e respecta o traballo individual e en grupo.	Necesita que se lembre a miúdo o seu papel no grupo.	Respeto o traballo individual e en grupo, pero non participa na elaboración do traballo	Siempre participa, valora y respeta el trabajo individual y en grupo
BXB5.5.1. Diseña pequenos traballos de investigación sobre animais e/ou plantas, os ecosistemas do seu contorno ou a alimentación e a nutrición humana, para a súa presentación e defensa na aula.			
Toma medidas de forma correcta e exacta	Non toma medidas de forma correcta	Toma medidas pero con pouca precisión.	Toma medidas de forma precisa
Completa a táboa de datos	Faltan datos na táboa de datos	Alguns datos son erróneos na táboa de datos	Táboa de datos sen erros e completa
Utiliza correctamente unidades.	Non utiliza as unidades axeitadas.	Utiliza só nalguns casos as unidades axeitadas	Utiliza correctamente as unidades axeitadas
BXB5.5.2. Expresa con precisión e coherencia as conclusións das súas investigacións, tanto verbalmente como por escrito.			
Relaciona as conclusións coas hipóteses	Non relaciona as conclusións coas hipóteses	Non relaciona todas as conclusións coas súas hipóteses	Relaciona todas as conclusións coas súas hipóteses.

ESTÁNDARES APRENDIZAXE	0	1	2
Relaciona as variables nas súas conclusións	Non ten en conta as variables nas conclusións	Non ten en conta todas as variables nas conclusións	Ten en conta todas as variables nas conclusións
Propón conclusións de acordo coa evidencia	As conclusións non teñen que ver coas evidencias.	Somentes algunhas conclusións concordan coas evidencias.	As conclusións concordan coas evidencias.
Ten en conta as posibles fontes de erro	Non ten en conta as fontes de erro	Ten en conta algunhas das fontes de erro.	Ten en conta todas as posibles fontes de erro.

Anexos