

DÍA DA CIENCIA EN GALICIA **2017**

**BALTASAR
MERINO
ROMÁN**

DOCENTE, BOTÁNICO E METEORÓLOGO

UNIDADE DIDÁCTICA

Viaxes de herborización

Jorge José Pérez Maceira



Baltasar Merino Román

DOCENTE, BOTÁNICO E METEORÓLOGO

UNIDADE DIDÁCTICA

Viaxes de herborización

Día da Ciencia en Galicia

O coñecemento científico e a tecnoloxía convertéronse nun factor determinante na cultura e no potencial económico do noso tempo, dado que constitúen unha clave fundamental para entender o mundo que nos rodea e son a base sobre a que se ten que edificar un novo modelo sustentable de sistema produtivo. Neste sentido, pódese dicir que coñecemento científico e tecnoloxía son hoxe elementos indispensables para o desenvolvemento socioeconómico e cultural dun país moderno.

Con todo, para que todo isto se converta nunha realidade efectiva cómpre que a sociedade se familiarice coa Ciencia e se convenza da súa vital importancia. Co obxecto de contribuír a esta importante tarefa, a Real Academia Galega de Ciencias (RAGC) promove a celebración do Día da Ciencia en Galicia. Mediante esta iniciativa, ano a ano dende o 2008 recoñécese

o esforzo daqueles que, de modo continuado, contribuíron ao desenvolvemento e á promoción da Ciencia en Galicia. Deste xeito, cada ano un científico galego relevante convértese nun referente da Ciencia para a sociedade galega, á vez que se presenta como un exemplo para os futuros investigadores. Este servizo póstumo, á vez que homenaxe, correspóndelle este ano ao Pai Baltasar Merino Román.

O Día da Ciencia en Galicia, que en realidade pretende ser unha conmemoración que se estenda a todo o ano, está a gozar de moi boa acollida, pero somos moi conscientes de que a súa repercusión será moi limitada se non se logra que transcenda aos cidadáns e sobre todo aos máis novos. A Fundación Barrié entendeu ben a mensaxe e de maneira moi responsable asumiu o compromiso de divulgar as figuras e as contribucións dos científicos galegos homenaxeados cada ano pola RAGC facéndolles chegar en forma de unidades didácticas.

A Real Academia Galega de Ciencias quere expresarlle o máis sincero agradecemento á Fundación polo seu inestimable apoio e polo servizo que con iso lle presta á sociedade galega.

Miguel Ángel Ríos

Presidente da

Real Academia Galega de Ciencias

Baltasar Merino Román

DOCENTE, BOTÁNICO E METEORÓLOGO

UNIDADE DIDÁCTICA

Viaxes de herborización

Jorge José Pérez Maceira

Biólogo



Baltasar Merino Román

1. Presentación da unidade

Baltasar Merino Román foi un xesuíta e botánico do século XIX que realizou unha das obras sobre flora galega pioneiras. O seu traballo de recolección abrangue moitos concellos de Galicia e quedou reflectido nas súas publicacións. Ademais, isto foi compartido co seu labor docente no Colexio da Guarda onde impartiu clases de Física e Química, Historia Natural ou Agricultura durante varias décadas.

Pero este científico non empezou na botánica, senón que o seu interese comezou na meteoroloxía. A observación do tempo ocupouno durante case unha década e deu como froito varios traballos onde a medición metódica das condicións meteorolóxicas de Galicia quedou reflexada por primeira vez. Froito do interese polo tempo e da súa curiosidade, acabará relacionando ditas condicións meteorolóxicas coa aparición e situación da vexetación, o que lle levará a iniciarse no traballo coas plantas.

A súa chegada á botánica non foi exenta de dificultades tanto materiais como de formación, que cubrirá cunha constancia e traballo que o farán depositario da admiración de moitos naturalistas da época. Home do seu tempo será un membro activo dunha comunidade científica incipiente no noso país que intentará crear redes científicas no deserto científico da época.

O carácter de Merino, bondadoso e humilde, granxearalle a amizade non só destes naturalistas senón dos seus alumnos, que lle permitirá crear unha rede de colaboradores cos que recoller e estudar plantas de toda Galicia. Isto conducirá á publicación da súa obra cumio *Flora de Galicia* que será unha obra de referencia na botánica durante anos.

Esta unidade didáctica forma parte da homenaxe que no ano 2017 se fai ao botánico Baltasar Merino, cando fan 100 anos do seu pasamento. A unidade pretende aproximar a súa figura facendo unha visión da súa vida e sobre todo do seu traballo.

FICHA DIDÁCTICA

DIRIXIDO A

A unidade didáctica de Baltasar Merino fai unha visión xeral do traballo botánico dado que cataloga, identifica, analiza, describe... varios milleiros de plantas sendo imposible chegar en detalle a todo o seu traballo. No primeiro apartado aparecen actividades relacionadas coa historia vital de Merino e da súa época, logo un apartado dedicado principalmente á meteoroloxía, para rematar coa botánica. Nesta parte trátanse actividades que van desde clasificación e taxonomía de plantas, ata estrutura e función.

Os coñecementos que se poden traballar son de bioloxía, botánica na maioría, física na parte de meteoroloxía, pero tamén ciencias da terra, no tocante aos problemas ambientais, e historia, relacionado con acontecementos do século XIX en España.

A recomendación serían materias de 1º de Bacharelato tanto do ambiente científico como humanístico-social, así como cultura científica; pero tamén se poden adaptar actividades para cursos de educación secundaria. Tamén é recomendación traballar poucas sesións en períodos ou datas concretas coincidentes coa actividade que se queira facer, ou realizar pequenas ou medianas secuencias de actividades agrupadas de forma temática.

Traballaranse comprensión lectora e escritora, análise de datos e desenvolvemento de gráficas, investigación e información científica da época de finais do século XIX e principios do século XX coincidente coa vida de Merino.



Medicago sativa



Panicum maritimum



Potentilla erecta

ÁREAS CURRICULARES IMPLICADAS

1º ESO Bioloxía e Xeoloxía
1º Bacharelato Bioloxía e Xeoloxía
1º Bacharelato Cultura Científica

1º ESO Xeografía e Historia
2º ESO Xeografía e Historia

OBXECTIVOS XERAIS E ESPECÍFICOS

Merino é un deses personaxes científicos galegos que son apenas coñecidos pola maioría; polo tanto un dos obxectivos xerais da unidade é achegar o personaxe á nosa sociedade e cultura a través da aproximación ao seu traballo e vida nas aulas.

A unidade intenta en todo momento cumprir este obxectivo a través de actividades sobre botánica, meteoroloxía e historia; pero sen esquecer o contexto da vida do científico e as limitacións da época. Isto implica que aparecen actividades que superan os coñecementos da época tanto en botánica como meteoroloxía nun intento de pechar tematicamente os apartados.

Merino non é un personaxe activo na historia da época, pero si cunha longa carreira docente e científica que repercute no seu prestixio a nivel nacional e internacional, isto permite dividir a unidade en tres partes, a súa vida, Merino e a meteoroloxía; e Merino e a botánica.

Tendo en conta todo isto, os obxectivos específicos da unidade didáctica serían polo tanto:

- Achegar a figura de Baltasar Merino á sociedade galega actual.
- Dar a coñecer as achegas en materia de botánica e meteoroloxía de Baltasar Merino.
- Situar o alumnado no contexto dunha época convulsa histórica e socialmente como é o século XIX en España e Europa.
- Recoñecer a repercusión dun personaxe científico galego do século XIX.
- Promover o achegamento dos alumnos aos acontecementos do século XIX a través dun científico contemporáneo aos feitos.
- Identificar os méritos no campo da botánica de Merino.
- Presentar a obra dos naturalistas galegos do século XIX.
- Achegar os coñecementos de botánica e meteoroloxía que fixo Baltasar Merino ao avance das ciencias na nosa comunidade.
- Tomar conciencia da importancia da historia científica galega e as achegas internacionais destes persoeiros.

RELACIÓN COAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Súxírese como as actividades poden axudar a desenvolver as competencias básicas a través das diferentes habilidades e destrezas:

Competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía

- Recoñecer o papel dos científicos na construción da nosa cultura.
- Establecer pautas de traballo semellantes ao método científico.
- Argumentar as diferentes opinións de xeito científico.
- Deseñar resolucións de tarefas e obter probas científicas.
- Elaborar conclusións dos resultados obtidos.
- Empregar a linguaxe científica na explicación dos fenómenos científicos.

Competencia dixital	<ul style="list-style-type: none"> - Visualizar recursos audiovisuais relacionados coa temática. - Buscar información a través de fontes dixitais. - Analizar a información segundo a súa corrección e utilidade práctica desde un punto de vista crítico. - Tratar e sintetizar a información obtida. - Presentar os resultados da busca en diferentes formatos.
Competencias sociais e cívicas	<ul style="list-style-type: none"> - Rexeitar calquera conduta negativa no grupo. - Respetar as diversas opinións e argumentacións durante as actividades. - Valorar as ideas dos compañeiros equiparando isto á colaboración científica. - Fomentar o traballo en equipo, a responsabilidade e a colaboración.
Competencia lingüística	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar postas en común dos datos obtidos en diferentes pescudas. - Argumentar os resultados obtidos nas actividades. - Expoñer oralmente os traballos realizados. - Elaborar documentos sobre diferentes temáticas. - Analizar textos e sintetizar as súas ideas principais. - Empregar a linguaxe científica na resolución das tarefas.
Aprender a aprender	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver actividades tomando como base o propio coñecemento enlazando os diversos contidos. - Aplicar novos coñecementos en diferentes situacións formuladas. - Considerar as diferentes solucións posibles ante unha tarefa. - Ser quen de buscar a solución ou información precisa por diversas fontes. - Mecanizar diferentes estratexias de resolución de problemas científicos.
Conciencia e expresións culturais	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar o patrimonio científico e cultural galego. - Utilizar material audiovisual para enriquecer os documentos presentados. - Ter en conta criterios artísticos no deseño e elaboración dos informes. - Aproveitar a gran riqueza de recursos existente durante as exposicións.
Sentido de iniciativa e espírito emprendedor	<ul style="list-style-type: none"> - Deseñar e realizar traballos de investigación. - Mellorar as destrezas tecnolóxicas e comunicativas do alumnado. - Buscar e analizar información de forma autónoma. - Presentar opinións propias durante as actividades de grupo.

TEMAS

Ciencia en Galicia
Científicos galegos
Botánica
Meteoroloxía
Historia Natural

Naturalistas
Partes das Plantas
Funcións das Plantas
Taxonomía
Nomenclatura binomial

METODOLOXÍA

A metodoloxía da unidade permite organizar os textos e actividades dunha forma dinámica e flexible, non existe unha secuencia concreta, pódense traballar actividades soltas, ou secuencias de dous, tres ou máis actividades. Tamén se poden organizar para traballar nunhas determinadas datas dentro doutras unidades preparadas ou traballar cando correspondan cos contidos que se van traballar na aula.

A maioría son traballos de busca de información e síntese de contidos escritos dos textos, ou actividades que permiten desenvolver un debate ou unha ampliación dos contidos tratados no texto. Canto á tipoloxía das actividades aparecen agrupamentos variados (individual, dous, tres, ou incluso grupo clase) pero tamén aparecen actividades que requiren traballar e adquirir competencias clave no seu desenvolvemento.

SECUENCIACIÓN E TEMPORALIZACIÓN

Canto á secuenciación, como xa se comentou, pódense traballar en tres ou catro sesións de clase illadas ou en pequenas secuencias integradas dentro doutras temáticas, tendo en conta que o traballo de busca de información require tamén terse en conta na secuenciación. Por exemplo, pódense traballar as actividades de Botánica dende Bioloxía e Xeoloxía e as actividades sobre os acontecementos políticos e sociais en España dende Xeografía e Historia. A temporalización queda en relación coa secuencia proposta aínda que se recomenda adaptar a temporalización ás actividades seleccionadas dado que algunhas actividades teñen unha duración que pode levar un curso enteiro.

Bromus mollis



2. Un científico nun colexio xesuíta

O día de reis de 1845 naciá na localidade burgalesa de Lerma Baltasar Merino y Román. Fillo de Máximo Merino e Eulalia Román, muiñeiros da dita localidade, aparece como o número 90 do Libro de Bautizados da Parroquia de San Pedro Apóstolo. Quinto de seis irmáns pasará a súa infancia en Lerma, vivindo no muíño da localidade cos seus pais e irmáns na ribeira do río Arlanzón.

Aos 15 anos entra na Compañía de Xesús, facendo o seu noviciado no Colexio e casa do noviciado de Loyola (o 22 de abril de 1860), neste centro estudará humanidades (Literatura Clásica) ata o ano 1863 e logo retórica ata o 1865. Ese ano trasládase ao Colexio Máximo de San Marcos de León onde estudará Filosofía e Ciencias durante 3 anos. Rematados os seus estudos en 1867, Merino é enviado ao Real Colexio de Belén da Habana (Cuba) onde impartirá no seu primeiro curso Gramática Avanzada e Literatura Clásica. A partir do curso 1869, será profesor de Retórica e Matemáticas, e tamén prefecto da academia de Filosofía do centro. No seu terceiro ano no colexio, pasará a encargarse de ser o cronista do colexio e de recompilar información sobre os acontecementos máis sinalados.



Casa natal de Merino. Molino Písón de Lerma (Burgos)



Arum italicum

Ao rematar o ano 1870, Baltasar Merino e varios compañeiros máis son enviados ao Colexio de Teoloxía de Woodstock (Baltimore, Maryland, Estados Unidos). Neste seminario estudará teoloxía durante 4 anos baixo as ordes dos padres Carlos Maldonado (1816-1872) e Camillo Mazzella (1833-1900), sendo ordenado sacerdote en 1873. Rematados os estudos, a revolución de 1869 en España e a disolución da Compañía de Xesús fanlle imposible voltar a España, e acaba indo en 1875 ao Colexio de Larbey (Aquitania, Francia) xa como xesuíta. De volta ao continente americano en 1876, no Colexio – Seminario de San Xoán (Porto Rico) impartirá docencia de Gramática inferior, Historia Sagrada, Matemáticas e Lingua inglesa; ademais de ser xefe de estudos, encargado da biblioteca e da residencia, axudante e consultor do director do centro entre outros cargos. Como el mesmo comenta nunha carta posterior, unha enfermidade contraída na illa obrigao a voltar ao noso país a finais de 1879, ao Colexio – Seminario de Sevilla onde impartirá Física e Química durante un ano.



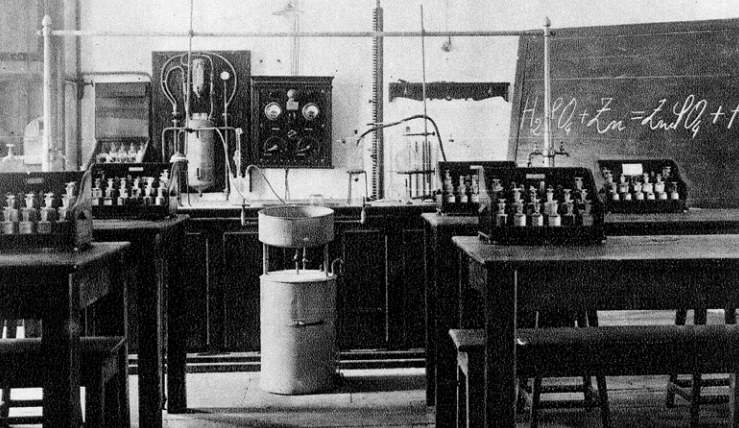
Ilustración do Real Colexio de Belén da Habana (Cuba)

No ano 1880, o 1 de xullo, envían ao Colexio e Residencia Apóstol Santiago da Compañía en Pasaxe (Santa Isabel de Camposancos, A Guarda, Pontevedra) onde permanecerá o resto da súa vida. No Colexio da Guarda na súa primeira etapa que vai do ano 1880 ata 1885 impartirá clases de Agricultura, Lingua inglesa (idioma que domina pola súa estancia en Estados Uni-

dos) e Literatura grega e latina, ademais de ser o xefe de estudos, encargarse da biblioteca do centro e será o preparador para os alumnos que querían sacar o bacharelato. Durante o ano 1886 é desprazado ao Colexio e residencia de Orduña (Bilbao) onde impartirá nese curso Física e Química e se encargará por primeira vez dun Observatorio Meteorolóxico.



Colexio e Residencia Apóstol Santiago da Compañía en Pasaxe en 1880



Colexio da Guarda. Laboratorio de química

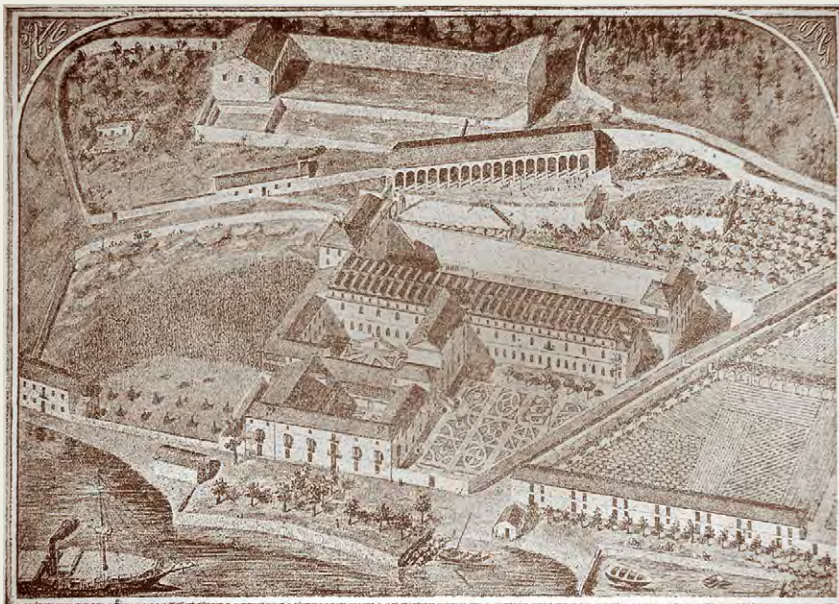
De volta a Camposancos o ano seguinte, retomará brevemente as clases de agricultura para pasar pronto á docencia de Física e Química, tamén farase cargo do Observatorio Meteorolóxico do Colexio no ano 1887, entre outros cargos diversos que ostentará durante os vindeiros anos. Nesta época nace o seu interese pola botánica, que fai que deixe totalmente a docencia no ano 1900 para dedicarse plenamente ao labor botánico; que compaxinará co observatorio meteorolóxico ata o ano 1905. Neste centro, ademais da produción científica, en meteoroloxía e botánica, que se tratará nos apartados seguintes, tamén escribe un drama titulado *El niño San Pelayo* (1894), unha obra de teatro *A Belen, pastores: zarzuela en un acto y en verso para el tiempo de Navidad* (1899) ou a obra *La escuela*.

O Colexio da Guarda desenvolveu unha grande actividade científica, cultural e educativa con materias de primeira e segunda ensinanza, e incluso establecendo un Centro de Estudos Universitarios entre o ano 1877 ata o ano 1885, cando dito centro será trasladado a Bilbao, sendo parte do xerme da Universidade de Deusto. Tamén contaba o centro cun Seminario para pobres, onde se formaban os clérigos da Diocese de Tui, este seminario funcionará dende 1879 ata 1887, en que se trasladará a Cantabria e será a orixe da Universidade Pontificia de Comillas. No

ano 1916, o Colexio da Guarda é trasladado a Vigo, Merino cunha saúde debilitada pasará unha tempada en Oña (Burgos) pero a morriña traerano de volta a Vigo, onde falecerá o 3 de xullo de 1917 no Colexio do Sagrado Corazón, sendo soterrado no Cemiterio de Pereiró rodeado de todos eses amigos, colaboradores e estudantes que tanto o axudaron no seu traballo.



Colexio da Guarda. Vista parcial do museo



O Colexio da Guarda orixinalmente fundado na Co-ruña en 1872 polo xesuíta Tomás Gómez no Pazo de Anceis, trasladouse á Guarda en 1875 a un terreo edificable de Camposancos. O Observatorio Meteorolóxico, fundado por Ramón Martínez no ano 1880, foi instalado a poucos metros da ribeira do Miño e contaba cunhas instalacións das mellores deste tipo no noso país. De planta hexagonal estaba no propio xardín do colexio, medía 2,5 metros de alto ata o teito, e 0,8 m de altura de teito, e tiña táboas que cegaban o espazo por tres lados (leste, oeste e sur) para evitar o impacto directo dos raios solares sobre os instrumentos. Os instrumentos dos que dispoñía Merino eran: termómetros de máxima

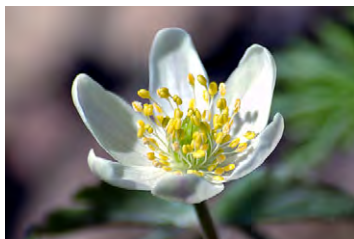
(Walter) e mínima (Rutherford), termógrafo (Bellani), psicómetro, pluviómetro (Tonnelot), barómetro (Eon Fils), evaporímetro, termómetro de mínimos exposto á radiación solar e termómetro de máximos exposto á radiación solar e cataventos. Facíanse dúas observacións diarias de presión, temperatura e vento ás 9:00 e ás 15:00 horas; as de evaporación só unha vez ao día, e a choiva cando a situación o requiría. Entre os anos 1903 e 1911 foi desprazado a unha torre construída na cara sur do colexio; logo entre os anos 1911 e 1916 non existe unha referencia exacta de onde se situaba. Neste ano de 1916, o colexio foi trasladado de novo, a Vigo, onde segue actualmente como Colexio Apóstol Santiago.

Actividade 1. Cos datos sobre a vida de Merino do texto construíde unha liña do tempo onde ademais poidades engadir os eventos que sucederon en España, Europa e o Mundo nese período.

Actividade 2. A Compañía de Xesús aínda existe na actualidade. Investigade sobre a súa orixe, estrutura, ideoloxía e historia. Investigade sobre os xesuítas e como foi a súa historia durante a época de Merino. Poderíades saber como afectou isto ao noso personaxe?

Actividade 3. No texto fálase da estrutura educativa que seguiu Merino dentro dos Xesuítas, como era a organización nesa época? Que cambios aparecen tanto nas materias como na estrutura educativa actual? Facede unha choiva de ideas sobre como debería ser a educación, e como cambiou ao longo do tempo.

Actividade 4. Na seguinte listaxe aparecen algúns acontecementos do século XIX, ordenádeos cronoloxicamente e situade a vida de Merino nesta listaxe. Podedes distribuír entre todos varios personaxes históricos da época e situar cadanseu persoeiro na listaxe. Acontecementos: abolición da Constitución de Cádiz; bienio progresista; cen mil fillos de San Luís; Constitución de 1812; Constitución de 1837; Constitución de 1845; Constitución de 1869; Constitución de 1876; Constitución progresista; década moderada; década Ominosa; desamortización de Madoz; desamortización de Mendizábal; desastre de 1898; estatuto de Baiona; expulsión do rei José I Bonaparte; goberno de O'Donnel; guerra Carlista; guerra da Independencia Cubana; guerra da Independencia Española; levantamento militar contra Espartero; motín de "La Granja"; motín de Aranjuez; pragmática sanción; primeira República Española; pronunciamiento militar de Martínez Campos; pronunciamiento militar de O'Donnell; pronunciamiento de Riego; proxecto de Constitución de 1852; proxecto de Constitución de 1856; reinado de Alfonso XII; reinado de Alfonso



*Anemone
nemorosa*

XIII; reinado de Amadeo I de Savoia; reinado de Carlos IV; reinado de Fernando VII; reinado de Isabel II; restauración borbónica; restauración do absolutismo; retorno de Fernando VII; revolución de 1869; rexencia de Espartero; rexencia de María Cristina; sexenio revolucionario; tratado de Fontainebleau; tratado de París e trienio Liberal.

Actividade 5. Na actividade 4 aparecen os acontecementos, agora deberíades engadir algo máis de contexto, utilizando algunha aplicación ou web completade con información sobre cultura, economía, sociedade, ciencia, crenzas, dereitos,.... podedes facer unha exposición de carteis sobre o século XIX. Non esquezades engadir os vossos personaxes, como por exemplo, Baltasar Merino.

Actividade 6. Unha parte importante da ciencia é a súa historia, investigade que descubrimentos científicos sucederon no século XIX e intentade repetir algún dos experimentos. Podedes facer unha Feira de Ciencias da época (decoración, disfraces,...).

Actividade 7. Un día na vida de Merino. Intentade durante un día vivir como o faría o noso personaxe. Tamén podedes facer un xogo de rol coa estrutura social da época (burgués, obreiro, aristocracia, igrexa, intelectuais, militares, artesáns, campesiños, caciques, pobres, ricos, mulleres, homes, escravos,....).

Actividade 8. Constrúe un mapa do mundo do século XIX e como cambiou ao longo de dito século. O colonialismo pode quedar reflectido nas diferenzas destes mapas a principios e finais do século, como evolucionaron as colonias? Que países foron colonias e que países foron colonizadores? Que consecuencias actuais podemos observar disto?

Actividade 9. Merino estudou Filosofía e Ciencias en varios dos colexios por onde pasou. Investigade sobre os filósofos e os movementos intelectuais da época, e contestade: que puido estudar Merino cando tiña a vosa idade?

Actividade 10. Outra cousa que estudou Merino foi retórica. En que consiste isto? Que ten que ver, se o ten, coa oratoria? ou a argumentación? Como se constrúen os argumentos?

Actividade 11. Merino volve debido a unha enfermidade, cales son as enfermidades posibles que puido ter Merino tendo en conta o lugar onde estaba e a época? Existen diferenzas entre as enfermidades actuais e as da época de Merino? Constrúe unha táboa comparativa coas diferenzas e buscade información sobre como evolucionaron os tratamentos durante o século XIX e o século XX.

Actividade 12. A vida de Merino remata antes de que termine unha guerra que empezou no ano 1914. Cal foi? Antes de buscar, intente adiviñala. A continuación, podedes buscar información de que sucedeu, como se chegou a esa guerra e que pasou nese conflito. Tamén podedes buscar información sobre unha traxedia sucedida no ano 1912 que fixo correr ríos de tinta.

Actividade 13. No Álbum da Ciencia (<http://www.culturagalega.org/albumdaciencia/>) podedes atopar outros científicos galegos. Buscade todos os científicos do século XIX na páxina e constrúe



unha liña temporal común onde cada un de vós poña o seu científico. Cantos coinciden? Cantos deles poderían coñecerse? Indagade se se coñecían ou non. Que relación tiñan? Podedes ampliar este traballo cos científicos da época de todo o mundo.

Actividade 14. Na imaxe do xornal *La Integridad* aparece unha noticia sobre Cuba. Investigade sobre a importancia desta noticia e o desenvolvemento dos acontecementos posteriores.

Actividade 15. Co desastre de Cuba, a sociedade española entrou nunha crise moral, política, social e cultural que marcou profundamente a toda unha xeración de xoves. Como se manifestou isto no ámbito da cultura, da ciencia ou da política?

Actividade 16. Xa falamos nunha actividade anterior sobre os acontecementos do século XIX, pero Merino tamén viviu acontecementos do século XX. Cales foron os acontecementos dos que tivo noticias pola prensa da época? Engadide á liña do tempo os acontecementos de España do século XX ata a morte de Merino.

Actividade 17. Ao longo de toda esta unidade didáctica aparecen nomes de científicos, naturalistas, políticos, relixiosos,.... repartide tarxetas cos seus nomes entre vós e facede un cartel coa vida destes personaxes. A investigación histórica pode ser complicada nalgún destes personaxes polo que debedes buscar non só por Internet senón tamén na biblioteca do voso centro.



Lagurus ovatus

Portadas do Boletín do Observatorio Meteorolóxico do Colexio da Compañía de Xesús



Portada do “Estudio sobre las Borrascas en la costa occidental de Galicia” incluído no caderno II do Boletín do Observatorio Meteorolóxico do Colexio da Compañía de Xesús



3. O parte do tempo dende A Guarda

O Observatorio Meteorolóxico do Colexio da Guarda estaba equipado con todos os instrumentos de medición necesarios para o control dos fenómenos atmosféricos do Baixo Miño. Merino, neste observatorio, non só levaba un rexistro de datos diario, senón que eran enviados ao Observatorio Oficial de Madrid, onde eran publicados en resumos. A partir de 1904, os datos meteorolóxicos do observatorio tamén foron enviados por telégrafo ao padre xesuíta Juan Miguel Orcolaga Legarra (1863-1914), fundador dun observatorio meteorolóxico en Igeldo (Donosti) e precursor da meteoroloxía no País Vasco. Por último, o observatorio contribuía con información en xornais locais, o diario católico *La Integridad* que ocasionalmente publicou informes meteorolóxicos diarios ou semanais baixo a denominación de “Meteorografía”, onde se incluía información proporcionada polo observatorio. A maiores, como director do observatorio, Merino tamén publicará catro Cadernos de Notas:



Juan Miguel Orcolaga
Legarra

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS								
DEL								
Colegio de La Guardia.								
Días.	Barómetro. — Presión media.	Termómetro.		Dirección y fuerza del viento. en S. A. E.	Estado del tempo.	Lluvia.	Evapo- ración.	
		Max. ^a	Mín. ^a					
Día. 28	752,4 mm.	12,7	11,9	O. S.	Nubos.	0,0	0,4	
» 29	757,7 mm.	10,8	8,9	N. O.	Nubos.	0,0	2,7	
» 30	760,4 mm.	15,1	7,1	N. S.	Nubos.	0,0	2,3	
» 31	764,8 mm.	13,7	6,3	N. S.	Cubierto	0,9	1,7	

Observacións meteorolóxicas do Colexio da Guarda publicadas no periódico “La Integridad”

// *Caderno I*: Publicado en 1891; foi o primeiro dos catro, levaba como título orixinal *Resumen de las Observaciones Meteorológicas efectuadas en el Colegio de La Guardia, de la Compañía de Jesús, durante el decenio de 1881 a 1890 e indicaciones sobre el clima de aquella localidad*. Neste caderno, Merino fai unha descrición do observatorio, a súa localización, os materiais utilizados para construílo, os instrumentos e os procedementos de medición empregados no observatorio. Entre as medicións e datos recollidos no Observatorio e mostrados no caderno atopamos lecturas de presión, temperatura media, mínima e máxima, oscilacións diúrnas e máximas, humidade relativa media, presión de vapor, precipitación tanto número de días con choiva como a lámina de auga, evaporación media, velocidade e dirección do vento e, por último, a observación xeral do tempo. Todos estes datos tabulados de forma mensual, anual e quincenal; ademais de mostrarse en dúas formas, táboas con todas as variables xuntas en períodos anuais e estacionais, e táboas coas variables por separado. Ao final do caderno, Merino presenta gráficos onde compara as diferentes variables estudadas.



Páxina dun dos Boletín publicados por Merino onde se describe o uso do barómetro aneroide

II/ *Caderno II*: No ano 1893 publica un segundo caderno titulado *Estudio sobre las Borrascas en la costa occidental de Galicia*, traballo prologado por Manuel Lago González (1865-1925) futuro arcebispo de Santiago de Compostela e homenaxeado en 1973 no día das Letras Galegas. Nesta obra, Merino propón a constitución dun servizo meteorolóxico europeo que se dedicase ao estudo da rexión atlántica. O seu principal obxectivo é o estudo das baixas presións e dos fenómenos meteorolóxicos que afectan á navegación na zona. Para cumprir tal obxectivo, Merino empeza describindo un barómetro aneroide e as súas aplicacións, tras analizar os perigos das zonas de baixas presións para a navegación, pasa a facer un estudo completo das características da costa oeste de Galicia. O caderno contén os datos dos valores de presión, velocidade e dirección do vento medidos durante algúns días, medidos dúas veces ao día (mañá e tarde), antes, durante e despois da aparición de diferentes sistemas de baixas presións na zona.

METEOROLÓGICA					
OBSERVACIONES					
DEL					
Colegio de la Compañía de Jesús					
(LA GUARDIA)					
Altitud sobre el nivel del mar sobre metros.					
DÍAS	Barómetro.	Termómetro.		Temperatura.	Humedad.
	Pra. mdia	Max.	Min.		
28 E 7	763,0	14,7	6,0	9,6	87
28 E 8	765,0	14,0	8,0	9,6	94

Día 7. — Dirección y fuerza del viento.
N-E-NO. 1.
Estado del tiempo, cubierto.
Lluvia, 0,0.
Evaporación, 0,8.
Enfriamiento del suelo (reductor), 5,7.
Temperatura al sol, 19,3.
Temperatura a 20 cm. de profundidad, máxima, 9,8; mínima, 7,5.
Otomómetro de M. James, de Setau, 16.

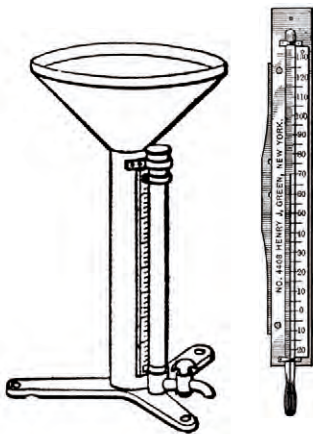
Día 8. — Dirección y fuerza del viento.
N-SE. 2.
Estado del tiempo, nuboso.
Lluvia, 0,0.
Evaporación, 1,1.
Enfriamiento del suelo (reductor), 6,0.
Temperatura al sol, 10,6.
Temperatura a 20 cm. de profundidad, máxima, 10,2; mínima, 8,6.
Otomómetro de M. James, de Setau, 14.

Observacións meteorolóxicas do Colexio da Guardia publicadas no periódico *La Integridad*

Propón unha metodoloxía para pronosticar estes fenómenos para poder así axudar os mariñeiros na navegación nesta zona. Temos que ter en conta, na análise de Merino neste caderno, que os criterios utilizados para designar unha zona de baixa presión non son os mesmos criterios que os utilizados na actualidade pola Organización Meteorolóxica Mundial (World Meteorological Organization, WMO).

III/ *Caderno III*: Publicado en 1894 baixo o título *Observatorio Meteorológico del Colegio de la Compañía de Jesús en La Guardia. Cuaderno Tercero* que contén o "*Estudio Físico-químico acerca del agua meteórica*". Neste traballo Merino estuda a auga que se forma da condensación ou arrefriamento na atmosfera (choiva, neve, saraiba) e o seu impacto sobre a temperatura no Baixo Miño. Empeza cunha descrición completa das fontes da auga meteórica e o proceso de evaporación na costa atlántica de Gal-

cia, con información sobre a súa temperatura media, a superficie e evaporación media diaria. No estudo, Merino explica o proceso de evaporación para o océano Atlántico, facendo un cálculo da taxa de evaporación a través da estimación da temperatura e superficie do océano, e logo, explica a relación entre evaporación e precipitación. Os datos do caderno mostran o período 1892 ata 1893, dividindo cada mes en tres períodos de dez días, que denomina décadas; e comprenden os valores medios, máximos e mínimos de temperatura, valores medios mensuais da temperatura, número de días con nubes e a cuantificación da cobertura destas (nebuloso, nubrado, nubeiro), días de ventos dominantes con precipitación e lámina de auga. Tamén presenta dúas táboas, unha coa cantidade mensual de auga rexistrada no pluviómetro, e outra coa estimación da cantidade total de auga precipitada no val no que se localiza o observatorio. Ademais, Merino explica un procedemento para a análise de cloro disolto e amoníaco na choiva medido para os anos 1893 e 1894.



Pluviómetro
e termómetro

METEOROGRAFIA	
OBSERVACIONES	
DEL	
COLEGIO DEL APOSTOL SANTIAGO	
LA GUARDIA	
Altitud 2279 metros del mar, 8 metros	
Día 26 de noviembre	
Barómetro.	—Presión media, 754,4
Termómetro.	Máxima, 7,6
	Mínima, 0,0
	Reflector, 3,0
Tensión media,	8,5
Humedad relativa media,	90
Dirección y fuerza del viento SO.—1	
Estado del tiempo, cubierto	
Lluvia,	0,0
Evaporación,	1,3
Temperatura al sol,	7,8
Temperatura a 30 cent. de profundidad mínima,	5,8—Máxima, 5,0

TUV: TIPOGRAFIA REGIONAL

Observacións meteorolóxicas do Colexio da Guardia publicadas no periódico *La Integridad*

IV/ *Caderno IV*: No último caderno publicado en 1897 titulado *Observatorio Meteorológico del Colegio de la Compañía de Jesús en La Guardia. Cuaderno Cuarto*, Merino inclúe os datos das observacións do período de 1891 ata 1896. Na primeira parte do caderno, leva un pequeno estudo que leva por título “La vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca extrema del Río Miño”; onde describe a flora da área arredor do observatorio e que se comentará máis adiante cando falemos da botánica. Tamén neste caderno aparece o traballo: “Sumario de las plantas espontáneas de la cuenca del Miño” tamén coa mesma temática que o anterior. Logo aparecen os valores mensuais de temperatura do período 1891 a 1896, seguindo o mesmo sistema de décadas do caderno III; que completa con datos como a temperatura máxima o sol e a sombra, e a súa diferenza, a temperatura mínima na sombra, a temperatura reflectida mínima ou a temperatura mínima do chan a unha profundidade de 30 cm. Na segunda parte do caderno, aparecen os datos meteorolóxicos de 1894 ata 1896 incluíndo as medias diarias, mensuais, estacionais e anuais para diversas variables como dirección do vento dominante e a súa forza, cobertura e dirección das nubes, temperatura máxima, mínima e media, presión media, humidade relativa, presión media de vapor, evaporación e choiva. A maiores inclúe rexistros persoais das condicións do tempo observado (bo tempo, mal tempo, ...).



Mosaico de azulexos en lembranza da Traxedia de Póvoa de Varzim (Portugal)

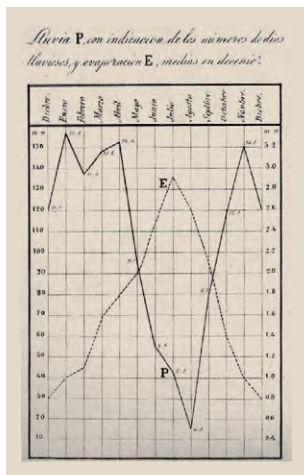
Baltasar Merino non só rexistrou parámetros meteorolóxicos dende o observatorio tamén introduciu innovacións como un medidor de ozono, un aparello case único na xeografía nacional. Dende o seu punto de vista, a información meteorolóxica ten que servir os cidadáns, o que fixo que fose un dos promotores da creación da rede española de estacións pluviométricas. Tras a traxedia de Póvoa de Varzim, o 27 de febreiro de 1892, onde faleceron

105 pescadores que navegaban en sete lanchas ás que atrapa un temporal, e que conmociona Portugal, Merino convértese nun firme impulsor, tanto na prensa española como portuguesa, do uso do barómetro aneroide nos barcos. Este instrumento é de grande utilidade para predicir borrascas, o que a longo prazo servirá para evitar afundimentos e salvar as vidas dos tripulantes e da pasaxe.

Actividade 18. Que é un observatorio meteorolóxico? Que importancia teñen estes observatorios na época de Merino?

Actividade 19. Que foi do Observatorio Oficial de Madrid? Busca información sobre a Axencia Estatal de Meteoroloxía e Meteogalicia. Contactade con Meteogalicia e participade nalgún dos seus programas sobre meteoroloxía.

Actividade 20. No voso centro tedes unha estación meteorolóxica. Poñédevos na pel de Merino e tomade os datos que consideredes durante un curso. Intentade facer predicións meteorolóxicas, podeades gravalas en vídeo e publicalas na web do centro. Hoxe en día ademais de tomar datos directamente, tamén se utilizan datos aportados polos satélites meteorolóxicos como Meteosat, buscade na rede información para a vosa rexión. Tamén podeades construír os vosos instrumentos meteorolóxicos e intentar comparar as súas medidas cos aparellos de medición da estación.



Gráfica con datos meteorolóxicos recollidos por Merino no Observatorio

Actividade 21. A información meteorolóxica é importante, como se analiza e se toman os datos meteorolóxicos en Galicia? Podes obter datos meteorolóxicos doutros lugares? Facede un mapa mundial coas redes meteorolóxicas que atopedes.

Actividade 22. Investigade na biblioteca do voso centro que é a Organización Meteorolóxica Mundial (World Meteorological Organization, WMO).

Actividade 23. Construíde un mural sobre o ciclo da auga. Existen outros ciclos bioxeoquímicos? Elaborade unha exposición cos diferentes ciclos que atopedes.

Actividade 24. Cando falamos de meteoroloxía debemos diferenciar entre clima e tempo, pero no uso habitual non existe esa diferenza. Cal é a diferenza entre clima e tempo? Cal é o clima de Galicia? Ou climas de Galicia? E o tempo meteorolóxico? Compara os datos do tempo dun día determinado cos de anos anteriores, podeades facer gráficas para poder comparar os datos por semanas, meses, trimestres ou todo o curso.

Actividade 25. Se lanzades un globo dende o patio do centro, que capas da atmosfera atravesará? Ata onde chegará? Cantos metros ou quilómetros de altura percorrerá? E se no canto dun globo fose un foguete ou unha lanzadeira espacial? Imaxinade como podeades estudar as diferentes capas da atmosfera e os seus fenómenos. Nun corredor do centro debuxade un mural coas diferentes capas a escala e os fenómenos asociados.

Actividade 26. Un profesor de tecnoloxía e un de Física e Química constrúen unha máquina do tempo. Se retroceden 3.000 millóns de anos deberían tomar precaucións sobre o aire? Sempre tivo a mesma composición o aire da Terra? Compara a composición da atmosfera ao longo do tempo.

Actividade 27. O Sol emite radiación electromagnética que chega á Terra, isto produce cambios na atmosfera. Cales? Toda a radiación solar chega á Terra? Facede unha infografía coa información que recollades. Non esquezades facer un balance da enerxía da Terra.

Actividade 28. Investigade como cambia a presión atmosférica e a temperatura ao longo do día, do ano, durante as estacións,.... Que efectos atmosféricos podedes relacionar cos cambios na temperatura e na presión. Incluíde nesta análise a humidade do aire e as precipitacións. Poderíades facer unha predición do tempo estudando estas variables? Xa fixestes un vídeo nunha actividade anterior, completade o voso prognóstico do tempo cun mapa sinóptico.

Actividade 29. Unha clasificación é a clasificación climática de Köppen. En que consiste? Cales serían os climas de España e de Galicia baixo esta clasificación.

Actividade 30. Facer un mapa conceptual cos seguintes termos:

- | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------|
| Alta presión | Convección térmica | Precipitación |
| Anticiclóns | Efecto Coriolis | orográfica |
| Arco da vella | Efecto Föehn | Presión |
| Arroiada | Fronte cálida | Punto de rocío |
| Auganeve | Fronte fría | (orballo) |
| Baixa presión | Fronte ocluída | Punto de |
| Borrascas | Fronterpa | saturación |
| Brétema | Humidade | Radiación solar |
| Brisas | absoluta | Raios |
| Célula de Ferrel | Humidade relativa | Saraiba |
| Célula de Hadley | Jet Stream | Temperatura |
| Célula Polar | Néboa | Temporal |
| Chuvasco | Neve | Treboada |
| Ciclóns/depresións | Nubes | Tronos |
| Circulación | Pedraza | Vento |
| atmosférica | Precipitación | Xeada |

Mes de Marzo

Años	Días	Barómetros.			Vientos.		Notas
		8 a. m.	2 p. m.	Media.	Mañana.	Tarde.	
1881	3	750,6	749,5	750,0	S	S	Día tempestuoso: el barómetro baja 13 mm.
	4	755,1	753,3	755,2	S	S	" " sigue bajo el barómetro.
	5	754,5	753,0	753,7	S	S	" " " " " "
	6	751,0	751,6	751,7	S	S	" " " " " "
	8	750,1	750,7	750,9	N	N	Viento huracanado por la noche: el barómetro baja 13 mm.
1882	20	758,1	755,8	756,9	SE	S	Viento fuerte por la tarde: el barómetro baja 10 mm.
	29	754,7	761,0	756,8	S	S	" " " " el barómetro baja 9 mm.
	10	751,0	747,0	749,0	S	S	" " " " el barómetro baja 13 mm.
1884	2	761,7	760,4	761,0	S	S	" " " " el barómetro baja 9 mm. en tres días.
	18	759,5	759,1	759,3	S	S	Viento fuerte por la mañana.
1887	15	748,8	749,1	748,9	N	N	Viento fuerte todo el día: el barómetro baja 9 mm. en dos días.
	21	757,1	755,6	756,3	S	S	" " " " el barómetro al siguiente día sube 8 mm.
	10	765,0	761,9	763,7	S	S	Viento borrascoso todo el día: el barómetro baja 3 mm.
1888	6	759,9	751,8	751,3	NO	O	" " " " el barómetro baja 6 mm.
	17	751,6	751,6	751,6	N	N	Día ventoso: continúa la baja barométrica.
	26	741,3	749,3	743,8	SO	SO	Mañana borrascoso: el barómetro baja 9 mm.
	27	745,0	743,2	744,4	SO	S	Día borrascoso: continúa la baja barométrica.
	28	743,2	749,9	746,5	NO	O	" " " " continúa bajando el barómetro.
	29	751,1	753,7	752,4	O	O	" " " " sigue la baja barométrica.
	7	760,0	761,0	760,9	SO	SO	Día borrascoso: el barómetro baja 3 mm.
	7	757,4	752,1	754,7	SO	SO	Sigue el temporal: el barómetro baja 9 mm.
	8	757,3	755,6	756,4	NO	NO	" " " " hasta las 8 de la mañana.
	10	743,5	747,7	743,1	O	SO	Día ventoso: el barómetro baja 14 mm.
1889	19	757,0	753,4	755,2	SO	SO	Ráchas de viento por la mañana: el barómetro baja 3 mm.
	20	753,5	754,2	753,8	O	SO	" " " " todo el día: continúa bajo el barómetro.
	8	755,7	754,9	755,3	S	S	Viento huracanado todo el día: el barómetro baja 8 mm.
	12	756,3	753,7	755,0	SE	SO	Tarde borrascoso: el barómetro baja en día 3 mm.
	17	748,4	746,5	747,4	SO	O	Viento racheado: el barómetro baja 6 mm.

Táboa con datos meteorolóxicos recollidos por Merino no Observatorio

Inlézase de lo que antecede: 1. Que la media presión en los días de mal tiempo en de 753,4 en el mes de Marzo, 6 7 mm. más baja que la normal del mismo mes: 2. Que dominan los vientos peligrosos del S. y SO: 3. Que es uno de los meses más borrascosos del año.

Engadide todos os termos que consideredes, tamén podedes preguntar como se di algún termo na vosa rexión e engadilo neste mapa.

Actividade 31. Algo importante é o clima. Cantos climas ten Galicia? E España? Como se clasifican? Que características teñen? Repartide as preguntas en catro grupos e elaborade unha presentación de 5 minutos coa resposta. Preparade tamén 3 preguntas para facerlle aos outros grupos.

Actividade 32. Os climas de España e Galicia están influenciados polas fronteiras e polos centros de acción. Algúns dos centros de acción son anticiclón das Azores, anticiclóns polares, anticiclón Siberiano, oscilación do Atlántico norte, depresión das Azores, depresión da baixa Balear e depresión sahariana. Debuxade un mapa da península e sitúade estes centros de acción. Como sería o debuxo nas seguintes situacións sinópticas: situación do norte, noroeste, este ou levante, sur, oeste, noroeste e suroeste.

Actividade 33. Un dos maiores problemas que ten que afrontar a sociedade é a contaminación e os seus efectos, polo que é importante ter coñecemento dos mecanismos e dos problemas asociados. Que se considera aire contaminado? Cales son os contaminantes primarios e secundarios? Que efectos teñen? Como se poden previr ou corrixir? Que consideramos como calidade do aire boa? Que métodos existen para medir a calidade do aire? Podedes repartir estes apartados e traballar en grupos de 2-3 persoas, crear unha entrada dun blog ou facer unha exposición cos vosos traballos. Non esquezaades investigar no voso concello e no voso centro.

Actividade 34. Os efectos da contaminación do aire poden ser locais, rexionais ou globais. Poñede exemplos de cada un e que podemos facer para solucionalo.

Actividade 35. Nun glaciar de Groenlandia tomouse unha mostra do xeo. Unha testemuña de xeo obtense por perforación do substrato ata a profundidade desexada. O xeo no glaciar está formado por capas anuais, polo que se poden estudar longos intervalos temporais, que ademais se poden relacionar con acontecementos xeolóxicos e biolóxicos. As testemuñas analizadas deron os seguintes resultados:

- 35.1. Os investigadores atoparon que os niveis de isótopos de chumbo no xeo aumentaban dende a testemuña correspondente ao 500 a.C. ata o 476 d.C., para logo volver aumentar durante o século XIV, tendo o seu máximo durante a revolución industrial e volvendo caer aos niveis a partir do ano 1970. Investigade como se explicarían estes cambios na composición do xeo glaciar e que relación teñen coa contaminación humana.
- 35.2. O espesor das capas anuais pódese relacionar coas precipitacións, polo tanto pode usarse como indicador paleoambiental. As capas onde o xeo se fundiu e volveu conxelar, denominadas capas de fusión, dan información sobre temperaturas de verán. Como sería a análise de ditas capas se temos en conta o cambio climático?
- 35.3. A concentración de isótopos de osíxeno permiten analizar os cambios de temperatura, o que permite comparar cambios no volume global do xeo ou a temperatura durante os ciclos de glaciares-interglaciares. Isto permite estudar como cambia o clima durante milleiros de anos. Os investigadores atoparon un período cálido medieval (1140 a 1287 d.C.), unha pequena era glacial (1288 a 1807 d.C.) e a era moderna (1808 a 200 d.C.). Investigade que sucedeu a nivel climático nestes períodos, causas e consecuencias disto. Poderíades pescudar como afectaron á sociedade humana estes períodos.

35.4. Os investigadores tamén analizaron a presenza de tephra nas testemuñas de xeo. A continuación aparece unha táboa con algunhas capas de tephra datadas:

Cantidade de tephra presente na testemuña de xeo	Datación aproximada por radioisótopos
Alta concentración	69.000 - 77.000 anos
Alta concentración	26.000 anos
Alta concentración	4350 a.C.
Alta concentración	1610 a.C.
Baixa concentración	79 d.C.
Baixa concentración	1492 d.C.
Baixa concentración	1798 d.C.
Alta concentración	1815 d.C.
Alta concentración	1883 d.C.
Alta concentración	1902 d.C.
Concentración Intermedia	1980 d.C.
Concentración Intermedia	1991 d.C.
Concentración Intermedia	2010 d.C.

Con estes datos intentade relacionar cada erupción cun volcán concreto. Facede unha exposición de carteis con cada volcán, explicando todo o que podiades atopar sobre estes eventos.

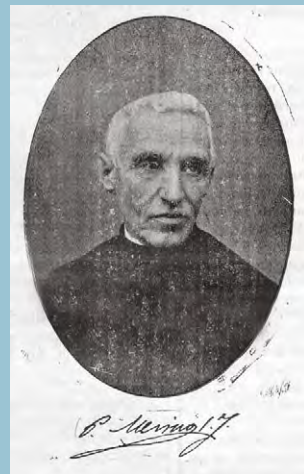


Malva cuneata

Portada de "Algunas plantas raras que crecen espontáneamente en las cercanías de La Guardia (Pontevedra)"



Retrato de Baltasar Merino publicado na revista *Brotèria* en 1917



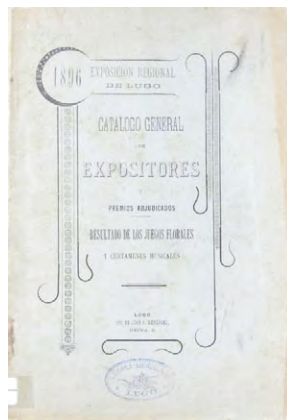
4. O botánico afeccionado

Baltasar Merino empezou a interesarse pola botánica a finais do século XIX, isto sábese dado que Alphonse Luisier (1872-1957) sinálo no panexírico que lle dedica na revista *Brotéria*, incluso sinala un ano concreto para este comezo, o ano 1890. A primeira publicación ten lugar en 1895, un pequeno folleto titulado *Algunas plantas raras que crecen espontáneamente en las cercanías de La Guardia (Pontevedra)*, dito traballo tamén será prologado por Manuel Lago González. No folleto descríbense 18 especies e variedades novas da contorna do colexio, entre as que se atopan *Woodwardia radicans*, que a atopou preto de Oia o 10 de xullo de 1895 ou a *Malva cuneata* da que só atopou dous exemplares. Se ben dito traballo non pasa de ser un primeiro paso de certo interese botánico, si mostra unha das principais características como botánico de Merino, a descrición de táxones novos. Isto pode ser debido, nestes inicios, á falta de medios axeitados para



Manuel Lago González en 1925 cando xa era Arcebispo de Santiago de Compostela

Portada do Catálogo xeral da Exposición regional de Lugo de 1896



proceder a unha identificación correcta dos exemplares, o que fai que Merino identifique como novas especies o que xa estaba catalogado. Porén, é comprensible que Merino prefira asumir os riscos deste comportamento científico de sinalar plantas que xa estaban descritas, a non publicar ditas novidades e que non queden rexistradas.

Entre os limitados medios que tiña no seu laboratorio contaba cun exemplar de *Prodomus Florae Hispanicae* de Heinrich Moritz Willkomm (1821-1895) e Johan Martin Christian Lange (1818-1898) publicado entre os anos 1861 e 1880; no cal participará o naturalista Víctor López Seoane (1831-1900). Dito libro fora remitido inicialmente por Seoane aos xesuítas da Guarda, ademais de remitirle as súas publicacións e solicitando información sobre as aves da zona ou pedindo o envío de exemplares de narcisos; posteriormente, Merino e Seoane establecerán unha relación de amizade e colaboración na que intercambiarán libros técnicos ou exemplares para determinación. A colaboración con Seoane permitirlle a Merino adquirir formación en botánica e tamén establecer relación epistolar con outros botánicos da época. Será Seoane



Alphonse Luisier



Heinrich Moritz Willkomm



Víctor López Seoane

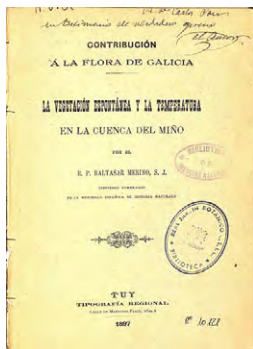
ne quen o presentará para socio da Sociedad Española de Historia Natural. Froito desta colaboración, Merino presenta un *Herbario compuesto de las plantas que crecen espontáneamente en la cuenca extrema del río Miño* ao Congreso Rexional de Lugo en 1896, sendo premiado coa medalla de ouro en Ciencias. Dito herbario consta de 737 pregos de 85 familias. Este traballo será publicado como *Plantas que componen el herbario del Miño remitido a la Exposición regional de Lugo* (1896), onde nunha páxina indica o número de especies e variedades por familia entregados en 5 cadernos, e consérvase nas publicacións que se gardan na biblioteca da Sociedad Española de Historia Natural. A colaboración con Seoane durará ata a morte deste último en 1900, Merino escribirá un artigo titulado “Don Víctor López Seoane como naturalista” en 1905, neste artigo fai unha recensión da vida e obra do naturalista.



Ernesto Caballero Bellido

Outro dos científicos cos que colaborará será o micrógrafo Ernesto Caballero Bellido (1858-1935). A relación entre ambos nace por razóns académicas, pois o colexio da Guarda dependía do instituto onde era catedrático Caballero da mesma materia que impartía o xesuíta, e polo tanto, este colaboraba enviándolle sedimentos con diatomeas para o seu estudo e animándoo para que realizase un estudo das diatomeas na rexión. De feito será Merino o que poña en contacto a Caballero con Seoane, constituindo os tres, por un breve período de tempo, un grupo científico singular e informal que destaca no pobre panorama da ciencia galega da época.

Agora ben, segundo indica Luisier, Merino tras os seus primeiros traballos de meteoroloxía comezaría a investigar sobre a relación existente entre as plantas e as condicións de temperatura. No ano 1897, dentro do caderno cuarto do observatorio, publicará “La vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca extrema



Portada de “Contribución flora de Galicia. La Vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca extrema del Río Miño”



Ramón María Aller Ulloa

del Río Miño”, e polo tanto, sería o seu segundo traballo como botánico, se tomamos en consideración o ano 1890 como inicio dos traballos. Este texto, xunto con “Sumario de las plantas espontáneas de la cuenca del Miño” serán posteriormente publicados baixo o título *Contribución a la flora de Galicia. La vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca del Río Miño*, que levará unha dedicatoria a Seoane. Este último escribe o limiar titulado “Bosquejo histórico de la Botánica española”, e logo Merino presenta unha clave dicotómica antes de abordar como obxectivo central o estudo da relación entre a temperatura e o desenvolvemento floral das plantas, o que complementa co traballo taxonó-

**TEMPERATURA EN EL MES DE ENERO
DURANTE EL QUINQUENIO DE 1891-1895**

	PROBADA			FROGADA			Temperatura media	Diferencia	Diferencia	Temperatura a la vez	Diferencia
	Máx.	Mín.	T. M.	Máx.	Mín.	T. M.					
1891	15,8	10,5	5,3	1,7	1,0	1,6	0,8	7,3	+	+	+
92	14,5	10,8	3,2	4,0	2,4	3,2	2,2	0,2	8,1	5,7	7,4
93	15,0	10,2	4,3	3,0	3,0	1,3	7,3	0,8	7,4	4,8	2,6
94	14,4	9,5	4,9	1,4	0,2	1,8	5,4	8,1	0,1	2,6	3,5
95	14,0	10,3	4,6	4,6	4,4	3,0	5,0	0,2	5,0	5,9	1,7
Media	14,9	10,4	4,5	3,0	1,3	1,6	0,6	7,3	0,5	4,7	2,6
SECARA **											
1891	13,3	9,7	5,8	1,0	+1,0	2,0	3,3	8,7	+	+	+
92	14,3	11,4	3,9	4,0	2,6	1,4	7,2	7,4	8,3	5,2	3,3
93	15,3	10,9	4,4	2,7	0,1	2,6	0,8	8,2	6,2	5,0	2,6
94	19,0	14,1	4,9	8,0	7,0	1,8	11,3	3,2	17,3	10,9	6,3
95	15,4	13,4	3,0	6,2	4,3	2,3	9,5	5,7	8,8	7,2	1,6
Media	15,0	11,2	4,5	4,5	2,2	1,9	8,3	7,4	8,0	5,5	2,4
SECARA **											
1891	16,5	12,9	3,2	0,6	4,3	2,3	9,2	6,3	+	+	+
92	20,0	14,5	5,1	4,7	3,0	1,8	9,2	10,1	10,5	6,1	4,7
93	16,0	13,0	3,0	4,1	2,4	1,8	8,0	8,8	8,8	5,4	3,4
94	17,2	11,7	6,0	4,0	2,1	1,9	3,8	7,2	10,3	6,5	4,3
95	18,3	13,5	6,2	3,1	0,2	2,5	7,4	8,4	7,0	5,0	1,8
Media	18,6	12,8	3,8	4,6	2,3	2,1	8,2	8,3	9,3	5,8	3,5
Mes	16,3	11,6	4,7	4,1	2,7	1,9	7,8	7,5	8,3	5,4	2,8

Na imaxe pode verse unha das táboas que aparecen no libro de Merino onde se recollen as temperaturas dos anos 1891 ata 1895

mico. O deseño da experiencia supón a recollida sistemática das observacións, mes a mes (analizadas por grupos de dez días), entre 1891 e 1896, das temperaturas do aire (máximas e mínimas, a sol e sombra) e baixo terra, e a relación das plantas fanerógamas que florecen cada mes. Na lista de especies que se recollen no volume aparecen 758 da zona, número que resulta impresionante se se compara co traballo *Ensayo de una flora fanerogámica gallega* (1852) do catedrático de Historia Natural da Universidade de Santiago José Planellas Giral (1821-1888), pioneiro da botánica na comunidade e que nese traballo describe 853 plantas de toda Galicia. Na parte final do libro de Merino, aparecen dous planos

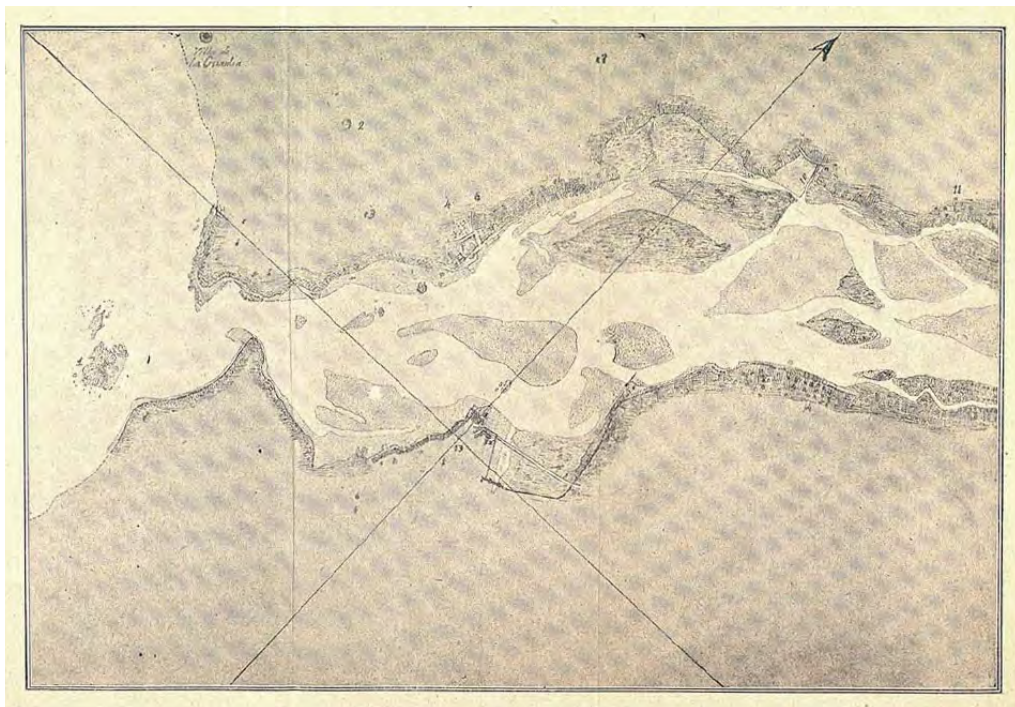


Lámina cun mapa da desembocadura do Miño do “Contribución flora de Galicia. La Vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca extrema del Río Miño” baixo a sinatura “D.J. Aller y Ulloa”

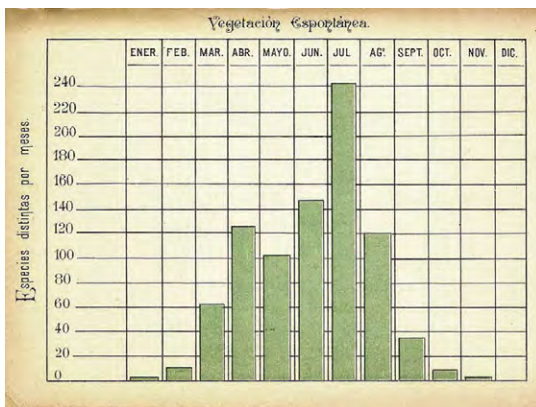
elaborados por un alumno do colexio baixo a sinatura “D.J. Aller y Ulloa”, que podería ser o irmán de Ramón María Aller Ulloa (1878 – 1966), astrónomo e científico destacado, que foron alumnos do colexio nesa época.

A partir destes traballos, a botánica ocupará un lugar importante na vida de Merino, onde aplica o esforzo e rigor de meteorólogo experimentado, xunto cunha aprendizaxe polos seus pro-

prios medios ante a falta de material bibliográfico e baseado no empirismo. Débese sinalar que a súa visión é funcionalista, para Merino a temperatura relaciónase coa función da planta, que entra dentro de certa visión científica da época máis conservadora. Dedicará toda a súa actividade científica posterior a estudar a flora de Galicia, a cal dará froito nun manual de referencia na botánica da rexión.

Actividade 36. Georges Cuvier (1769-1832), do mesmo xeito que Merino, tiña unha concepción funcional dos organismos. En que consiste o funcionalismo? Cal é a postura actual da ciencia con respecto a isto? A función leva consigo o órgano, ou existen probas de órganos que non teñen función ou a función era diferente? Existe algunha relación entre estas ideas e a evolución?

Actividade 37. Observa a figura do traballo de Merino, que conclusións podes sacar? Que factores explicarían as variacións observadas?



Actividade 38. Merino no seu libro *Contribución a la flora de Galicia. La vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca extrema del Río Miño*, engade unha clave dicotómica coas plantas que vai tratar no libro. Que é unha clave dicotómica? En grupos de 2-3 alumnos intentade crear unha clave dicotómica sobre rochas, minerais, plantas, animais,..... Comparade as vosas claves e realizade unha análise crítica do traballo dos vosos compañeiros.

Actividade 39. Antes de entrar nas plantas debemos ter claros algúns conceptos como por exemplo, a biodiversidade. En que consiste este concepto? Como podemos medir a biodiversidade dun ecosistema, dun río ou do voso val? Como se analiza dita biodiversidade? Ter moita biodiversidade que consecuencias ten? Cales son os lugares con maior e menor biodiversidade? Existe máis dun nivel ou tipo de biodiversidade? Como aumenta ou diminúe a biodiversidade dun ecosistema?

Actividade 40. Construíde coa axuda dalgún profesor un cadrado de madeira de 1 metro de longo por 1 metro de ancho. Colocádeo onde vos apeteza e fotografar todos os animais e plantas que queden dentro dese cadrado. A continuación, volve de colocar o cadrado noutros sitios e repete a operación de fotografar, non fagades trampas e poñédeo nun prado, nunha duna, na ribeira do río,...compara de atopado nese cadrado e razoade, cal é para vós o máis diverso? Cal parece ter máis especies?

Actividade 41. Para poder estudar e entender os ecosistemas e as relacións entre organismos temos que clasificalos. Se viaxades ao pasado, como estarían clasificados os organismos? Imaxinade que viaxades ás seguintes datas: século IV a.C.; 1735 d.C.; 1866 d.C.; 1925 d.C.; 1938 d.C.; 1969 d.C.; 1977 d.C.; 1990 d.C.; 1998 d.C. e 2015 d.C. En grupos intentade clasificar os organismos da listaxe seguinte se fórades científicos nestas datas. Organismos: carballo, can, pulga, margarida, feito, lique, peido de lobo, bacteria, alga, medusa, ourizo, piñeiro, diatomea, esponxa, miñoca, miñato, nécora, lévedo, musgo, toxo, mexona, herba de namorar e mexillón.

Actividade 42. Tendo en conta o anterior, para poder clasificar algo temos que definir que é e que non é. Polo tanto, debemos separar os organismos como entidades independentes para poder organizalas. En que se basean os científicos para definir unha



Woodwardia radicans

especie? Existen formas de organizarse as especies? Que consideramos como especie e que non se considera especie? De onde vén e como evolucionou este concepto de especie dende a época de Merino?

Actividade 43. Unha vez temos claro o que é unha especie deberiamos reflexionar sobre como se crean e destrúen as especies. Que procesos ou mecanismos se propuxeron ao longo da historia para explicar a aparición e desaparición de novas especies? Partide dunha choiva de ideas e cos conceptos atopados, repartídeos e preparede unha presentación onde explicades o voso concepto e a súa relación coas especies. Non esquezades que existen diferentes puntos de vista a nivel científico sobre estes procesos e que deben ser tratados con rigor na súa exposición.

Actividade 44. As especies son nomeadas e clasificadas pola taxonomía. Buscade información sobre os seguintes termos e relaciónádeos coas especies. Termos: alopátrida, árbore filoxenética, carácter, categorías secundarias, clado, clase, división, ecotipos, familia, filo, xénero, hábitat, nicho, nome aceptado, nome

válido, orde, poboación, prefixo sub, prefixo super, propiedades emerxentes, reino, sección, simpátrida, sinónimo, taxon, tipo, tribo e variedade.

Actividade 45. Tras investigar un pouco sobre a taxonomía, cales son as características que debe ter un taxon? Cales son os códigos de nomenclatura internacionais? En que consisten? Escribe un decálogo entre todos que resume estes códigos.

Actividade 46. As especies teñen un nome común pero tamén teñen un nome científico. Cal é a utilidade deste nome? En que consiste? E que características ou regras debe cumprir ese nome? Imaxinade que cada un dos vosos compañeiros é unha especie, usa as regras da nomenclatura binomial e ponlle un nome científico válido, por exemplo, para o noso personaxe, podería ser: *Baltasarius merinoi*. O nome de xénero pode ser o seu nome ou apelido, e o epíteto pode ser unha característica positiva dos vosos compañeiros. Logo de facer isto, collede unha especie que vos interese, intentade que sexa unha especie de Galicia, e investigade de onde vén o seu nome científico. Facede unha exposición dos traballos coas especies onde explicades o seu nome e clasificación, distribución, características e descrición da especie ou usos e aplicacións se teñen. Tamén podeades engadir, se os atopades, refráns ou textos relacionados coa especie escollida.



Urtica dioica

5. A Flora de Galicia

Merino decide centrarse no traballo botánico en exclusiva a finais do século XIX; será a partir do ano 1898 cando comece a súa actividade botánica máis importante, onde amplía os contactos con expertos e naturalistas, accede a diversas sociedades e comeza a publicar traballos en medios recoñecidos. Neste labor, tomará como referente o botánico valenciano de Segorve, Carlos Pau Español (1857 – 1937) co que establecerá unha relación de traballo que durará o resto da súa vida, pois coinciden na súa maneira de veren a natureza. Pau é un importante botánico e de referencia no campo no noso país, pero que non ocupa un posto nas súas institucións científicas, xusto nun momento no que se intenta institucionalizar a ciencia en España, e polo tanto, é formalmente un afeccionado na materia. Estes grupos naturalistas, que inclúen xente como Pau e Merino, son grupos de ideoloxía conservadora, pero moi activos a nivel científico, que moitas veces substitúen a ineficacia dos profesionais consagrados das institucións oficiais, como por exemplo, no caso da elaboración dunha flora española. Merino tamén terá contacto con outros autores como:

- Júlio Augusto Henriques (1838 – 1928), botánico, micólogo, pteridólogo, algólogo e profesor da Universidade de Coímbra.
- Blas Lázaro e Ibiza (1858 – 1921), botánico, micólogo, algólogo e profesor na Universidade Central de Madrid.
- Gonçalo António da Silva Ferreira Sampaio (1865 – 1937), botánico, pteridólogo, algólogo, micólogo e profesor da Universidade do Porto.
- Augustin Abel Hector Léveillé (1863 – 1918), clérigo e botánico francés. Cofundador de “*Académie internationale de Géographie Botanique*”
- Jean Michel Gandoger (1850 – 1926), abade, médico e botánico francés.

Con todo o anterior, Merino empeza o seu maior proxecto, catalogar a flora de Galicia. En 1905, inicia a publicación da *Flora*



Carlos Pau Español



Júlio Augusto Henriques



Augustin Abel
Hector Lévillé

descriptiva e ilustrada de Galicia, que constará de tres volumes editados en 1905, 1906 e 1909, proceso que rematará catro anos despois e que recolle 1.777 especies nos tres tomos e 77 nos suplementos. Un total de 1.854 especies que se verían ampliadas nas sucesivas publicacións que denominou *Adiciones*, sendo un exemplo de colleita, observación e síntese dunha flora rexional. Unha das maiores novidades do libro é a incorporación dun apéndice dedicado á xeografía botánica, e que tamén representa un grao moi alto de coñecementos e dotes de observación de Merino. Na obra, segue os criterios establecidos polo botánico francés Georges Rouy (1851 – 1924) nos seus libros sobre flora ibérica. Tamén se debe sinalar que Merino fai unha revisión do seu propio traballo anterior, descartando bastantes taxons e nomeando taxons novos ao longo dos sucesivos engadi-



Blas Lázaro e Ibiza

dos. Por este feito e o traballo de Merino, a *Flora de Galicia* será un manual de referencia durante gran parte do século XX.

No caso da *Flora de Galicia*, Pau considera que Merino non segue criterios axeitados de identificación e catalogación, segundo se desprende das notas manuscritas conservadas nos exemplares do libro que están depositados no Xardín Botánico de Madrid. Isto contrasta coas cartas que intercambiaba con Merino comentando os tomos da obra, se cadra movido polo interese nos numerosos e bos exemplares que recolleita e lle enviaba este último. Pau é consciente de que Galicia é un país cunha gran biodiversidade botánica, e Merino pode proporcionarlle moitos exemplares de estudo. Pau escribelle a Merino en 1898: “La flora de Galicia es un mundo aparte en el pequeño mundo botánico de la península”.

Actividade 47. Merino e Seoane eran e considerábanse naturalistas. Que ciencias actuais se encargarían dos mesmos traballos e estudos que os naturalistas? Existe actualmente xente que se considere naturalista? Existen diferenzas con estes científicos? Por parellas buscade no Álbum da Ciencia e elaborade carteis coa súa vida e achegas científicas.

Actividade 48. No texto fálase do Xardín Botánico de Madrid buscade información sobre a institución. Existen organismos ou institucións parecidas en Galicia. Collede o macuto e organizade unha excursión a algún que atopedes preto do voso centro.

Actividade 49. Na *Flora de Galicia* aparecen descritos e identificados varios centos de especies vexetais. Facede de Merino por un día, collede unha planta común do voso centro ou arredores e intentade identificala coa axuda dos vosos profesores. Escribide un blog de centro coas descricións das plantas e o seu nome científico. Podedes engadir datos culturais, usos, refráns, ou calquera curiosidade que atopedes sobre a vosa planta.

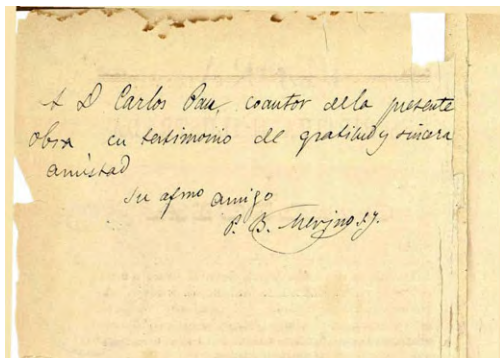


Digitalis purpurea

Actividade 50. No reino plantas non todas son flores e sementes, nin todas teñen froito. Investigade na biblioteca do centro e na rede sobre isto, coa información construíde unha clasificación de grupos que se inclúen dentro das plantas. Non esquezades as características de cada un dos grupos, nin poñer exemplos de especies comúns de Galicia deses grupos.

Actividade 51. Unha das características máis usadas na sistemática para diferenciar especies é pola súa forma de reprodución e como é o seu ciclo biolóxico. Na reprodución das plantas atopamos dúas formas principais, reprodución asexual e reprodución sexual. En que consiste cada mecanismo? Que diferenzas aparecen cos animais? Aparecen diferentes tipos de reprodución asexual e sexual nas plantas, buscade información sobre cada tipo e intentade fotografar ou buscar exemplos reais destes tipos.

Actividade 52. Relacionado co anterior, pódense describir ciclos biolóxicos tendo en conta o momento en que se produce a



Dedicatoria a Carlos Pau de *Flora de Galicia* coa firma de Baltasar Merino



Anuncio publicitario do libro publicado no periódico *El Correo Gallego*

meiose. Pódense distinguir tres ciclos: haplonte, diplonte e diplohaplonte. Facede tres grupos, repartide os ciclos e cada grupo discutirá sobre como é o seu ciclo. Poñede en común cos demais grupos a vosa proposta de posible ciclo, e completádeo coa información achegada polo profesorado. Non esquezades debuxar o ciclo e destes poñer os exemplos.

Actividade 53. Os botánicos non só estudan as plantas, tamén estudan os mofos, as algas, os líques, os musgos ou os fentos, agora ben, destes grupos resulta que non todos son plantas. Cales son plantas e cales non? Antes de buscar información, pensade posibles características e intentade separalos. Comparade as vosas propostas coa clasificación utilizada actualmente.

Actividade 54. Vamos traballar como os botánicos, empecemos polos fungos, mofos e lévedos. Como se clasifican? Que diferenzas existen, para empezar, entre estes grupos? Imaxinade que queredes fabricar cervexa ou pizza, como cultivades estes seres vivos? Ide ao laboratorio cos vossos profesores e intentade cultivar cogomelos.

Actividade 55. Chegáronlle a Baltasar Merino varios exemplares de cogomelos, no seu laboratorio examinaos e fai anotacións no seu caderno de campo. As anotacións do seu caderno amósanse a continuación. Merino anotou o nome nunhas tarxetas que foron mesturadas por erro por un estudante do colexio. Ditas etiquetas amósanse a continuación debaixo das anotacións do caderno. Merino quería facer unha receita na cociña do colexio con cogomelos, polo tanto, é importante identificar que exemplares son comestibles dos que sería perigoso comer. Que exemplares debe engadir Merino na receita dos identificados por Merino?



Erica cinerea

Exemplar 1: Cogomelo con sombreiro de 20 cm convexo cor laranxa con bandas concéntricas escuras. Láminas decorrentes de cor laranxa-vermella. Pé cilíndrico curvado branco con manchas laranxas.

Exemplar 2: Cogomelo con sombreiro de 8 cm de cor laranxa e restos brancos d'un veo universal; carne de cor amarela. Láminas de cor amarela pálida con laminiñas intercaladas. Pé cilíndrico, amarelo claro, anel colgante e con volva na base. Anel fráxil da mesma cor que o pé.

Exemplar 3: Cogomelo con sombreiro de 3 cm acampando de cor crema escura e marxe estriada. Láminas crema espaciadas e libres. Pé cilíndrico e longo, branco. O exemplar aparece formando un círculo xunto con outros espécimes do mesmo cogomelo.

Exemplar 4: Cogomelo con sombreiro de 15 cm de cor parda e marxe acanalada. Láminas ocre decorrentes e separables. Pé curto, cor clara.

Exemplar 5: Cogomelo con sombreiro de 30 cm de cor parda e borde claro. Presenta tubos separables con facilidade do sombreiro e poros. Pé duro, cilíndrico, carnoso, cunha fina retícula na parte superior.

Exemplar 6: Cogomelo con sombreiro de 6 cm de cor verde oliva con tons marróns e borde liso fibriloso. Láminas brancas, libres e distantes, presenta laminiñas nas marxes do limenio. Pé separable, cilíndrico verduoso, anel colgante e persistente; volva en forma de saco.

Exemplar 7: Cogomelo con sombreiro de 5 cm de cor amarela de marxe lobulada. Pregas bifurcadas e decorrentes de cor amarela. Pé curto, amarelo.

Exemplar 8: Cogomelo con sombreiro irregular, globoso e aspecto de panal, cor crema. Pé branco, cremoso e engrosado na súa base.

Exemplar 9: Cogomelo con sombreiro de forma convexa e cor violeta con bordes difusos. Láminas de cor violeta, apertadas e pouco decorrentes. Pé cilíndrico de base bulbosa.

Exemplar 10: Cogomelo con sombreiro de 15 cm globoso de cor vermella e copos brancos. Láminas brancas, libres e anchas. Pé branco e cilíndrico con bulbo. Anel branco con manchas e colgante.

Exemplar 11: Cogomelo con forma de ovo de consistencia xelatinosa e branda, de cor branca. Ao romper forma esférica carente de pé. Forma un enreixado de cor rechamante. Olor rafanoide.

Exemplar 12: Cogomelo redondeado enterrado no chan de 10 cm. Cortado pola metade presenta cor negra con vetas brancas.

Amanita caesarea

Amanita muscaria

Amanita phalloides

Boletus edulis

Cantharellus cibarius

Clathrus ruber

Lactarius deliciosus

Lepista nuda

Marasmius oreades

Morchella vulgaris

Paxillus involutus

Tuber melanosporum



Lonicera periclymenum

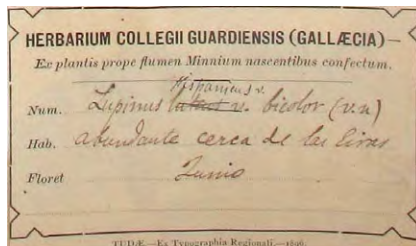
Actividade 56. As algas tamén son un grupo estudado polos botánicos. Como se clasifican as algas? Que características distinguen as algas doutras plantas? Buscade información na biblioteca do centro sobre os usos e aplicacións das algas. Ademais das algas que outros grupos se clasifican con estes seres vivos?

Actividade 57. Tanto os fungos como as algas son comestibles. En grupos de dous ou tres compañeiros buscade receitas e facede un menú degustación que teña obrigatoriamente en cada receita unha alga ou un fungo.

Actividade 58. As algas e os fungos poden aparecer xuntos en simbiose. Como se denominan estes seres vivos? Como se clasifican e que características teñen? Indagade que utilidade como bioindicadores teñen estes seres vivos e como podedes utilizar isto no voso centro e contorna.

Actividade 59. Un grupo importante nas plantas son as briófitas, se buscade información atoparedes nalgún lado que se agrupan baixo o nome de vexetais non vasculares. Que significa isto? As briófitas que organismos son? Que partes e características teñen? Como se clasifican? En grupos buscade exemplares de briófitas na vosa contorna e elaborade unha exposición fotográfica das que atopedes.

Actividade 60. As pteridófitas son plantas vasculares, que significa isto? Cales son as diferenzas coas briófitas? Engadide as pteridófitas á exposición fotográfica da actividade anterior. Engadide tamén información sobre as súas características, partes, usos ou aplicacións.

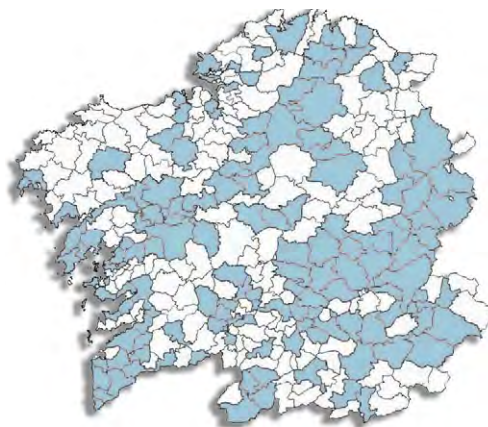


Imaxes de dous tipos de etiquetas empregadas por Merino

6. As viaxes de herborización

O traballo de Merino para escribir a *Flora de Galicia* tiña como base unha importante capacidade de recolección e observación. Todo o seu traballo botánico vai asociado ás excursións botánicas que empeza realizando na contorna do colexio, e irá ampliando a todo o val da foz do Miño, os municipios da ribeira do Miño como A Guarda, Tui, Tomiño e O Rosal; e os costeiros de Oia e Baiona, incluíndo aquí tamén concellos portugueses de Caminha e Linhares. Merino publicará baixo o título *Contribuciones a la flora de Galicia* ou os seus suplementos publicados nos *Anales de la Real Sociedad Española de Historia Natural* todos os exemplares que atopará nestas excursións.

Logo expande o territorio de expedición abrangendo os concellos de Monterrei e Verín (Ourense) e engadirá O Grove, O Porriño, Oia, Sanxenxo, Tomiño ou Vigo (Pontevedra). A partir do ano 1900, fará numerosas excursións polo territorio galego estendéndose ás catro provincias, visitando persoalmente ou recibindo material de 156 municipios distintos de Galicia. Ademais, creará unha rede



Mapa de concellos herborizados por Merino (Adaptado de Pino, 2017)



Narcissus lagoi

de colaboradores, entre os que se poden sinalar antigos alumnos, cregos de parroquias rurais, xuíces,.... que el mesmo citará nas súas obras como por exemplo: Marcelino Rodríguez Franco (párroco en Viveiro), Primo Castro Pita (catedrático de Historia Natural no Instituto de Lugo), Manuel Lago González (arcebispo de Santiago que xa escribira varios liamiars de obras de Merino, e ao que lle dedica a especie *Narcissus lagoi*), José Casal y Lois (escritor e médico de Pontevedra), Ricardo Sánchez Varela (sacerdote en Melide), José Vázquez Estévez (xuíz en Arbo) e, incluso, a mesma familia de Víctor López Seoane. Esta rede facilitáballe información, dáballe acollida e guía polas bisbarras que visita, e tamén lle proporcionaba espécimes que ademais de estudalos, podía intercambiar con outros botánicos por plantas doutros lugares.

Este último libro indica que Merino quería continuar co seu relato, comentando as viaxes feitas en 1903 pola Serra dos Ancares, e que posteriormente darán lugar a unha publicación titulada *Algunas especies vegetales de los Picos de Ancares y sus cercanías (Lugo)*. Ademais das viaxes, ao mesmo tempo, Merino vai publicando os resultados das excursións e mostras recollidas noutras publicacións: *Algunas especies raras, nuevas o críticas de la Flora gallega* (1901); *Algunas especies raras y nuevas de la Flora española en general y particularmente de la Flora gallega* (1902); *Especies gallegas del género Armeria Willd* (1903) ou *Nota sobre el Narcissus cyclamineus Kunth* (1905).

Pero os traballos de Merino non só eran sobre plantas superiores, en 1898 publicará *Descripción de un helecho nuevo* onde dedica unha obra enteira á súa descrición do que denomina *Homophyllum blechniforme*, que posteriormente foi corrixido e incluído dentro do xénero *Blechnum*. Tamén empezou a recoller musgos, que enviou ao botánico austríaco Julius Glowacki (1846-1915) en 1909. Este mesmo ano, ve a luz o seu primeiro traballo sobre

os pteridófitos galegos baixo o título *Sobre los helechos de Galicia* onde resume as especies coñecidas na rexión con comentarios sobre ecoloxía e a súa distribución. Tamén publica *Una nueva localidad del Lycopodium inundatum* (1909) onde dá conta dunha especie atopada no monte Ventosa (Ames, A Coruña). Ademais, tiña mentes de publicar unha flora de musgos de Galicia, pero o único que lle deu tempo a publicar foi un artigo “Contribución a la Muscología de la Península Ibérica” en 1916. Neste traballo revisa os musgos de Galicia e incorpora novos táxones. Tamén estudara e enviara exemplares de liques a Longino Návás Ferrer (1858-1938), briófitas a Luisier e cogomelos a César Sobrado Maestro (1876-1935). Incluso chega a enviar información sobre os terremotos observados no sur de Galicia a Manuel María S. Navarro Neumann (1867-1941), ou minerais como unha peza de olixisto sobre seixo concrecionado de San Xoán de Tabagón ou unha pirlusita da Guarda.



Fotografía do ano 1915 na galería da casa – residencia en Tui dos colaboradores da revista Brotéria. De pe, de esquerda a dereita: Padre Marinho, Padre Tavares (director da revista), Padre Redondo e H. Roque. Sentados: Baltasar Merino, Padre Mendes (fundador da revista) e Longino Navás.



Eryngium maritimum

Actividade 61. Xa levamos uns cantos termos polo que vamos empezar un glosario dixital. Nun blog ou en calquera plataforma que vos sexa útil, empezade un glosario e ide engadindo palabras que se irán sinalando noutras actividades, pero tamén engadir calquera palabra que atopedes. Podedes empezar repartindo a seguinte listaxe de termos elaborando unha definición, non esquezades poñer exemplos. Listaxe de termos: anxiospermas, briófitas, cauloides, cormofitas, cotiledón, criptógamas, dicotiledóneas, equisetos, espermatofitas, fanerógamas, feitos, filoides, flor, folla, froito, fronde, hepáticas, lycopodios, monocotiledóneas, musgos, pinnas, plantas inferiores, plantas superiores, pteridófitas, raíz, rizoides, rizomas, semente, soros, talo, traqueofitas ou ximnospermas.

Actividade 62. Dentro das plantas superiores establécense dous grandes grupos, as ximnospermas e as anxiospermas. Construíde unha táboa coas diferenzas entre estes dous grupos. Coa táboa intentade clasificar todas as plantas do voso centro nestes dous

grupos, podedes elaborar un mapa onde xeolocalicedes cada unha das plantas ou grupos de plantas para logo poder volver localizalas se queredes pescudar máis cousas sobre elas.

Actividade 63. Dentro das ximnospermas, os botánicos clasifícanas en catro grupos: Cicas, Ginkgos, Coníferas e Gnetais. Facede un mural con cada grupo onde sinaledes as súas diferenzas e exemplos de especies destes grupos.

Actividade 64. No grupo Ginkgos aparece unha especie que se pode denominar fósil vivente. A que se refire este termo? Podes buscar información doutros fósiles viventes? Cal é diferenza con fósil?

Actividade 65. Merino tamén traballou coas anxiospermas, que se dividen en dous grupos en base ás súas sementes e cotiledóns. Cales son as diferenzas entre este tipo de plantas? Poderías poñer exemplos de plantas destes tipos que coñezades?



Hordeum marinum

Actividade 66. Dentro das dicotiledóneas atopamos as seguintes ordes: Asterais, Bixais, Cactais, Cariofilais, Ericais, Escrofulariais, Euforbiais, Fagais, Juglandais, Lamiais, Laureais, Loganiais, Magnoliais, Mirtais, Quenopodiais, Ramnais, Ranais, Roedais, Rosais, Salicais, Solanais, Tiliais, Umelais e Urticais. Repartide unha orde para cada un e facede un cartel ou póster coa información que consideredes que debedes poñer para que alguén as poida identificar. Non esquezades os nomes comúns e as plantas de Galicia.

Actividade 67. Agora faremos o mesmo coas familias de monocotiledóneas: Alismatáceas, Amarilidáceas, Aracáceas, Arecáceas, Asparagáceas, Bromeliáceas, Cannáceas, Ciperáceas, Commelináceas, Dioscoreáceas, Hidrocaritáceas, Iridáceas, Lemnáceas, Liliáceas, Limnocaritáceas, Marantáceas, Musáceas, Orquidáceas, Pandanáceas, Poáceas, Pontederiáceas, Posidoniáceas, Tifáceas, Zinziberáceas e Zosteráceas.



Ilex aquifolium

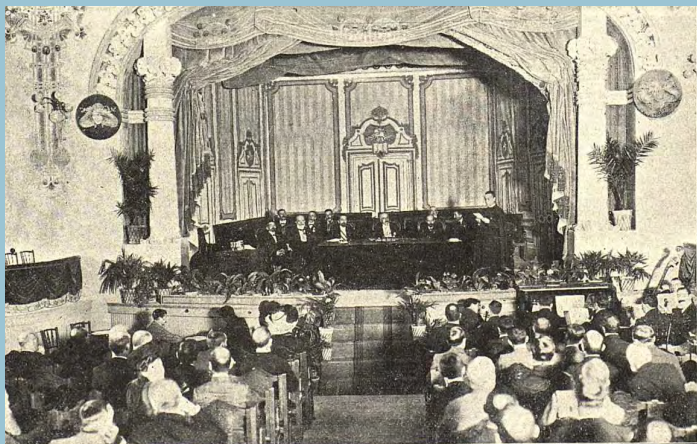


Passiflora caerulea

Actividade 68. Merino nos seus traballos fala de herborización, divídevos en grupos e herborizar a vosa contorna. Identificar as plantas e facer pregos coas máis comúns, podedes facer un herbario do voso centro coa axuda dos profesores.

Actividade 69. Nos traballos de Merino aparecen ilustracións das plantas xunto coas descricións. Buscade unha planta común preto do voso centro e debuxádea, incluíde a descrición e o nome científico.

Actividade 70. As plantas teñen flores, froito, raíz e talo. Investigade como poden ser cada un deles? Son todos iguais? Como poden ser as raíces dunha planta? E se a planta está mergullada na auga? E o talo, pode variar cando falamos de ruideiras, ten algo que ver? As flores teñen unha fórmula floral que axuda na súa clasificación, en que consiste? Todo o que comemos como froita é un froito? Investigade tamén como poden ser os froitos e que función teñen tanto o froito como a flor na súa reprodución.



Sesión Inaugural do I Congreso de Naturalistas Españoles



Portada das *Actas y memorias del Primer Congreso de Naturalistas Españoles*

7. O legado de Merino: Herbarios e Asociacións

O traballo como botánico de Merino levouno xa no seu tempo a numerosas homenaxes. O seu enorme esforzo realizado nun relativo illamento —todas as súas publicacións son como único autor— e con carencia de medios, fan que gañe valor todo o seu traballo coa flora de Galicia. Ademais, se ten que sumar que a flora galega non estaba suficientemente investigada a diferenza doutras rexións, como el mesmo reconece nos seus escritos. Aínda que a súa visión da natureza é tradicional, unha visión fixista acorde coa súa ideoloxía conservadora, isto leva consigo que non comprenda a variabilidade taxonómica en relación co contorno, e polo tanto, ante unha mínima variabilidade con relación a unha especie, Merino clasifícaa como un novo taxon. Isto implica que nunca chega a relacionar a variabilidade co contorno.

Froito da curiosidade e do interese de Merino por formarse fai que sexa un membro activo de varias sociedades. Como xa se comentou, grazas a Seoane entrará como membro de pleno dereito da Real Sociedad de Historia Natural dende 1897, e posteriormente, en 1909, será un dos fundadores da sección de Santiago da sociedade, chegando a ser presidente honorario. Nesta sociedade, colabora con varias publicacións e doazóns, como por exemplo, o fósil de *Cyathocrinus pinnatus* nunha lousa devónica de Pontearreas, tal e como aparece reflectido nas actas da sociedade na entrada do 3 de novembro de 1897. Tamén aparece o ofrecemento dun herbario á entidade baixo a presidencia de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), aínda que non é aceptado por falta de espazo onde gardalo. Na sección de Santiago coincidirá con profesores da universidade compostelá como Antonio Eleizgui (1871-1962), Antonio García Varela (1875-1942), Armando

Cotarelo Valledor (1879-1950), Eugenio Labarta, Salvador Cabeza de León (1864-1934), Cándido Ríos Rial (1845-descoñecida), César Sobrado Maestro ou José Deulofeu (1879-1957).

Grazas á amizade con Návas, que formaba parte da xunta directiva, Merino faise socio da Asociación Aragonesa de Ciencias Naturais, da que chegará a ser presidente no ano 1914. De feito, Návas enviáralle materiais recollidos en Serra Nevada que Merino publicará nun traballo publicado no boletín da mesma sociedade, titulado “Tres plantas nuevas de Sierra Nevada” (1902). Un dato curioso é que estes son os únicos tres táxones descritos por Merino fóra de Galicia, malia que dispoñía de material doutros sitios intercambiado con colegas ou recolección propia como por exemplo en Loyola. O mesmo Návas visitará a Merino no verán de 1916 e percorren xuntos os arredores de Tui, A Guarda e Umoso (Viana do Bolo, Ourense), incluíndo unha subida ao monte Aloia e unha visita a Santiago de Compostela. A segunda colaboración co boletín é en 1903 cun traballo titulado “Algunas especies vegetales de los Picos de Ancares y sus cercanías (Lugo)”, onde describe especies recollidas durante as súas viaxes de herborización aos Ancares. A terceira, e derradeira, achega ao boletín da sociedade é unha nota breve sobre unha iridácea, titulada “Una nueva Iris de Galicia” (1908), dando a coñecer a nova especie localizada na primavera de 1907 entre Bande e Entrimo (Ourense).



Santiago Ramón y Cajal (retrato de 1906 de Joaquín Sorolla. Detalle)



Artigo “Tres plantas nuevas de Sierra Nevada”

En 1908 asiste ao I Congreso de naturalistas españoles en Zaragoza onde actúa como vicepresidente da xunta directiva. Nas *Actas y memorias del Primer Congreso de Naturalistas Españoles* publicará “Monografía de las especies del género *Romulea* que vegetan cerca de la desembocadura del Miño” (1909), memoria con ilustracións en cor das plantas que describe. Nun artigo do xornal zaragozano *La hormiga de Oro* dedicado ao congreso aparece citado o traballo de Merino co xénero *Romulea*. Ao ano seguinte o Centro Galego da Habana noméao socio de honra. En 1915, Merino foi elixido director honorario da Académie Internationale de Géographie Botanique, da que xa era membro correspondente dende 1912 en substitución do checo Karel Domin (1882-1953).



Varios pliegos do herbario de Merino



Museo de Historia Natural da Universidade de Santiago de Compostela



Centro de Investigación Forestal de Lourizán



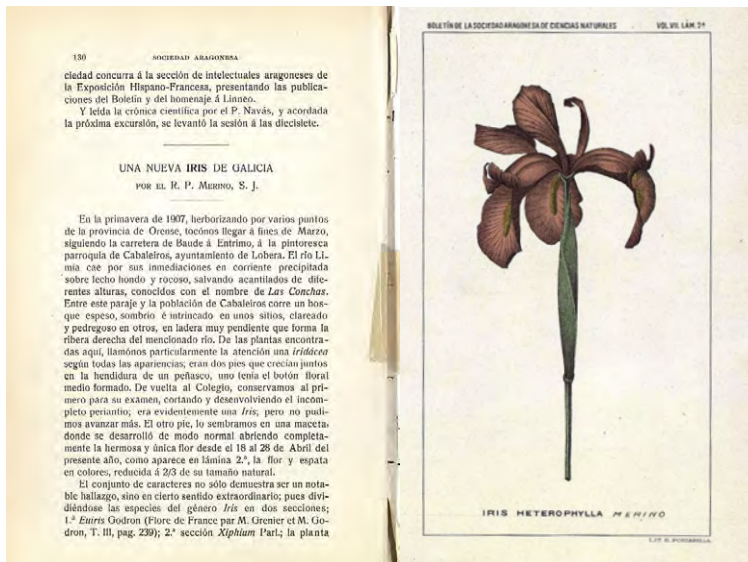
Instituto de Ensinanza Secundaria Sánchez Cantón (Pontevedra)

Un dos legados que deixou Merino máis importantes son os seus herbarios, que se conservan en diferentes institucións de Galicia. O seu herbario persoal estímase en máis de 16.500 pregos en dobre copia, unha delas depositada no Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Este herbario de traballo do padre Merino ten 11.287 pregos e contén case todos os exemplares que cita na *Flora de Galicia*. Outro atópase no Museo de Historia Natural da Universidade de Santiago de Compostela, que procede da participación do sabio na Real Sociedad Española de Historia Natural na sección de Santiago. Este foi agasallado por Merino ao museo a principios do século XX, cunha función pedagóxica e está formado 2.406 pregos que constitúen unha selección das plantas máis importantes de Galicia. Existe un terceiro herbario, tamén cunha función pedagóxica de 1.031 pregos depositado no Instituto de Ensinanza Secundaria Sánchez Cantón (Pontevedra). Ademais de todos estes herbarios, o intercambio de Merino con outros expertos fai que existan exemplares da flora galega en herbarios de moitos países, se ben destaca por cantidade o herbario de Carlos Pau conservado no Xardín Botánico de Madrid que contén 798 pregos atribuídos a Merino. Este legado non é unicamente de herbarios, tamén son os seus traballos científicos tanto en meteoroloxía, 6 traballos publicados, como en botánica, 35 traballos publicados, onde describe centos de plantas que non estaban descritas antes e que describen unha Galicia rica en biodiversidade.



Nerium oleander

Artigo “Una nueva Iris de Galicia”



Actividade 71. Un dos presidentes da Real Sociedade de Historia Natural foi Santiago Ramón y Cajal. Investigade quen foi este personaxe, buscade outros científicos e científicas do noso país e elaborade unha exposición sobre científicos e científicas. Podedes completar a exposición cunha feira de ciencias con experimentos similares aos feitos por estes científicos.

Actividade 72. No texto fálase da Real Sociedade de Historia Natural, investigade sobre a súa historia, publicacións, socios, reunións, exposicións ou calquera actividade que organicen ou patrocinen. Creade vós unha sociedade de Historia Natural no voso centro, ou un club de ciencias. Darlle publicidade e intentade organizar algunha conferencia ou exposición de ciencias. Tamén podedes crear un club de lectura de ciencia ou de ciencia ficción.

Actividade 73. Os herbarios do texto teñen un código de colección internacional, buscade este código e o seu significado. Que outros herbarios están depositados nestes centros? Merino seguía os códigos de nomenclatura da época? Actualmente existen uns códigos internacionais de nomenclatura, onde se poden consultar? Que regras teñen? Cantos existen? Para que grupos e reinos esixen estes códigos?

Actividade 74. Nas últimas actividades traballaremos como funcionan as plantas. Na flora de Galicia, no tomo III, Merino escribe: “...parece que también la tierra, máxime la arcillosa, mediante sus organismos microscópicos, fija alguna cantidad de nitrógeno atmosférico como lo comprobó con varias macetas llenas de tierra vegetal cuyo nitrógeno había de antemano medido, exponiéndolas



Karel Domin

al aire y al abrigo de la lluvia: después de algún tiempo analizada de nuevo la tierra echó de ver que había aumentado la cantidad de nitrógeno. De lo dicho se infiere lo racional y ventajosa que es la práctica del barbecho siempre que el labrador no disponga de otros medios de reparar el agotamiento del nitrógeno sustraído á las tierras por sucesivas cosechas. Otro manantial de tan precioso elemento es la atmósfera por la mediación de colonias de bacterias ó mejor bacterioides llamadas Rhizobium leguminosarum, los cuales hipertrofiando las raíces de las leguminosas producen nudosidades en que anidan. Dichos bacterioides absorben el nitrógeno libre de la atmósfera que circula en la tierra y con el cual al propio tiempo se nutre también la planta...". Partindo deste texto elaborade o ciclo bioxeoquímico do nitróxeno. Pode ser un esquema ou un debuxo. Podedes repartir os diferentes ciclos bioxeoquímicos en grupos de tres ou catro compañeiros, por exemplo, o ciclo do nitróxeno, osíxeno, hidróxeno, calcio, sodio, xofre, fósforo, potasio ou carbono. Engadir nos esquemas onde, cando e como interveñen as plantas.

Actividade 75. Como entran os nutrientes minerais e a auga dentro da planta? Existen varias vías e formas de entrada? Poden intervir outros microorganismos do chan? O chan é un factor de nutrición das plantas? Que outros factores interveñen? Unha vez que entra a auga e os elementos na planta, como se transportan? Que é e para que serve nas plantas a banda de Caspary? Para contestar estas preguntas facede grupos de traballo, e facede unha presentación coa resposta. Entre todos elaborade un portafolio dixital onde poñades as vosas respostas e podades ir incluíndo os traballos das seguintes actividades.

Actividade 76. Outra parte importante na nutrición das plantas é a fotosíntese. En que consiste este proceso? Onde sucede? Que factores condicionan este proceso? Que cómpre para que funcione? Que produtos saen do proceso? Se poñemos unha planta nun caixón pode facer a fotosíntese? E pola noite? As plantas respiran coma os animais? Neste caso vamos facer un mural entre toda a clase onde poñamos todas as respostas unidas nun esquema.



Iris pseudocorus

Actividade 77. Xa temos elementos minerais e auga dentro da raíz, e glúcidos nas follas... pero, como chegan dun lado a outro? Como se transportan os minerais e a auga ata as follas? E como fan o camiño inverso os glúcidos para chegaren ás raíces?

Actividade 78. A fotosíntese require necesariamente de certos reactivos, isto pode provocar problemas nas plantas. Por exemplo, o estrés hídrico ou a fotorrespiración. En que consisten estes problemas? Como solucionan as plantas estes problemas? É dicir, como se adaptan para poder sobrevivir nos diferentes climas da Terra.

Actividade 79. Outra función importante nas plantas é a de relación. Tres palabras: nastias, tropismos e fitohormonas. Investiga de estes termos e poñede exemplos nas plantas. Cal é a relación das fitohormonas coas outras? E con outras funcións das plantas?



Rubus idaeus



Dipsosacum fulloum

Actividade 80. A última función vital é a reprodución. Como medran as plantas? Que é un meristemo? Onde se pode atopar? Por outro lado, como é a reprodución das plantas? Vamos axudar con isto último, facede un mapa conceptual ou esquema cos termos da seguinte listaxe: anemófilas, anteras, autodispersión, carpelo, célula sinérxida, células antípodas, cigoto, coevolución, coleóptilo, cotiledón, diploide, dispersión froito, dispersión polen, dispersión semente, dobre fecundación, embrión, endocarpio, endosperma, epicarpio, esporofito, estames, estigma, fecundación, floración, flores, froitos, gameto feminino, gameto masculino, gametofito, gran de polen, haploide, hidrófilas, hipocotilo, inflorescencia, megasporas, meiose, meristemo apical, meristemo axial, meristemo radical, mesocarpio, microesporas, micrópilo, mitose, núcleo espermático, núcleos polares, oósfera, ovario, ovocélula, óvulos, palinloxía, pericarpio, período de latencia, pétalos, pistilo, plúmula, polinización, polinizador, radícula, saco embrionario, semente, sépalos, tegumentos, tipos de froitos, tipos de sementes, triploide, tubo polínico, xerminación.



8. Actividades finais

8.1 Test sobre a biografía

Para comprobar que se leu a unidade engadimos un test xeral sobre a biografía de Merino. Só unha resposta é correcta.

- 1 Baltasar Merino era....
 - Franciscano
 - Xesuíta
 - Beneditino
 - Carmelita
- 2 Na súa formación estivo en moitos países, en cal destes non?
 - Francia
 - Italia
 - Estados Unidos
 - Porto Rico
- 3 Entre as moitas materias que impartiu Merino ao longo da súa vida, cal destas deu?
 - Italiano
 - Galego
 - Francés
 - Inglés
- 4 Merino fíxose cargo do Observatorio Meteorolóxico da Guarda en...
 - 1898
 - 1887
 - 1912
 - 1900

- 5 Os datos meteorolóxicos recollidos por Merino eran enviados a moitos sitios, un deles foi:
- La Integridad
 - La Hormiga de Oro
 - La Voz de Galicia
 - El Correo Gallego
- 6 O “*Estudio sobre las Borrascas en la costa occidental de Galicia*” aparece no.....
- Caderno II
 - Caderno I
 - Caderno IV
 - Caderno III
- 7 No traballo “*Estudio Físico-químico acerca del agua meteórica*”, Merino fai un estudo sobre...
- O vento predominante do norte e a auga que conleva
 - As borrascas que producen choiva por convección térmica
 - As condicións e características da choiva, a neve e a saraiba
 - Os anticiclóns e como producen falta de choiva nunha zona
- 8 Merino quedou moi impresionado pola traxedia de Póvoa de Varzim, froito disto empezou a recomendar o uso nos pesqueiros de:
- Termómetro
 - Pluviómetro
 - Anemómetro
 - Barómetro
- 9 Na publicación *Algunas plantas raras que crecen espontáneamente en las cercanías de La Guardia (Pontevedra)*, Merino describe a seguinte especie relicta:
- Woodwardia radicans*
 - Gadus morrhua*
 - Pinus pinaster*
 - Eucalyptus globulus*
- 10 Merino colaborou con moitos naturalistas, pero quen máis influenciou na súa formación foi:
- Heinrich Moritz Willkomm
 - Ernesto Caballero Bellido
 - Víctor López Seoane
 - Johan Martin Christian Lange
- 11 Cal dos seguintes científicos escribiu o limiar titulado “*Bosquejo histórico de la Botánica española*” para unha publicación de Merino:
- Johan Martin Christian Lange
 - Heinrich Moritz Willkomm
 - Ernesto Caballero Bellido
 - Víctor López Seoane
- 12 Outro naturalista que intercambiou información, espécimes e libros con Merino foi:
- Ramón María Aller Ulloa
 - Johan Martin Christian Lange
 - Ernesto Caballero Bellido
 - Carlos Pau Español

- 13 A *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia* escrita por Merino constaba inicialmente de:
- 3 tomos con 1.777 especies
 - 2 tomos con 1.500 especies
 - 4 tomos con 2.000 especies
 - 1 tomo con 1.000 especies
- 14 As “Viajes de herborización” foron publicadas por Merino na revista:
- La Integridad
 - La Hormiga de Oro
 - La Voz de Galicia
 - Razón y Fé
- 15 Cantas viaxes de herborización foron publicadas
- 3 viaxes
 - 4 viaxes
 - 2 viaxes
 - 5 viaxes
- 16 Na publicación “Descripción de un helecho nuevo”, Merino está describindo un espécime do reino...
- Protistas
 - Plantas
 - Animais
 - Fungos
- 17 As briófitas e as pteridófitas son os grupos onde se inclúen...
- Musgos e algas
 - Musgos e fentos
 - Fentos e algas
 - Musgos, fentos e algas
- 18 Merino envioulle musgos ao experto...
- Johan Martin Christian Lange
 - Heinrich Moritz Willkomm
 - Julius Glowacki
 - Karel Domin
- 19 Merino doou á Real Sociedade de Historia Natural un...
- Pirolusita de Monforte
 - Un exemplar de *Flora de Galicia*
 - Fósil do devónico
 - Herbario de musgos e fento
- 20 Cal dos seguintes non é un herbario de Merino en sentido estrito?
- Xardín Botánico de Madrid
 - Instituto de Ensinanza Secundaria Sánchez Cantón
 - Museo de Historia Natural da Universidade de Santiago de Compostela
 - Centro de Investigación Forestal de Lourizán



Lamium maculatum

8.2 Avaliación:

Como se comentou na ficha didáctica, a unidade pode traballarse dende unha materia ou de forma coordinada dende varias ao mesmo tempo ou secuencialmente. A avaliación pode por tanto facerse con diferentes criterios relacionados cos obxectivos

didácticos e coas competencias clave. Polo tanto preséntanse a continuación unhas táboas para avaliar ambos apartados que pode adaptarse segundo as necesidades de organización de cada docente.

8.2.1. Táboa de Avaliación da Unidade Didáctica:

As actividades propostas na unidade refírense a criterios de avaliación relacionados directamente cos obxectivos xerais e específicos desta. Na táboa seguinte propónse unha forma de avaliaci

ón cuantitativa das actividades en xeral que pretende servir de orientación ao profesor ou profesora.

APARTADO	ESCALA DE CUALIFICACIÓN						PUNTOS
	PESO	4	3	2	1	0	
1. Presentación da unidade	-	-	-	-	-	-	-
2. Un científico nun colexio xesuíta	15%						
3. O parte do tempo dende A Guarda	17%						
4. O botánico afeccionado	17%						
5. A Flora de Galicia	16%						
6. As viaxes de herborización	15%						
7. O legado de Merino: Herbarios e Asociacións	15%						
Test final	5%						
Puntuación final	100%						

Onde 4 é un grao de cumprimento das actividades alto; e 0 é non realizar as actividades propostas. O grao de 4 a 0 debe establecerse en base ao número de actividades realizadas e ao grao de dificultade das actividades. Os graos poden ser:

4 Cumpre con perfección as actividades propostas, integrando perfectamente os contidos e desenvolvendo as competencias chaves asociadas.

3 Cumpre as actividades propostas, pero ten dificultades con algún concepto ou non desenvolve totalmente a competencia chave asociada.

2 Cumpre con dificultades as actividades propostas, non integra os contidos salvo excepcións e as competencias chave son desenvolvidas parcialmente.

1 Cumpre parcialmente e con dificultades as actividades propostas, non integra os contidos salvo excepcións e desenvolve parcialmente as competencias chave.

0 Non cumpre con ningunha das actividades propostas, non integra ningún contido ou non desenvolve as competencias chave.

8.2.2. Táboa de Avaliación das Competencias Básicas:

Táboa orientativa da avaliación das competencias chave:

Competencia básica	Habilidades/Destreza concreta	0	1	2	3
Competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía	Recoñecer o papel dos científicos na construción da nosa cultura				
	Establecer pautas de traballo similares ao método científico				
	Argumentar as diferentes opinións de xeito científico				
	Deseñar resolucións de tarefas e obter probas científicas				
	Elaborar conclusións dos resultados obtidos				
	Empregar a linguaxe científica na explicación dos fenómenos científicos				
Competencia dixital	Visualizar recursos audiovisuais relacionados coa temática				
	Buscar información a través de fontes dixitais				
	Analizar a información segundo a súa corrección e utilidade práctica desde un punto de vista crítico				
	Tratar e sintetizar a información obtida				
	Presentar os resultados da busca en diferentes formatos				
Competencias sociais e cívicas	Rexeitar calquera conduta negativa no grupo				
	Respectar as diversas opinións e argumentacións durante as actividades				
	Valorar as ideas dos compañeiros equiparando isto á colaboración científica				
	Fomentar o traballo en equipo, a responsabilidade e a colaboración				
Competencia lingüística	Realizar postas en común dos datos obtidos en diferentes pescudas				
	Argumentar os resultados obtidos nas actividades				
	Expoñer oralmente os traballos realizados				
	Elaborar documentos sobre diferentes temáticas				
	Analizar textos e sintetizar as súas ideas principais				
	Empregar a linguaxe científica na resolución das tarefas				

Aprender a aprender	Resolver actividades tomando como base o propio coñecemento enlazando os diversos contidos				
	Aplicar novos coñecementos en diferentes situacións formuladas				
	Considerar as diferentes solucións posibles ante unha tarefa				
	Ser quen de buscar a solución ou información precisa por diversas fontes				
	Mecanizar diferentes estratexias de resolución de problemas científicos				
Conciencia e expresións culturais	Valorar o patrimonio científico e cultural galego				
	Utilizar material audiovisual para enriquecer os documentos presentados				
	Ter en conta criterios artísticos no deseño e elaboración dos informes				
	Aproveitar a gran riqueza de recursos existente durante as exposicións				
Sentido de iniciativa e espírito emprendedor	Deseñar e realizar traballos de investigación				
	Mellorar as destrezas tecnolóxicas e comunicativas do alumnado				
	Buscar e analizar información de forma autónoma				
	Presentar opinións propias durante as actividades de grupo				

Onde os graos de cumprimento son:

3: Desenvolveu perfectamente ou excede as competencias básicas

2: Desenvolveu satisfactoriamente as competencias básicas

1: Desenvolveu os mínimos de competencia básica

0: Non desenvolveu a competencia básica



Lemna minor

9. Glosario

Academia de filosofía do centro: Grupo de estudantes selectos pertencentes a distintos estudos baixo a dirección do prefecto.

Barómetro anaeroide: Aparato de medición da presión atmosférica.

Botánica: Ciencia que estuda todos os aspectos relacionados cos vexetais.

Conservador: Conxunto de doutrinas, correntes e opinións de centrodereita ou dereita; que son contrarios aos cambios políticos, sociais ou económicos radicais.

Diatomea: Grupo de algas unicelulares que forman parte do plancto.

Evaporímetro: Aparato de medición da evaporación potencial.

Evolución: cambios nas especies ao longo do tempo que permite a creación de novas especies e incrementa a diversidade de formas de vida.



Ulex europaeus

Filosofía: estudo dunha variedade de problemas fundamentais acerca do home utilizando argumentos racionais e científicos.

Fixismo: Crenza que sostén que as especies actuais permaneceron invariables desde a creación por Deus.

Flora: Conxunto de plantas dunha zona determinada ou dun período xeolóxico. Tamén pode chamarse flora ao tratado que describe e clasifica as plantas.

Funcionalismo: Crenza na que as funcións das partes dun organismo determinan a súa forma, a función fai o órgano.

Herbario: Colección de plantas conservadas e clasificadas en pregos que se usa para estudo polos botánicos.

Meteoroloxía: ciencia que estuda o estado do tempo atmosférico e as leis que o gobernan.

Naturalista: Nome atribuído aos investigadores en ciencias naturais ou historia natural que non seguen unha formación regrada ou non ocupan un posto de investigación oficial.

Psicómetro: Aparato de medición da humidade relativa ou o contido do vapor de auga do aire.

Retórica: Disciplina que estuda o discurso, como se forma e as súas propiedades.

Seminario: Centro de formación relixiosa.

Taxon: Grupo de organismos clasificables que comparten características biolóxicas.

Taxonomía: área da ciencia encargada de organizar segundo a súa historia evolutiva e a nomenclatura das especies.

Teoloxía: Ciencia que trata de Deus e do coñecemento que os seres humanos teñen sobre Deus.

Termógrafo: Aparato que mide os cambios da temperatura.

Xeografía botánica: Ciencia que estuda a distribución das especies vexetais na superficie da Terra (xeobotánica).

Xesuítas: Membros da Compañía de Xesús, orde relixiosa masculina da Igrexa católica fundada en 1534 por Ignacio de Loyola.

10. Bibliografía e páxinas web

A unidade didáctica utiliza como principal fonte de información e base para o texto a entrada do Álbum da Ciencia:

FRAGA VÁZQUEZ, XOSÉ A. (2012): “Baltasar Merino Román”, en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.org. Consello da Cultura Galega*. [lectura: 04/05/2017] [URL: <http://www.culturagalega.org/albumdaciencia/detalle.php?id=36>]

10.1. Bibliografía e páxinas web empregadas

- AÑEL, J. A., BLANCO-DURÁN, M., GIMENO, L., & DE LA TORRE, L. (2012). Recovery of Meteorological Data for the Observatory of A Guarda, Spain. *PLoS ONE*, 7(6), e39281. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0039281>
- ARCHIVUM ROMANUM SOCIETATIS IESU http://www.sjweb.info/ars/Digital_Repertory.cfm
- BUGALLO RODRÍGUEZ, A. (2003): *O Museo de Historia Natural da Universidade de Santiago de Compostela*, Santiago: Universidade, Parlamento de Galicia.
- CABRAL, J.P. (2009): “Gonçalo Sampaio y el estudio moderno de la flora ibérica. Análisis de manuscritos epistolares”, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 103 (1-4): 9-26.
- DÍAZ-FIERROS, F. & FRAGA VÁZQUEZ, X. A. (1987): *A época, a vida e a obra do P. Merino*, Merino, B., *Viajes de herborización por Galicia*, O Castro-Sada (A Coruña): Seminario de Estudos Galegos, Edición do Castro.
- FERNÁNDEZ PEREZ, J. (1984): “La formación de la Flora española en la segunda mitad del siglo XIX y los botánicos Colmeiro, Willkomm y Pérez-Lara”, *Actas II Congreso Soc. Esp. Ha. Cs.*, t. II: 83-104. Zaragoza: Gráficas Navarro.
- FRAGA VÁZQUEZ, X.A. (1995): “O herbario de Baltasar Merino”, *Gallaecia Fulget (1495-1995): cinco séculos de historia universitaria*, Santiago de Compostela: Universidade; p. 544.
- GÓMEZ MARTÍNEZ, V. (1930): “La flora gallega y el P. Merino”, *Archivos do Seminario de Estudos Galegos. Sección de Ciencias*, 5: 47-63.
- GONZÁLEZ, E. 1985. Baltasar Merino S. J. *Ciencias R.E.* 4: 4-13.
- IZCO, J. (1996): “José Vázquez Estévez (1867-1926) corresponsal de Baltasar Merino (1845-1917)”, *Acta botánica malacitana*, 21: 275-278.
- LAINZ, M. (1954): “Vicisitudes y presente del Herbario Merino”, *Las Ciencias*, XIX (2): 358-361.
- LAINZ, M. (1966): “El P. Merino en su circunstancia investigadora”, *Brotéria*, ser. C.Nats., XXXV(3-4): 149-156.
- LAINZ, M. (1974): “Merino, Baltasar, S.J.”, *Gran Enciclopedia Gallega*, XXI: 23-24.
- LUISIER, A. (1917): “Le P. Baltasar Merino”, *Brotéria*, XV: 99-106.
- PINO PÉREZ, R., SILVA-PANDO, F.J., GALÁN DE MERA, A., GARCÍA MARTÍNEZ, X.R., PINO PÉREZ, J.J., ROZADOS LORENZO, M.J., GONZÁLEZ PAZOS, S., GÓMEZ VIGIDE, F., CAMAÑO, J.L., RIAL, S., ÁLVAREZ, D. & BLANCO, J.B., (2011), *Aportaciones a la Flora de Galicia. X. Botanica Complutensis*. (35) p. 65-87.
- PINO PÉREZ, RUBÉN (2017). Revisión nomenclatural y tipificación de nombres nuevos en Cormophyta de Baltasar Merino. Equisetaceae, Polypodiaceae, Hypolepidaceae, Aspleniaceae, Athyriaceae, Aspidiaceae, Blechnaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Portulacaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae y Plumbaginaceae. Tesis doutoral, Universidade de Vigo.
- PLANELLAS GIRALT, J. (1852): *Ensayo de una Flora Fanerogámica gallega ampliada con indicaciones acerca de los usos médicos de las especies que se describen*, Santiago: Impr. Rey Romero.
- RIVERA, E. (1980): *La vida intensa de Baltasar Merino, S. J. (1845-1917)*, Merino, B. (1980), *Flora de Galicia*, edición facsimilar, A Coruña: La Voz de Galicia.
- SEOANE, V.L. (1897): *Bosquejo histórico de la Botánica española*, Merino, B., *Contribución a la Flora de Galicia. La vegetación es-*

pontánea y la temperatura en la cuenca extrema del rio Miño,
Tui: Tip. Regional.

WILLKOMM, M & LANGE, J. (1861-1880): *Prodomus Florae Hispanicae*, 3 vols, Stuttgart: Sumtibus E. Schweizerbart (E. Koch).v.1, (1861-1862): *Prodromus florae Hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum quae innotuerunt / auctoribus Mauritio Willkomm, botan. in universitate imper. Dorpatensi profess. ordin. hortique botanici direct., regiae academiae scientiar. hispanicae socio litt. adjuncto, ; et Joanni Lange, bot. profess. et horti botanici Havniens. Directore*, [I]-XXX, [1]-316 pp.

WILLKOMM, M & LANGE, J. (1861-1880): *Prodomus Florae Hispanicae*, 3 vols, Stuttgart: Sumtibus E. Schweizerbart (E. Koch).v.2, (1865-1870): *Prodromus florae Hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum quae innotuerunt / auctoribus Mauritio Willkomm, botan. in universitate imper. Dorpatensi profess. ordin. hortique botanici direct., regiae academiae scientiar. hispanicae socio litt. adjuncto, ; et Joanni Lange, bot. profess. et horti botanici Havniens. Directore*, [2] f. [anteportada e portada], [1]-680 pp.



Paronychia argentea



Clematis vitalba

WILLKOMM, M & LANGE, J. (1861-1880): *Prodomus Florae Hispanicae*, 3 vols, Stuttgart: Sumtibus E. Schweizerbart (E. Koch).v. 3, (1874-1880): *Prodromus florae Hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum quae innotuerunt / auctoribus Mauritio Willkomm, botan. in universitate caes. Pragensi profess. ordin. hortique botanici direct., regiae academiae scientiar. hispanicae socio litt. adjuncto, ; et Joanni Lange, botan. profess. Havniens. [2] f. [anteportada e portada], [1]-1144 pp.*

10.2. Bibliografía de Baltasar Merino

- MERINO, B. 1889. *El clima de La Guardia*. Res. Anual Obs. Met. Prov., Madrid.
- MERINO, B. 1891. *Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en el colegio de La Guardia, de la compañía de Jesús, durante el decenio de 1881 a 1890) é indicaciones sobre el clima de aquella localidad*. Madrid, Imprenta de Rafael Marco y Viñas, 75 pp.
- MERINO, B. 1892. *Observatorio meteorológico del Colegio de la Compañía de Jesús en La Guardia*. 1891. *Boletín del Observatorio de La Guardia*, 1.
- MERINO, B. 1893. *Estudio sobre las borrascas en la costa occidental de Galicia*. Tipografía Gallega. Tui, 65 pp.
- MERINO, B. 1894. *El niño San Pelayo* / drama por el P.B. Merino, S.J. Biblioteca de La Integridad, Tui, Tipografía Regional, 28 p.
- MERINO, B. 1894. *Observatorio meteorológico del Colegio de la Compañía de Jesús en La Guardia*. 1892-1893. *Boletín del Observatorio de La Guardia*, 2.
- MERINO, B. 1895. *Algunas plantas raras que crecen espontáneamente en las cercanías de La Guardia (Pontevedra)*. Tuy: Tipografía Galaica. V, 7-34.
- MERINO, B. 1896. *Plantas que componen el Herbario del Miño remitido á la exposición regional de Lugo por el Rvdo. P. Baltasar Merino*. 1 pp.
- MERINO, B. 1897. *Contribución a la flora de Galicia: La vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca del Miño*. Tuy: Tipografía Galaica.
- MERINO, B. 1897a. *Observatorio meteorológico del Colegio de la Compañía de Jesús en La Guardia*. 1894-1895-1896. *Boletín del Observatorio de La Guardia*, 3: 1-133.
- MERINO, B. 1897b. *La Vegetación espontánea y la temperatura en la cuenca extrema del Río Miño*. *Boletín del Observatorio de La Guardia*, 4.



Calendula officinalis

- MERINO, B. 1897c. *Sumario de las plantas espontáneas de la cuenca del Miño*. *Boletín del Observatorio de La Guardia*, 4.
- MERINO, B. 1897d. *Observatorio meteorológico del Colegio de la Compañía de Jesús en La Guardia*. *Boletín del Observatorio de La Guardia*, 4: 1-355.
- MERINO, B. 1898. "Descripción de un helecho nuevo", *Act. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* sér. 2 8:108-109.
- MERINO, B. 1898a. *Contribución á la flora de Galicia: Suplemento I*. Tuy: Tipografía Regional.
- MERINO, B. 1898b. "Especies nuevas de plantas", *Act. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* sér. 1 8: 179-180.
- MERINO, B. 1899. *A Belen pastores: zarzuela en un acto y en verso para el tiempo de Navidad*. Biblioteca de La Integridad, Tui, Tipografía Regional, 28 p.
- MERINO, B. 1899. "Contribución a la Flora de Galicia: Suplemento II". *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, ser. 2, 28: 6-30.
- MERINO, B. 1901a. "Contribución a la Flora de Galicia: Suplemento III". *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, ser. 2, 30: 167-199.

MERINO, B. 1901b. "Viajes de herborización por Galicia". *Razón y Fé*, 1: 95-98; 368-385.

MERINO, B. 1901c. "Algunas especies raras, nuevas o críticas de Flora gallega". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 1: 113-117.

MERINO, B. 1902. "Algunas especies raras y nuevas de la Flora española en general y particularmente de la Flora gallega". *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 11: 64-69.

MERINO, B. 1902a. "Tres plantas nuevas de Sierra Nevada". *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 1: 65-68.

MERINO, B. 1902b. "Viajes de herborización por Galicia". *Razón y Fé* 2: 82-89, 367-373.

MERINO, B. 1903. "Especies gallegas del género *Armeria* Willd". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 3: 153-155.

MERINO, B. 1904. "Algunas especies vegetales de los Picos de Ancares y sus cercanías (Lugo)". *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 3(7): 185-190.



Arenaria montana



Opuntia ficus-indica

MERINO, B. 1904a. "Contribución a la Flora de Galicia (Suplemento IV)". *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 2(9): 455-516.

MERINO, B. 1904b. "Viajes de herborización por Galicia". *Razón y Fé*, 4: 82-93.

MERINO, B. 1905. *Flora descriptiva é ilustrada de Galicia, vol. 1, Fanerógamas: Polipétalas*. Santiago: Tipografía Galaica.

MERINO, B. 1905a. "Nota sobre el *Narcissus cyclamineus* Kunth". *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 4: 131-132.

MERINO, B. 1905b. "Viajes de herborización por Galicia". *Razón y Fé*, V: 348-360, 473-483.

MERINO, B. 1906. *Flora descriptiva é ilustrada de Galicia, vol. 2, Fanerógamas: Monopetalas y Estamineas*. Santiago: Tipografía Galaica.

MERINO, B. 1907. *El niño San Pelayo / drama por el P.B. Merino, S.J. Regalo a los subcriptores de El Correo de Galicia*. 2ª Edición. Tipografía Galaica (Santiago).

MERINO, B. 1907a. "Ex flora gallaecica (Hisp.) plantas". *Repertorium novarum specierum regni vegetabilis*, 3(46/47): 327-328.

- MERINO, B. 1907b. "D. Víctor López Seoane como naturalista". En: *Linneo en España: Homenaje a Linneo en su segundo centenario 1707-1907. Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. Tipografía Escar; Zaragoza, 327-340.*
- MERINO, B. 1908a. "Sobre la *Iris heterophylla*". *Mer. Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat. 7: 225.*
- MERINO, B. 1908b. "Una nueva *Iris* de Galicia". *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat. 7: 130-133.*
- MERINO, B. 1909a. *Flora descriptiva é ilustrada de Galicia, vol. 3, Fanerógamas: Monocotiledones, Policotiledones; Criptógamas vasculares; Suplemento. Santiago: Tipografía Galaica.*
- MERINO, B. 1909c. "*Monografía de las especies del género Romulea que vegetan cerca de la desembocadura del Miño*". Memoria presentada al Congreso de Naturalistas españoles. Zaragoza. Pax 308-323.
- MERINO, B. 1909b. "Una nueva localidad de *Lycopodium inundatum* L.". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. IX: 437-438.*



Ipomoea purpurea



Cardamine pratensis

- MERINO, B. 1909e. "Sobre los helechos de Galicia". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 9: 188-191.*
- MERINO, B. 1911. "Adiciones y observaciones a la Flora de Galicia". *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 11: 76-80.*
- MERINO, B. 1912. "Adiciones a la Flora de Galicia (al Tomo I)". *Brotéria, Sér. Bot. 10: 125-140, lámina VI, 173-191.*
- MERINO, B. 1913. "Adiciones a la Flora de Galicia". *Brotéria, Sér. Bot. 11: 33-50, láminas I-III, 105-120, láminas IV; 182-201.*
- MERINO, B. 1914. "Adiciones a la Flora de Galicia". *Brotéria, Sér. Bot. 12: 32-52, lámina I, 97-114, 163-176.*
- MERINO, B. 1915. "Adiciones a la Flora de Galicia". *Brotéria, Sér. Bot. 13: 17-32, láminas II e III.*
- MERINO, B. 1916. "Adiciones a la Flora de Galicia". *Brotéria, Sér. Bot. 14: 25-58; 158-171, láminas VI-VII.*
- MERINO, B. 1916a. "Contribución a la Muscología de la Península Ibérica". *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. XVI: 270-276.*

AGRADECIMENTOS

O autor quere dar as grazas a D. José Anido Rodríguez e D. Xosé A. Álvarez pola axuda coa vida do xesuíta. A D. Francisco Javier Silva Pando e D. Rubén Pino Pérez do Centro de Investigación Forestal de Lourizán expertos en Merino botánico, pola axuda con esas partes e a dos herbarios. A D. Juan Antonio Añel Cabanelas da Universidade de Vigo experto en Merino meteorólogo. Tamén darlle as grazas ao Arquivo da Provincia Portuguesa da Companhia de Jesus, ao Archivo de España de la Compañía de Jesús en Alcalá de Henares (AESI-A) e ao Museo de Historia Natural da Universidade de Santiago de Compostela polo material proporcionado para elaborar a unidade.

Créditos

Baltasar Merino Román. Docente, botánico e meteorólogo de Jorge José Pérez Maceira está publicado baixo licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License



Revisión lingüística: Enrique Sánchez Rodríguez
Deseño: David Carballal estudio gráfico, s.l.



Fumaria officinalis



Honckenya peploides

Cantón Grande, 9
15003 A Coruña
Tel.: + 34 981 221 525
Fax: + 34 981 224 448

Policarpo Sanz, 31
36202 Vigo
Tel.: +34 986 110 220
Fax: + 34 986 110 225

www.fundacionbarrie.org

**Real Academia Galega
de Ciencias - RAGC**
Facultade de Química
Avenida das Ciencias s/n
Campus Vida
15782 Santiago de Compostela
Tel.: +34 981 552 235
www.ragc.gal



Fundación Barrié