



# Hórreos galegos e ciencia

César Saá Estévez

## O rixe e Arquitectura

Os hórreos existen no noroeste peninsular dende a súa prehistoria. Teñen a súa orixe nas primeiras culturas desta rexión europea, onde os celtas construían os hórreos a xeito de estruturas troncocónicas de vimbio invertidas, con teito de palla, e elevados sobre pés de madeira ou pedra, de tal xeito que se enchían polo teito despois de teren levantado este, e que eran denominados "cabazos". Despois os romanos déronlles o seu xeito rectangular conservando a estrutura celta de vimbio dos costais e os teitos de palla. Máis adiante, a mans dos suevos, adquiriron os costais de madeira. E xa na época medieval adquiren o teito de tella (como pode verse na Fig.1), até a grande revolución agrícola do millo, que tivo lugar na Galiza a partires do comezo do século XVII, onde coa introdución do millo americano no noroeste da península ibérica, comezou unha construción en masa de hórreos ao tempo que a súa arquitectura evolucionaba cara a pedra.

En resumo, pódese dicir que os hórreos estiveron sometidos en distintos momentos da historia a evolucións que lles permitiron adaptarse ao medio e aos novos cultivos, mellorando as súas características de conservación segundo se presentaban novas necesidades. De feito, en eidos etnográficos e xeográficos, son coñecidos co nome de "celeiros especializados".

Os hórreos forman parte da nosa cultura e calquera estudante galego ten conciencia deles e sabe da súa antiga existencia. Aínda así, para constatalo vemos a súa aparencia medieval na representación dos hórreos máis antiga que se conserva, e que se atopa nas "Cantigas a Santa María" de Afonso X "O Sabio" (Fig.1) [4].

Aínda así é preciso ter en conta que este tipo de celeiros con estruturas palafíticas (elevados sobre pés), coñecidos en inglés como "raised granaries", non son endémicos só da Galiza; hainos por toda Europa: na península -os ástures, leoneses, vascos e navarros-, no sur de Inglaterra, e en Suíza e Francia. Con todo, os máis característicos por

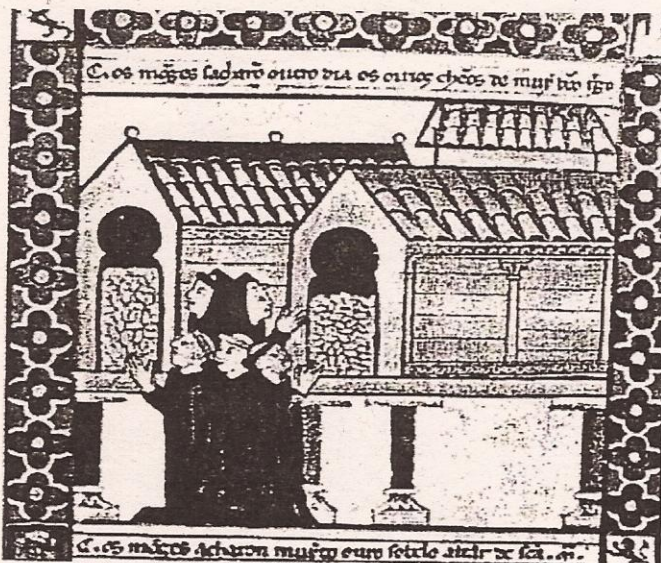


Fig. 1. Representación dos hórreos nas "Cantigas a Santa María" de Alfonso X "O Sabio".



Fig.2. Hórreo xaponés

parecidos aos galegos son os xaponeses, os cales teñen unha existencia de máis de dous mil anos, o mesmo que os galegos. (Fig.2)

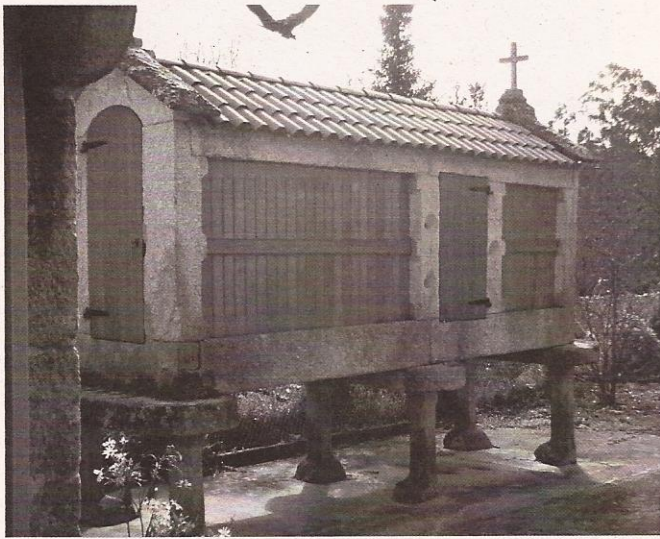


Fig. 3. O hórreo (traseira/porta)

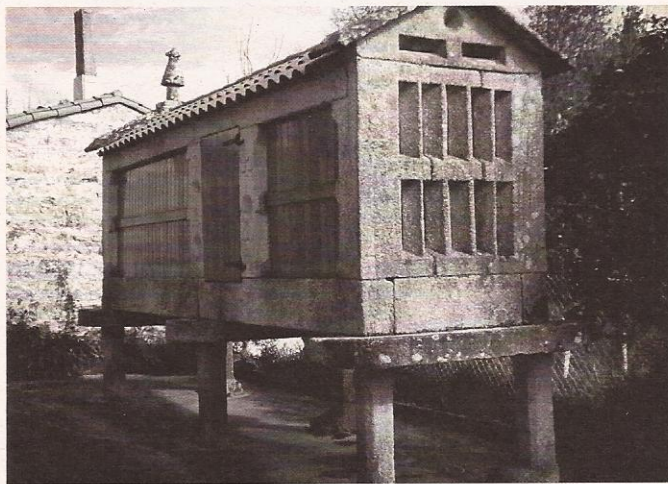


Fig. 4. O hórreo (dianteira/penal)



Fig. 5. A "grade", que é o conxunto de "traves", tornarratos" e "pés".

A arquitectura do hórreo é moi interesante, pero, aínda que os temos diante a diario, sobre todo no rural, adoita ser habitual non coñecer os nomes dos seus elementos, e, polo menos, sería interesante coñecer algúns, polo que de seguido representamos os máis salientables sobre un hórreo real:

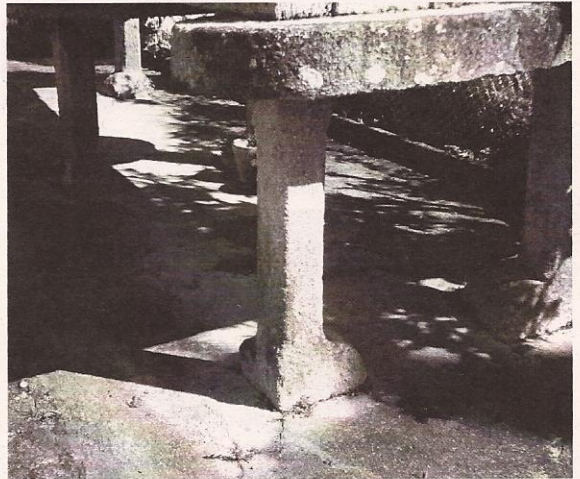


Fig. 6. O "pé" ou "pé dereito".

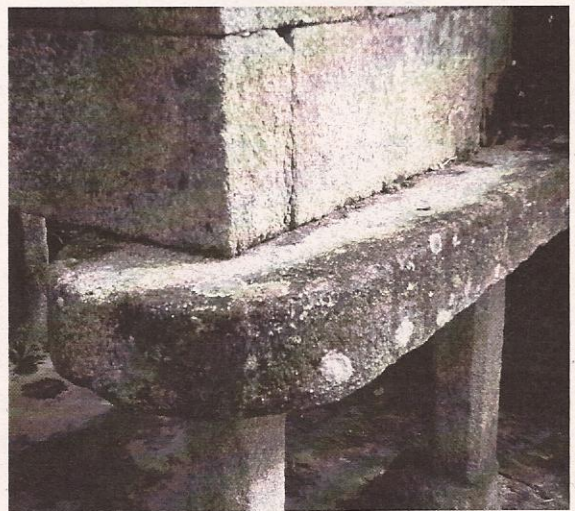


Fig. 7. O "tornarratos" ou "cepa" ou "capa".



Fig. 8. O "costal".

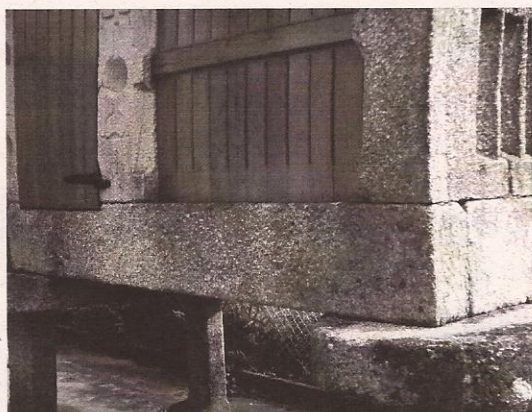


Fig. 9. O "xugo" ou "trabe" que soporta as columnas e apóiase nos "tornarratos".



Fig. 13. A "soleira" sobre as "columnas", baixo o "tallado", rematando por riba o "costal".



Fig. 10. As "columnas" de pedra que estruturan os costais.



Fig. 14. O "testeiro" baixo as "pedras caladas" do "penal" e sobre o "tornarratos".

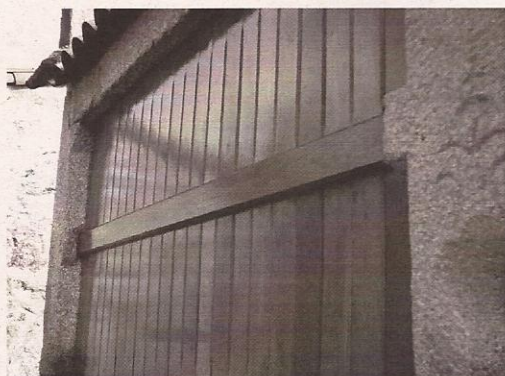


Fig. 11. As "doelas" ou "bagalustes" de madeira, con ventos, do "costal" separadas pola "cinta" de madeira.

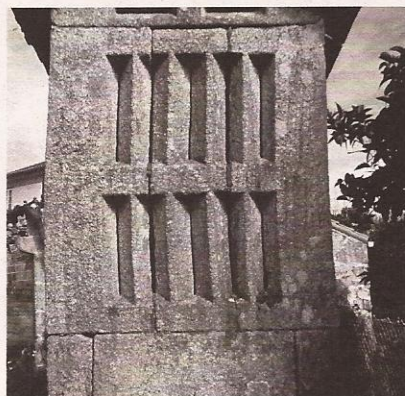


Fig. 15. O "penal" coa grella de "pedras caladas" con "aires" ou "ventos" (os canais de ventilación) e co "pinche" enriba.



Fig. 12. A "porta" co "dintel" e os "portais de pedra" (xambas) apoiados sobre o "xugo".

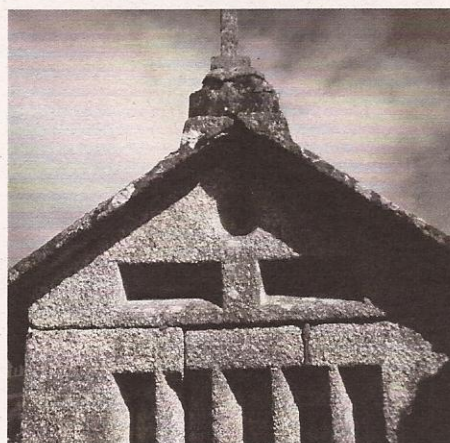


Fig. 16. O "pinche" cos seus ventos" que remata o "penal" por riba.

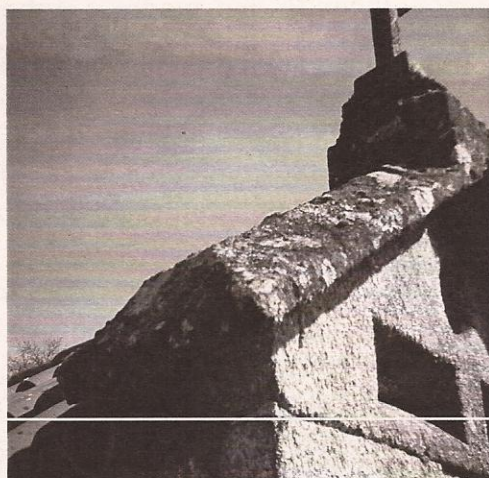


Fig. 17. A "Sobrepena" sobre o "pinche"

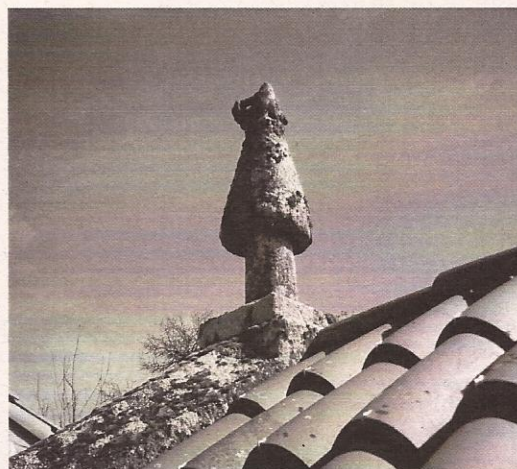


Fig. 19. O "lampiño" ou "lampeón" sobre as "sobrepenas" e o "pincho" da parte traseira.

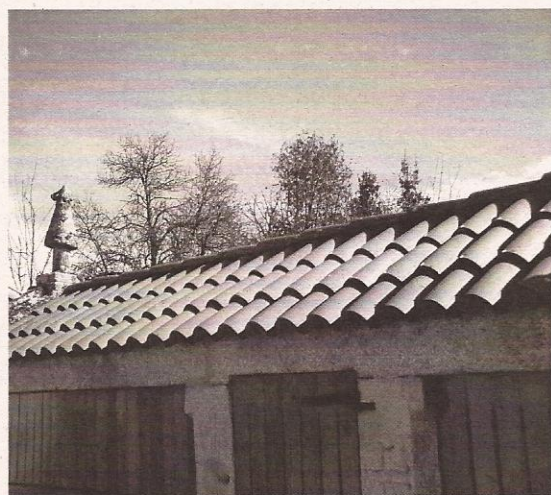


Fig. 18. O "tellado" co "cume" enriba.

## Os hórreos e a Ciencia

Desde a súa aparición, e até os nosos días, os hórreos conservaron os elementos almacenados, sobre todo cereais; e isto débese ás súas particularidades como celeiro especializado.

A ciencia e o método científico permiten coñecer o funcionamento da natureza e da tecnoloxía. O caso que nos atinxe, os hórreos, son mostra disto. Nacidos dunha serie de necesidades, foron mellorando ao longo da historia para adaptárense aos novos cultivos, grazas ao desenvolvemento de novos métodos e técnicas que deron lugar a un saber que perdurou ao longo do tempo. Quizais os seus construtores non coñeceran leis físicas como as que agora coñecemos, pero eran conscientes de certas fenomenoloxías da natureza (basta deterse a pensar

nos refraneiros meteorolóxicos tales como: "Cando a Candelaria chora, inverno fóra; cando a Candelaria ri, inverno por vir". "Ceo caspento, chuvia ou vento". "Lúa nova treboada, trinta días e mollada". "A chuvia en San Xoán, non da viño nin da pan". "Entroido seco, Pascuas molladas"; "A neve sobre a lama, vén a chuvia e faille a cama", etc). Estes coñecementos foron acumulados e transmitidos de xeito oral ao longo dos anos. Agora denomínaselle saber popular; pero son máis ca iso, son ciencia popular; cun método científico de aplicación a longo prazo; sendo mostra de todo isto os hórreos. Pero é importante darlle sentido hoxe en día a esta ciencia popular, comprender realmente os usos destes trebellos e o por que destes usos. Son moi importantes para esta fin os salientables estudos científico-antropolóxicos sobre hórreos levados a cabo por investigadores como Martínez Rodríguez, Pracchi, Frankowsky, De Llano, e por outros moitos investigadores que se reuniron para aportar as súas conclusións no "Primeiro Congreso Europeo sobre o Hórreo Galego" que tivo lugar en Santiago de Compostela en 1985.

De entre estes investigadores é o uruguaio Martínez Rodríguez o que aporta un enfoque máis científico, á parte do arquitectónico e antropolóxico. Martínez Rodríguez relaciona a súa existencia co éxito da introdución do millo no agro galego, un éxito que non tería acadado de non ser pola

existencia de hórreos na Galiza.

A comezos do século dezasete o cultivo de cereal estaba restrinxido ao trigo, centeo e millo miúdo, cereais todos estes de inverno. Daquela chega o millo de procedencia americana, que é un cereal de clima tropical. O clima do verán galego é semi-tropical, con relativamente altas temperaturas nas zonas costeiras e con abundante auga de rego. Por iso o millo encaixou perfectamente no rural galego como cultivo de verán, sementado a finais de maio, despois da colleita dos cereais de inverno, e apañado en outono, deixando así os campos ceibes para eses outros cereais, dando lugar a unha produtiva rotación de cultivos que permitía ao campos producir ao longo de todo o ano. Isto significou unha mellora enorme no benestar dos habitantes do rural galego, ao aumentar de xeito enorme a produción e obter unha fonte nova de estrume e forraxe para as bestas que tiñan que estar nas cortes no inverno.

Martínez Rodríguez, Frankowsky e Pracchi, tamén abordan o comportamento do hórreo como elemento conservador, falando da súa interacción co clima por ser capaz de conservar ao longo do inverno o millo, e outros produtos, sen estragarse. Falan da súa grande capacidade de ventilación e de como o hórreo reacciona ante os períodos de calor con moito sol. Sobre este punto Frankowsky afirma que co sol e co bo tempo, ao elevarse a temperatura do interior do hórreo, feito que experimentalmente foi comprobado [9], o hórreo seca a semente do millo. Pero Martínez Rodríguez refuta esta afirmación, expondo que co aumento de temperatura o millo absorbe humidade, e apodrece, pólo cal non convén gardar semente no hórreo no verán. As análises sobre sementes mostran que hai un tipo [12] de gráficas que se denominan "curvas isotérmicas de concentración de humidades das sementes". Estas curvas mostran a concentración de humidade que posúe a semente en equilibrio coa humidade do aire exterior que a envolve a diferentes temperaturas. De tal xeito obsérvase que para o millo, á maior temperatura exterior a concentración de humidade na semente

aumenta, facendo que medre a poboación de fitopatóxenos que apodrecen a semente. É dicir, Martínez Rodríguez ía ben encamiñado. Disto dedúcese que, como hai períodos de outono tardío e de primavera adiantada nos cales o bo tempo pode facer que a temperatura do hórreo se eleve de máis, para que as sementes non se perdan o hórreo debe ventilar axeitadamente. Para acadar isto, nos usos dos hórreos contéplase a apertura das portas se fai calor de máis, aínda que na súa construción tamén se contempla que os chans rañurados. A análise dos hórreos con chan con rañuras deu lugar a unha comunicación do Grupo de Tecnoloxía Enerxética do Departamento de Mecánica, Máquinas e Motores Térmicos e Fluídos da Universidade de Vigo, exposta no XVI Conferencia Europea sobre Biomasa tida lugar en Valencia en xuño de 2008 [9], onde se analizaba a eficiencia de ventilación e a capacidade de contención de temperatura interior do hórreo cando este posúe o chan rañurado respecto a se non o posúe, aportando como conclusión fundamental a necesidade de rañuras suficientes no chan do hórreo para conter a súa temperatura interior se o tempo é caloroso, con sol e sen vento.

Hai que dicir que, á parte dos mencionados investigadores, non se atopou ningún traballo científico que analizara a termodinámica dos hórreos. Foi o mencionado Grupo de Tecnoloxía Enerxética da UVIGO, o que pretendeu abordar unha análise científica do comportamento seu termodinámico traballando sobre un hórreo concreto estilo "pontevedra" de estrutura mixta de madeira e pedra co chan rañurado, o que deu lugar a tres comunicacións en congresos [8],[9],[10] e a unha tese de doutoramento [11] presentada en xullo 2009, e que xerou dous artigos que neste intre están en tramite para a súa publicación a nivel internacional.

Estas comunicacións en congresos e a tese de doutoramento basearon o seu traballo na análise do clima que era relevante para o comportamento do hórreo nos períodos de conservación do millo, establecendo o que se deu en chamar "Accións Climáticas" sobre o hórreo. Facendo análises

experimentais da resposta termodinámica do hórreo sometido ás diferentes accións climáticas definidas. Desenvolveuse un modelo matemático da termodinámica do hórreo e simulouse de xeito informático mediante técnicas de elementos finitos (CFD), cotexándose os resultados experimentais cos que proporcionou o modelo informático.

En resumo, pode dicirse, despois de validar os resultados informáticos cos experimentais, comprendendo así a termodinámica do hórreo que, este, agás na situación de bo tempo con sol e sen vento, que é a situación máis desfavorable; sempre manifesta condicións óptimas para a conservación do millo, e doutros alimentos. Sendo as mellores situacións para a conservación aquelas nas que non existen accións enerxéticas externas, é dicir, cando non hai nin vento nin sol.

Ignorando os procesos concretos que levaron aos homes e mulleres que lles daban uso a modificar estas estruturas, fica claro que sempre tiveron a presenza de ánimo suficiente, e sen dúbida a intelixencia, para, decatándose das fenomenoloxías do clima e de como este afectaba aos alimentos - é dicir, aplicando un Método Científico- ir mellorando, ao longo da súa historia, un elemento indispensable para eles como foi o hórreo. Así sendo conscientes disto, acabamos por comprender a dimensión real do mesmo, tan afastada do carácter pintoresco e turístico que se lle deu ao longo dos últimos anos.

#### Referencias Bibliográficas:

- [1] I. Martínez Rodríguez. "El hórreo gallego". Fundación Pedro Barrié de la Maza. 2000.
- [2] "Guía del hórreo gallego". Asociación de amigos de los pazos. 1984.
- [3] "Actas del 1º congreso europeo sobre le hórreo gallego". Santiago de Compostela. 1985.
- [4] De Llano, P. "Gran enciclopedia gallega". Tomo XVII. "Hórreo"
- [5] Carlé, W. "Los hórreos en el Noroeste de la Península Ibérica". Estudios geográficos. Nº:31. 1948.
- [6] Pracchi, R. "Gli hórreos della Galizia Espagnola". Boletín de la Sociedad Geográfica Italiana.
- [7] Frankowsky, E. Hórreos y palafitos de la península ibérica.
- [8] Saá, C.; Míguez, J.L.; Morán, J.C. Patrones de flujo de un hórreo gallego. V Jornadas nacionales de ingeniería termodinámica. Vigo / España (2007).
- [9] Saá, C.; Míguez, J.L.; Morán, J.C.; Collazo, J. Slotted floor influence over bi climatic dryer behaviour. XVI European Biomass Conference & Exhibition. Valencia. June 2008.
- [10] Saá, C.; Míguez, J.L.; Morán, J.C. Collazo, J; Comesaña, R. Respuesta de un hórreo gallego a acciones energéticas externas. VI Jornadas nacionales de ingeniería termodinámica. Córdoba / España (2009).
- [11] Tese doutoral: "Modelo de respuesta a la acción climática de un hórreo gallego". Autor: Saá Estévez, C.; Directores: Míguez, J.L.; Morán, J.C. Departamento de Ingeniería Mecánica Máquinas e Motores Térmicos e Fluidos. Universidad de Vigo. Julio de 2009.
- [12] A. Socorro, E. Hernández, S. Calderón, H. Pinichet. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro Humboldt" (INIFAT), Cuba. Modelo para curvas isotérmicas de humedad de equilibrio en semillas de interés agrícola. Revista Cubana de Física, Vol. 24, No. 2(2007) p. 138 - 143. ISSN: 0253 - 9268. Calle I No. 302 e/ 15 y 17. Velado, La habana.