

## AGRICULTURA REFOUS –TALLER TEORICO

### “Acercamiento a la agricultura”

Estimados alumnos, cordial Saludo.

Como es conocimiento de ustedes sobre las diferentes medidas tomadas por el gobierno como medida de contención de la situación actual sanitaria por el virus COVID-19 se llevarán a cabo, talleres virtuales desde el área de Floricultura, desde una perspectiva teórica que serán desarrollados por ustedes para encaminar y enlazar la asignatura a las labores prácticas alcanzadas a la fecha. Se abordará por algunos conceptos generalizados, avanzando en su medida a comprender el desarrollo de las plantas como casos de las ornamentales, factores y requerimientos para el desarrollo las mismas.

En particular este taller, pretende tener el alcance de encaminar la importancia de la agricultura y los diferentes contextos sociales en los que aportan en su desarrollo.

Este taller #1, se diseña para ser desarrollado y entregado empleando los dos días de clase correspondiente a la asignatura (jueves y sábado).

#### **RECURSOS BIBLIOGRAFICOS**

- Lectura: *Aparición de la agricultura en las estribaciones de las montañas Zagros de Irán.* Riehl, S., Zeidi M., and Conrad N.J. Science 2005. 341 (6141), 65-67 (Adjunto)
- Lectura: Salas, C. 2018. *Antonio Gaudí precursor de la sostenibilidad en la arquitectura.* Tesis Universidad Politécnica de Madrid. (Adjunto)
- Página web oficial: <http://www.antonigaudi.org>
- Página web oficial <https://www.vangoghgallery.com/es/pinturas/los-girasoles.html>

## CUESTIONARIO

### HISTORIA DE LA AGRICULTURA

1. De acuerdo a la lectura “Aparición de la agricultura en las estribaciones de las montañas Zagros de Irán; responda:
  - a) ¿Cuál es la principal teoría sobre el origen de la agricultura? Explique en un mapa conceptual
  - b) ¿Cuáles fueron los principales cultivos desarrollados en su momento? Nombre mínimo 3 y describa su botánica y métodos de cultivo
  - c) ¿Realice un esquema geográfico actual de la zona comentada en el punto A? En forma de mapa

### ARTE Y LA AGRICULTURA

2. Teniendo en cuenta a dos grandes artistas como lo son Antoni Gaudí y Vicent van Gogh, identifique aspectos relevantes como:
  - a) ¿En qué momentos o evento de su vida, sus obras presentan interés como motivación sobre la agricultura para exponer su arte?
  - b) Con sus palabras explique el siguiente fragmento:

*“El gran libro, siempre abierto y que conviene esforzarse en leer, es el de la naturaleza; los demás libros han salido de éste y tienen además las interpretaciones y equívocos de los hombres”*

Citado por: <sup>1</sup>Puig Boada, I 2015, El pensamiento de Gaudí, Dux, Barcelona, p. 95.

3. En la pintura de girasoles, del artista Vicent Van Gogh se plasman los colores, y características especiales sobre los girasoles en el momento de conceptualizar su obra.
  - a) ¿Por qué pueden ser comparados con los cultivos reales?
  - b) ¿Y cómo a través de los colores utilizados se pueden manifestar las etapas de vida de estas flores? Contextualice su idea.
4. Considerando el trabajo realizado en campo; y la siembra realizada:
  - a) ¿Qué es una semilla? Y ¿realice un esquema con sus características?
  - b) ¿Qué factores externos influyen en la germinación de la semilla?
  - c) Realice una breve descripción botánica y fisiológica del girasol.

**Continuara- Taller II. Próxima semana de clase.**

# Emergence of Agriculture in the Foothills of the Zagros Mountains of Iran

Simone Riehl,<sup>1,2\*</sup> Mohsen Zeidi,<sup>2,3</sup> Nicholas J. Conard<sup>2,3</sup>

The role of Iran as a center of origin for domesticated cereals has long been debated. High stratigraphic resolution and rich archaeological remains at the aceramic Neolithic site of Chogha Golan (Ilam Province, present-day Iran) reveal a sequence ranging over 2200 years of cultivation of wild plants and the first appearance of domesticated-type species. The botanical record from Chogha Golan documents how the inhabitants of the site cultivated wild barley (*Hordeum spontaneum*) and other wild progenitor species of modern crops, such as wild lentil and pea. Wild wheat species (*Triticum* spp.) are initially present at less than 10% of total plant species but increase to more than 20% during the last 300 years of the sequence. Around 9800 calendar years before the present, domesticated-type emmer appears. The archaeobotanical remains from Chogha Golan represent the earliest record of long-term plant management in Iran.

Southwestern Asia has been viewed as a key area for the development of agriculture, and researchers have long debated whether agriculture had its origin in a single or in multiple regions of the Fertile Crescent (FC) (1–3). Although the archaeological and biomolecular evidence for the process of plant domestication suggests the presence of multiple centers and events over many hundreds of years (2, 4–6), research has been hampered by limited data and a near-absence of plant remains from the eastern part of the FC (7–10). Domesticated species evolved through management of their wild progenitors, thus identification of pre-domestication cultivation or management of phenotypically wild species is required to provide the crucial link made between gathering wild cereals and cultivating domesticated species. Knowledge of this process is essential for our understanding of how hunter-gatherers evolved into farmers. Until now, pre-domestication has been documented only for a few Pre-Pottery-Neolithic (PPN) sites in the Levant and northern Mesopotamia (11). Despite speculation, the role of the eastern FC in the domestication process has remained unclear.

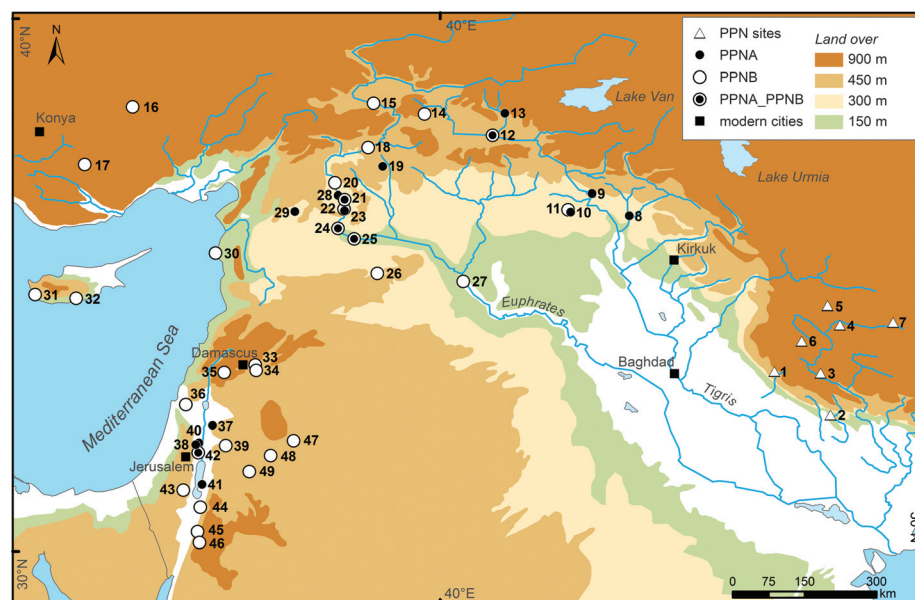
Chogha Golan is situated in a semiarid region, in the foothills of the Zagros Mountains, Iran, at an elevation of 485 m (Fig. 1). Within the Tübingen-Iranian Stone Age Research Project (TISARP), archaeologists from the University of Tübingen and the Iranian Center for Archaeological Research conducted excavations at the site in 2009 and 2010. The tell, roughly 3 ha in size, preserves an 8-m sequence of exclusively aceramic deposits rich in chipped stone, architectural features, clay figurines, and a large number

of mortars and grinding tools. Excavators unearthed 11 archaeological horizons (AHs), separated by plaster floors or other clear stratigraphic features. The lithic assemblages show gradual changes in the composition of the tool types and the raw materials used. Small objects, such as clay figurines depicting animals and humans, worked bone artifacts, and stone vessels and ground stone tools document a high degree of continuity throughout the sequence. The archaeological findings suggest that comparatively

large social groups lived there under relatively stable economic conditions that allowed an extremely rich tell to form (12). Ten accelerator mass spectrometry (AMS) dates place the occupation of the site between 12,000 and 9800 calendar years before the present (cal yr B.P.) (12, 13) (Fig. 2). Initial occupation of the site started near the end of the Younger Dryas, and the stratigraphic sequence is contemporaneous with archaeological sites of the Levant and northern Mesopotamia, ranging from PPNa to middle PPNB. Chogha Golan represents the earliest aceramic Neolithic documented in Iran, with only Sheikh-e Abad providing similar ages (14).

Systematic sampling resulted in the recovery of large amounts of exceptionally well-preserved bioarchaeological remains, including wild progenitor species of modern crops, such as wild barley (*Hordeum spontaneum*), wild wheat species (*Triticum boeoticum*, *T. dicoccoides*, and Triticoid types), lentil (*Lens* spp.), and grass pea (*Lathyrus* spp.) (15). We identified more than 21,000 plant remains from 25 of the samples from 203 liters of sediment, resulting in 116 taxa (table S1). Faunal remains document the presence of caprines, wild boar, gazelles, equids, large bovids, rodents, hares, reptiles, birds, fish, mussels, and freshwater crustaceans (12).

Interpreting the evidence of domestication at aceramic sites in the Near East is not straightforward (11), but the refinement of morphological criteria throughout the past decades has



**Fig. 1. Location of Chogha Golan (1) and other important PPN sites in the FC:** (2) Ali Kosh, (3) Chia Sabz, (4) Ganj Dareh Tepe, (5) Sheikh-e Abad, (6) Jani, (7) Tepe Abdul Hosein, (8) M'lefaat, (9) Nemrik, (10) Qermez Dere, (11) Magzalia, (12) Körtik Tepe, (13) Hallan Cemi, (14) Cayonu, (15) Cafer Hoyuk, (16) Asikli Hoyuk, (17) Can Hasan III, (18) Nevali Cori, (19) Göbekli Tepe, (20) Akarçay Tepe, (21) Djade, (22) Halula, (23) Jerf el Ahmar, (24) Mureybet, (25) Abu Hureyra, (26) El Kowm I and II, (27) Bouqras, (28) Abr, (29) Qaramel, (30) Tell Ras Shamra, (31) Kissonerga, (32) Parekklisha-Shillourokambos, (33) Tell Ghoraifé, (34) Tell Aswad, (35) Tell Ramad, (36) Yiftah'el, (37) Iraq ed Dubb, (38) Gilgal, (39) 'Ain Ghazal, (40) Netiv Hagdud, (41) Dhra, (42) Jericho, (43) Nahal Hemar, (44) Wadi Fidan, (45) Beidha, (46) Basta, (47) Dhuweila, (48) Azraq 31, (49) Wadi Jilat 7. PPN is applied to Iranian sites, because PPNa and PPNB have additional cultural connotations that apply only to sites in the western and northern part of the FC.

<sup>1</sup>Institute for Archaeological Sciences, University of Tübingen, Rümelinstraße 23, 72070 Tübingen, Germany. <sup>2</sup>Tübingen Senckenberg Center for Human Evolution and Palaeoecology, Rümelinstraße 23, 72070 Tübingen, Germany. <sup>3</sup>Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Universität Tübingen, Schloss Hohentübingen, 72070 Tübingen, Germany.

\*Corresponding author. E-mail: simone.riehl@uni-tuebingen.de

demonstrated that domesticated cereals appear in the early to middle PPNB at several key sites (9, 16–18). Because the transition from pre-domestication of wild taxa to domestication is a gradual process and most sites have yielded only limited evidence, the record of the domestication process is still incomplete (6, 9). The high density of botanical remains at Chogha Golan in comparison to other PPN sites, along with high stratigraphic resolution, allows us to document a nearly continuous record of early plant management, including pre-domestication cultivation and the initial use of domesticated-type emmer.

With the end of the Younger Dryas and throughout the first three archaeological horizons (AH XI to IX), the proportions of wild barley (*H. spontaneum*) increase, whereas *Triticum*-type taxa appear in low counts (Fig. 2) (15). Numerous chaff remains and increased amounts of arable weeds in AH IX indicate probable cultivation of wild progenitor species of modern crops, including pulses such as lentil (fig. S1). In AH VIII around 10,700 cal yr B.P., the percentages of wild barley and possible arable weeds decrease (Fig. 2). Shortly before 10,000 cal yr B.P. (AH

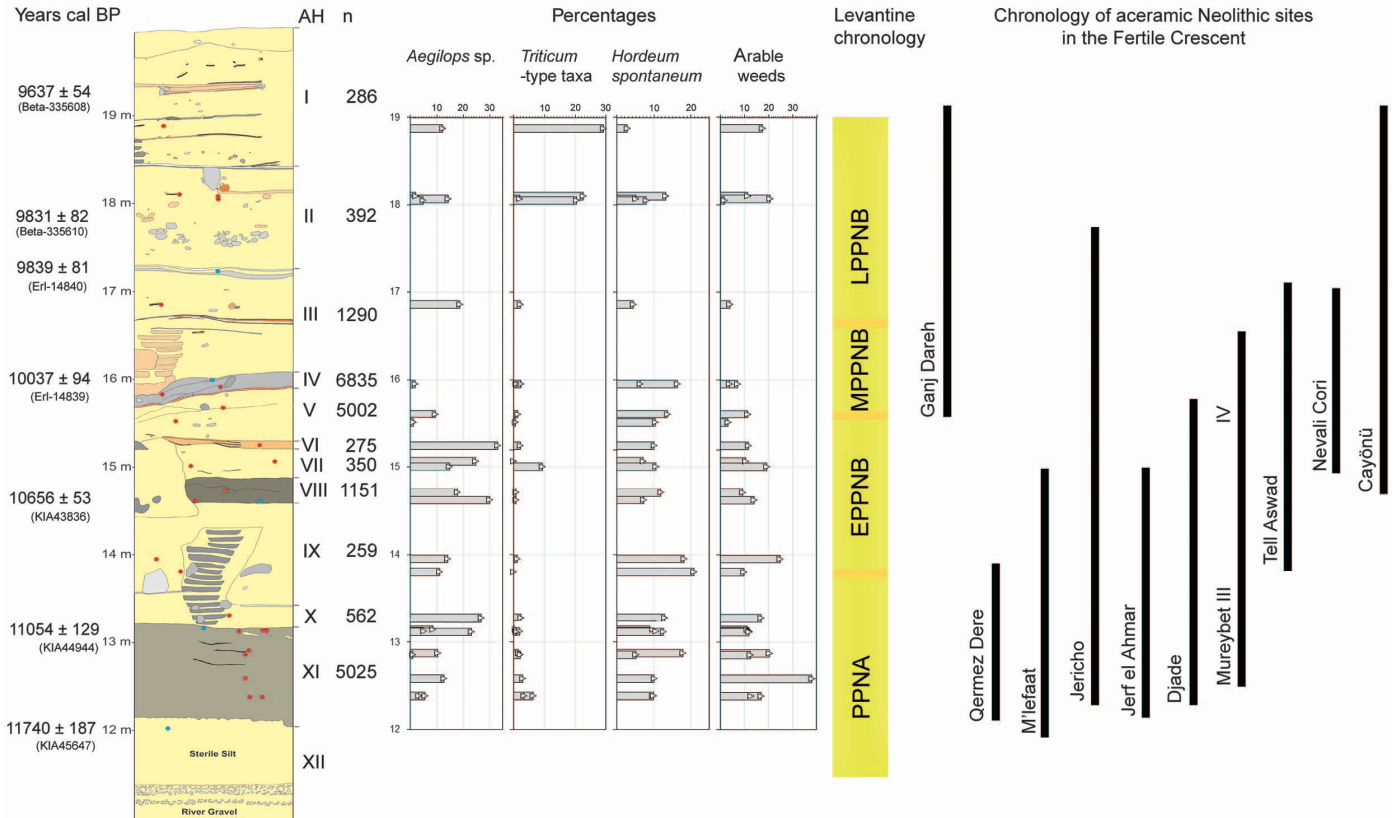
V and IV), the percentages of all taxa decline except that of the small-seeded grasses, which we tentatively interpret as a shift in the subsistence economy, only on the basis of the plant remains (fig. S1). After 9800 cal yr B.P. (AH II), spikelets of domesticated-type emmer appear in increased amounts and subsequently outnumber those of other large-seeded grasses. These developments are accompanied by an increase in the proportions of arable weed taxa (Fig. 2).

Our interpretation of the management of phenotypically wild species, in other words pre-domestication cultivation, is consistent with a number of criteria (11, 15, 19–21). First, the high proportions (up to 40%) of wild progenitor species of barley, wheat, lentil, and other large-seeded pulses outline a plant diet focusing on large-seeded species, which are the ancestors of modern crops (fig. S1). Second, the number of possible arable weeds at Chogha Golan is already high in AH XI and correlates with the percentages of wild progenitors of modern crops. The general presence and abundance of arable weeds are in good agreement with those from sites along the Euphrates in the northern FC (10). Third, in AH II the abundance

of arable weeds increases and correlates with a strong increase in *Triticum*-type taxa (Fig. 2).

The presence of bases of domesticated-type emmer wheat spikelets (*T. dicoccum*) from AH II onward marks the beginning of management of domesticated species (Fig. 3). Within the large-seeded grasses group from AH II, about 21% of specimens preserve the domesticated-type spikelet bases of emmer (*T. dicoccum*; table S1). This percentage is above the values observed in wild populations and suggests that the chaff remains recorded at Chogha Golan indicate genotypic changes toward domesticated emmer. Domesticated-type rachis internodes of barley occur in only low proportions from the beginning of the occupation of the site, increasing to 2.5% in AH IV, which is consistent with observed values in wild populations (20).

A Triticoid type with no modern counterpart appears in all AHs at Chogha Golan, but mainly in horizons XI and IV, and documents the already-high diversity in wild *Triticum*-type cereals at the onset of the stratigraphic sequence of Chogha Golan (15). The observation of Triticoid-type species, large-seeded barley grains, and high proportions of arable weeds already in AH XI also



**Fig. 2. Stratigraphic profile from Chogha Golan (left) with AMS dates in cal yr B.P. (locations of dated samples are indicated with blue circles in the profile) and AHs in Roman numbers. Percentages of taxa and groups of taxa relevant for the development of cultivation and domestication in each sample are based on the total of all identifications from each AH (locations of samples are indicated with red circles in the profile): *Aegilops* sp. (goat-grass); *Triticum*-type taxa: agglomeration of**

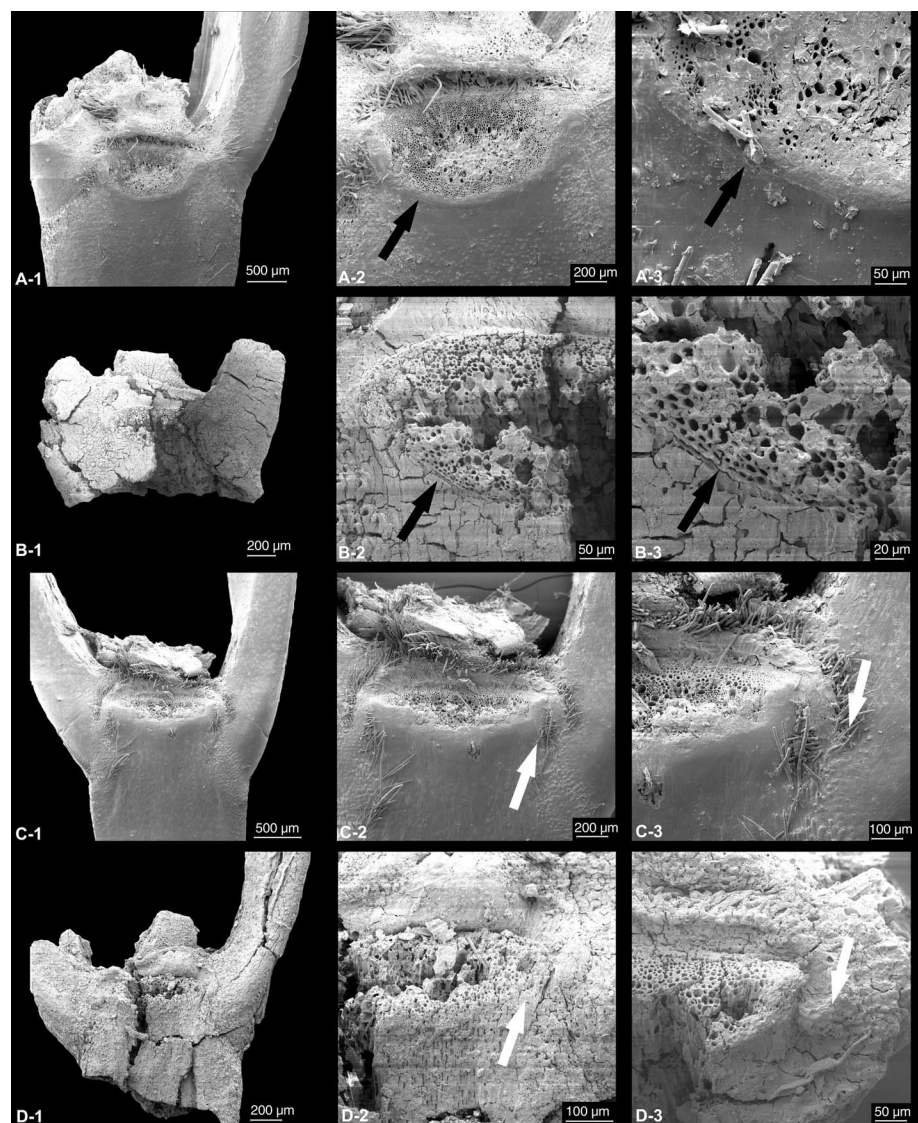
**different *Triticum* taxa (see text for description); *H. spontaneum* (wild barley); and arable weeds (for further explanation see the supplementary text). n, number of seed and chaff records identified in each horizon. The yellow bar indicates the equivalent Levantine chronology. The black lines on the right depict the cultural-chronological placement of well-known aceramic Neolithic sites in the FC. EPPN, early PPN; MPPN, middle PPN; LPPN, late PPN.**



suggests that the starting point of cultivation in the foothills of the Zagros may extend further back into the Epipaleolithic.

The archaeobotanical data from Chogha Golan are consistent with the local evolution of agricultural economies, but interregional exchanges of ideas and cultigens may well have accompanied this process. Our results are in agreement with biomolecular research suggesting multiple domestications for barley (22) and goats (8) and in pointing to a large region for the emergence of agriculture that includes the Zagros Mountains.

The results presented here refute models arguing against the eastern FC being one of multiple key regions where domestication evolved (3, 23). The rich record from Chogha Golan, when taken together with other results, points to largely simultaneous processes in the management of wild plants and the beginnings of cereal domestication over much of the FC. These data demonstrate that the eastern region of the FC made important contributions to the development of Neolithic lifeways that formed the economic basis for the rise of urban centers and early states in the subsequent millennia.



**Fig. 3. Emmer spikelets illustrating criteria for identification of (A) modern wild emmer (*T. dicoccoides*), (B) wild emmer from Chogha Golan AH II, (C) modern domesticated emmer (*T. dicoccum*), and (D) phenotypic domesticated-type emmer from Chogha Golan AH II.** The principal identification criteria used were according to Tanno and Willcox (11); note the wide, concave attachment scar of the next upper rachis internode, with a smooth lower rim in wild emmer; the angle between the attachment scar and upgoing glumes is between 140° and 180° [(A) and (B)], in contrast to the narrow, rough incision scar with a projecting lower part in domesticated emmer; the angle is between 90° and 140° [(C) and (D)]. Additional criteria used are marked by arrows. Black arrows indicate the lower attachment scar area in wild emmer (A-2 and -3, B-2 and -3), which represents a genetically inherent line of breakage. White arrows indicate the vertically downward-extended upper attachment area, bordering the central stem of the rachis internode (C-2 and -3, D-2 and -3).

## References and Notes

1. R. J. Braidwood, *Sci. Am.* **203**, 131 (1960).
2. D. Fuller, G. Willcox, R. G. Allaby, *World Archaeol.* **43**, 628 (2011).
3. F. Hole, in *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, D. Harris, Ed. (Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 1996), pp. 263–281.
4. H. G. Gebel, *Neolithics* **1**, 28 (2004).
5. F. Salami, H. Özkan, A. Brandolini, R. Schäfer-Pregl, W. Martin, *Nat. Rev. Genet.* **3**, 429 (2002).
6. K. Tanno, G. Willcox, *Science* **311**, 1886 (2006).
7. P. L. Morrell, M. T. Clegg, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **104**, 3289 (2007).
8. S. Naderi et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **105**, 17659 (2008).
9. M. Nesbitt, in *The Dawn of Farming in the Near East*, R. T. J. Cappers, S. Bottema, Eds. (ex oriente, Berlin, 2002), pp. 113–132.
10. G. Willcox, S. Fornite, L. Herveux, *Veg. Hist. Archaeobot.* **17**, 313 (2008).
11. K.-i. Tanno, G. Willcox, *Veg. Hist. Archaeobot.* **21**, 107 (2012).
12. M. Zeidi, S. Riehl, H. Napierala, N. Conard, in *Proceedings of the 7th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East*, R. Matthews, J. Curtis, Eds. (Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, Germany, 2012), pp. 259–275.
13. S. Riehl et al., *Veg. Hist. Archaeobot.* **21**, 95 (2012).
14. R. Matthews, Y. Mohammadifar, W. Matthews, A. Motarjem, *Antiquity Project Gallery* (2010); <http://antiquity.ac.uk/projgall/matthews323/>.
15. See supplementary materials on Science Online.
16. G. C. Hillman, R. E. M. Hedges, A. Moore, S. Colledge, P. Pettitt, *Holocene* **11**, 383 (2001).
17. M. Nesbitt, D. Samuel, *Science* **279**, 1431e (1998).
18. G. Willcox, S. Fornite, *Veg. Hist. Archaeobot.* **8**, 21 (1999).
19. D. Q. Fuller, *Ann. Bot.* **100**, 903 (2007).
20. M. E. Kislev, in *People and Culture in Change*, I. Hershkovitz, Ed. (British Archaeological Reports, International Series, Oxford, 1989), vol. 508, pp. 147–151.
21. G. Willcox, *Veg. Hist. Archaeobot.* **21**, 163 (2012).
22. P. L. Morrell, M. T. Clegg, in *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources - Cereals*, C. Kole, Ed. (Springer, Berlin, 2011), pp. 309–319.
23. O. Bar-Yosef, *Evol. Anthropol.* **6**, 159 (1998).

**Acknowledgments:** We thank the Tübingen-Iranian Stone Age Research Project team and S. Hamzavi, representative of the Iranian students, for their support during fieldwork. A. Khoshnevis, the former director of the Research Center of the Iran Cultural Heritage and Tourism Organization, provided permission for the fieldwork. We are grateful to M. Mortezaei and A. Lashkari, directors of the Iranian Center for Archaeological Research and L. Niyakan for granting our permits. Additional support was bestowed by M. Skandari, Director of the Cultural Heritage Office of Ilam Province, and by D. Chamanara, prefect of Salehabad. We thank A. Orendi and D. Karakaya for their contributions to the archaeobotanical study and K. Pustovoytov for technical support with geographic information systems. The Eberhard-Karls-Universität Tübingen, the Heidelberg Academy of Sciences, the Tübingen Senckenberg Center for Human Evolution and Palaeoecology, and the German Research Foundation (DFG) funded this research. The University of Hohenheim provided scanning electron microscopy facilities. The archaeobotanical samples are currently archived at the University of Tübingen. The raw data are presented in the supplementary materials.

## Supplementary Materials

[www.sciencemag.org/cgi/content/full/341/6141/65/DC1](http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/341/6141/65/DC1)

Materials and Methods

Supplementary Text

Fig. S1

Table S1

References (24–27)

19 February 2013; accepted 10 May 2013

10.1126/science.1236743

## Emergence of Agriculture in the Foothills of the Zagros Mountains of Iran

Simone Riehl, Mohsen Zeidi and Nicholas J. Conard

*Science* **341** (6141), 65-67.

DOI: 10.1126/science.1236743

### Early Farmers?

What was the role of the eastern Fertile Crescent (which includes southeastern Turkey, northeastern Iraq, and western Iran) in the transition from foraging to farming? **Riehl *et al.*** (p. 65; see the Perspective by **Willcox**) investigated an archaeobotanical assemblage from Chogha Golan, in modern Iran over an apparently continuous occupation of the site over 2000 years, which captures the transition from foraging to farming. The rich archaeobotanical remains suggest the use of a wide array of plant species, including the progenitors of key crop plants (wheat, barley, and large-seeded legumes). Residents of the eastern Fertile Crescent thus appear to have been involved in plant management and possibly in the domestication of wild crop plants.

#### ARTICLE TOOLS

<http://science.sciencemag.org/content/341/6141/65>

#### SUPPLEMENTARY MATERIALS

<http://science.sciencemag.org/content/suppl/2013/07/03/341.6141.65.DC2>  
<http://science.sciencemag.org/content/suppl/2013/07/03/341.6141.65.DC1>

#### RELATED CONTENT

<http://science.sciencemag.org/content/sci/341/6141/39.full>  
<http://science.sciencemag.org/content/sci/341/6141/92.2.full>  
<http://science.sciencemag.org/content/sci/341/6148/840.1.full>

#### REFERENCES

This article cites 18 articles, 3 of which you can access for free  
<http://science.sciencemag.org/content/341/6141/65#BIBL>

#### PERMISSIONS

<http://www.sciencemag.org/help/reprints-and-permissions>

Use of this article is subject to the [Terms of Service](#)

*Science* (print ISSN 0036-8075; online ISSN 1095-9203) is published by the American Association for the Advancement of Science, 1200 New York Avenue NW, Washington, DC 20005. The title *Science* is a registered trademark of AAAS.

Copyright © 2013, American Association for the Advancement of Science

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICAS  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA



# **Antonio Gaudí**

## **precursor de la sostenibilidad en la arquitectura**

### **Autor:**

Carlos Salas Mirat  
INGENIERO DE EDIFICACIÓN  
MÁSTER EN CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICAS

### **Directores:**

César Bedoya Frutos  
DR. ARQUITECTO  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

Josep Adell-Argilés  
DR. ARQUITECTO  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

**AÑO 2018**

# Capítulo 3

## NATURALEZA Y SOSTENIBILIDAD



### 3.1. La naturaleza como modelo de sostenibilidad

Se puede decir que, realmente, existen dos fuerzas creadoras distintas que son la naturaleza y la mano del hombre. La naturaleza tiene unas leyes que no podemos alterar y a las que, irremediablemente, nos vemos sometidos. Además es eminentemente práctica y sus creaciones poseen la finalidad de responder de forma eficaz a las necesidades concretas. El hombre —en sus creaciones— puede intentar respetar las leyes de la naturaleza, apoyándose en ellas o, por el contrario, puede ir contracorriente —luchando contra los elementos— de forma caprichosa u oportunista<sup>87</sup>.

No se trata, por tanto, de limitar la capacidad creativa del hombre, sino de hacer converger ambas fuerzas creadoras para evitar el conflicto entre ellas. Generalmente, el problema no es haber “construido más”, sino haber “construido mal”, pues la sostenibilidad no puede estar reñida con el desarrollo, ni con el disfrute de la naturaleza por parte del hombre. Es más, la naturaleza no puede ser disfrutada en su totalidad sin el adecuado desarrollo, siempre y cuando, sea un desarrollo sostenible<sup>88</sup>.

Pero realmente, el desarrollo más sostenible y equilibrado es el que no solo respeta las leyes de la naturaleza, sino que las toma como modelo de desarrollo. La admiración y respeto hacia la naturaleza, junto con la toma de conciencia de la vital importancia de su protección y conservación, están en el origen de la ecología y la sostenibilidad. Pero, al mismo tiempo, hay que ser conscientes de que la naturaleza es el modelo a seguir en la búsqueda de esa sostenibilidad, puesto que, es la propia naturaleza la que nos enseña cuáles son los modelos de funcionamiento, auténticamente ecológicos y sostenibles, que pueden guiarnos para protegerla y conservarla eficazmente.

Tanto en el ámbito económico, como en el ámbito medioambiental y social, la naturaleza es siempre el mejor modelo de:

1. Eficiencia y versatilidad, con respecto al ámbito económico.
2. Equilibrio e integración, con respecto al ámbito medioambiental.
3. Bienestar y funcionalidad, con respecto al ámbito social.

---

<sup>87</sup> Bassegoda Nonell, J. & García Gabarró, G. 1999, *La cátedra de Antoni Gaudí: estudio analítico de su obra*, Ediciones UPC, Barcelona, pp. 43 y 44.

<sup>88</sup> *Ibidem*, p. 44.

A lo largo de la historia, la naturaleza ha estado siempre al lado del hombre, pero éste no le ha prestado siempre la debida atención<sup>89</sup>. A lo largo del siglo XX, se ha experimentado mucho en todos los campos de la ciencia y la tecnología, consiguiendo espectaculares avances científicos y tecnológicos, pero ocasionando también descomunales desastres naturales e innumerables retrocesos. Finalmente, en los albores del siglo XXI, hemos tenido que reconocer que sin la protección y conservación de la naturaleza, y sin el reconocimiento de su magisterio y enseñanza, no hay progreso sostenible, sino retroceso, y a la larga autodestrucción.



**Figura 16. La naturaleza modelo de equilibrio, reciclaje y autoregeneración**  
Fuente: [albzort.blogspot.com.es/2010/08/naturaleza-hermosa.html](http://albzort.blogspot.com.es/2010/08/naturaleza-hermosa.html)

La naturaleza, por sí sola —en todos sus ciclos de vida y funcionamiento— es el más perfecto ejemplo de sostenibilidad, equilibrio, reciclaje y auto-regeneración. Algo que Gaudí entendió, muchos años antes de que diese comienzo la valoración de la ecología y la sostenibilidad en la sociedad.

---

<sup>89</sup> Ibídem, p. 47.

A finales del siglo XIX, en plena revolución industrial, la sociedad vive inmersa en un fervor de progreso, e industrialización, al margen de cualquier preocupación por la naturaleza, el medio ambiente o la sostenibilidad. La naturaleza parece inextinguible, y la principal preocupación es el desarrollo industrial.



**Figura 17. Gases de efecto invernadero**

Fuente: [climaticocambio.com/la-ue-aumenta-la-emision-de-gases-de-efecto-invernadero-pero-cumplira-kioto/](http://climaticocambio.com/la-ue-aumenta-la-emision-de-gases-de-efecto-invernadero-pero-cumplira-kioto/)

En ese contexto, surge la figura de Gaudí poniendo la naturaleza en el centro de gravedad de su trabajo. Ya no es un planteamiento artístico, o romántico, sino un planteamiento rigurosamente científico. Gaudí se da cuenta de la importancia de la naturaleza y de sus enseñanzas, no solo como modelo estético o artístico, sino como modelo de eficacia, resistencia, versatilidad, confort, salubridad y economía. Gustavo García Gabarró afirma que:

*“Ante la insensata afición de los arquitectos por «inventar» formas nuevas que luego resultan repetición o combinación de las anteriores (...) el gran mérito de Gaudí reside, precisamente, en volver la mirada hacia la naturaleza para, reconociéndola como maestra generosa y manteniendo un ánimo humilde ante ella, no pretender inventar nada sino descubrirlo todo”<sup>90</sup>.*

*“Esta inspiración en la naturaleza no se plantea como un sueño romántico, ausente de la realidad cotidiana, sino que consiste en trabajar mediante una profunda observación de los modelos que la naturaleza ensaya desde hace millones de años para, aprovechándonos al máximo de su experiencia, ser*

---

<sup>90</sup> Ídem.

*capaces de leer sabias lecciones de bienestar, economía o reducción de costes, expresiones tan repetidas en la actualidad*<sup>91</sup>.

En aquella época, estos planteamientos son todavía criticados —y en gran medida incomprendidos— por algunos sectores de la sociedad. Ha de transcurrir mucho tiempo —hasta finales del siglo XX— para que se produzca el surgimiento del concepto de sostenibilidad en la arquitectura, y la concienciación social de su importancia.

En 1969, Ian McHarg publicó el libro *Proyectar con la naturaleza*<sup>92</sup>, que fue pionero en el concepto de “proyecto ecológico”; en la actualidad sigue siendo uno de los libros más conocidos en el ámbito del paisajismo, el diseño ecológico y la planificación urbana.

En el año 2000, los Principios de Hannover<sup>93</sup> recogen ya, de forma explícita, la importancia de la naturaleza como modelo de sostenibilidad y eficacia, así como su relación con el urbanismo y la arquitectura<sup>94</sup>.

1. En el primer y segundo puntos, se habla de la coexistencia de la humanidad y la naturaleza, así como de la interdependencia de ambas. En el cuarto punto, se habla de las consecuencias del diseño sobre el bienestar de la humanidad, y de la importancia de la preservación de la naturaleza.
2. En el sexto punto, se habla de la imitación de la naturaleza en el ámbito de la eliminación de desechos, o residuos, mediante el estudio y la evaluación de los ciclos de vida. En el séptimo punto, se habla de la imitación de la naturaleza en el aprovechamiento eficiente y seguro de la energía del sol y de los demás elementos.
3. Finalmente, en el octavo punto dice textualmente:

*“Aquellos que crean y planifican deberían practicar la humildad ante el ejemplo de la naturaleza. Trata la naturaleza como modelo y consejera...”*.

<sup>91</sup> García Gabarró, G. 1994, *Leyes de la naturaleza y composición arquitectónica: el ejemplo de Antonio Gaudí*, Universidad Politécnica de Cataluña, p. 183.

<sup>92</sup> Mac Harg, I. 1969, *Design with nature*, American Museum of Natural History, New York.

<sup>93</sup> Los conocidos como “Principios de Hannover” son los principios generales de un documento —elaborado a comienzos de los años noventa, por el equipo del arquitecto William McDonough— en el que se debatían las principales medidas de diseño a tener en cuenta en la Exposición Universal de Hannover del año 2000, para que los pabellones y los nuevos espacios construidos constituyeran realmente un desarrollo sostenible para la ciudad.

<sup>94</sup> McDonough, W. 1992, *The Hannover principles: design for sustainability*, William McDonough & Partners, Charlottesville.

En 2008, Brian Edwards afirmó en su libro *Guía básica de la sostenibilidad* que “la «naturaleza» es el principio rector de la sostenibilidad”<sup>95</sup>.

---

<sup>95</sup> Edwards, B. 2008, *Guía básica de la sostenibilidad*, 2ª edn, Gustavo Gili, Barcelona, p. 12.



### 3.4. Gaudí y la naturaleza

Desde pequeño, Gaudí tuvo poca salud y empezó a sufrir ataques de reuma, teniendo que retrasar su entrada en la escuela infantil. En esos primeros años *“su madre aprovechó las muchas horas que lo tuvo a su lado para enseñarle a observar la naturaleza (...) Unas imágenes que le inculcaron un enorme interés, estima y respeto por el entorno, marcándole el camino para concebir la arquitectura naturalista, singularmente orgánica de todas sus obras”*<sup>113</sup>. Ese *“amor y respeto por la naturaleza que su madre le había despertado durante la infancia, lo cultivó toda su vida”*<sup>114</sup>, tal y como él mismo manifiesta:

*“Con las macetas de flores, rodeado de viñas y olivos, animado por el cacarear de las aves, el piar de los pájaros y el zumbido de los insectos, y con las montañas de Prades al fondo, me percaté de las más puras y placenteras imágenes de la naturaleza, esa naturaleza que siempre es mi maestra”*<sup>115</sup>.



**Figura 24. Árbol del algodón de la seda (ceiba pentandra) y base de las columnas de la fachada de la pasión**  
Fuente: Cussó i Anglès, J. (2010)

La familia de Gaudí poseía una Masía en Riudoms, en plena naturaleza —el “Mas de la Calderera”— donde pasaban los fines de semana y las estaciones del año más calurosas. Durante su infancia y adolescencia, Gaudí pasó largas temporadas en la Masía —por prescripción médica— volviendo a menudo, a lo largo de su vida. Dos

<sup>113</sup> Cussó Anglès, J. 2010, *Disfrutar de la naturaleza con Gaudí y la Sagrada Família*, Milenio, LLeida, p. 10.

<sup>114</sup> *Ibídem*, p. 18.

<sup>115</sup> *Ibídem*, p. 13.

grandes árboles centenarios, de hoja caduca, envuelven la casa “recreando cada primavera, verano, otoño e invierno, el microclima más adecuado (...) En verano, protegen del fuerte sol del mediterráneo, creando sombra y humedad. Y en invierno, se desnudan para que el suave sol caliente la casa incidiendo directamente en sus paredes con sus rayos”<sup>116</sup>.



**Figura 25. Árboles de hoja caduca del “Mas de la Calderera” en distintas estaciones del año**  
Fuente: J. Adell-Argilés

Gaudí fue miembro del Centro Excursionista de Cataluña, y en dicha asociación realizó numerosos viajes por la geografía catalana y por el sur de Francia. Para él era fundamental la contemplación de “el gran libro que es la naturaleza”, como él mismo decía, y de sus equilibradas formas:

*“El gran libro, siempre abierto y que conviene esforzarse en leer, es el de la naturaleza; los demás libros han salido de éste y tienen además las interpretaciones y equívocos de los hombres”<sup>117</sup>.*

La admiración y respeto de Gaudí por la naturaleza se traducen en un deseo de imitación —a la vez que de protección— de la misma. Por eso, se puede decir que “Gaudí predicó una arquitectura adaptada a la naturaleza que nunca puede dañarla (...) tuvo la humilde grandeza de saber leer en las formas de los tres reinos de la naturaleza las más puras lecciones arquitectónicas”<sup>118</sup>.

Esta particular relación de Gaudí con la naturaleza, no sólo romántica —como para tantos artistas y escritores, a lo largo de la historia— sino científica, técnica e incluso filosófica, desembocan en un modo de pensamiento y una metodología propios.

<sup>116</sup> Adell-Argilés, J. 2017, *El principito jamás vivo!* Universo de letras, Madrid, p. 85.

<sup>117</sup> Puig Boada, I. 2015, *El pensamiento de Gaudí*, Dux, Barcelona, p. 95.

<sup>118</sup> Bassegoda Nonell, J. 1989, *El gran Gaudí*, AUSA, Sabadell, p. 14.

Este modo de pensamiento, y metodología de trabajo, quedan muy ilustrados en su célebre frase: “*originalidad es volver al origen*”<sup>119</sup>, al tiempo que definen, lo que podría denominarse como, el “avance científico gaudiano”.



**Figura 26. Pilares de la Sagrada Família (estructura arbórea ramificada)**

Fuente 1: [www.juanjosesese.com/emAlbum/albums/1/Barcelona/](http://www.juanjosesese.com/emAlbum/albums/1/Barcelona/)

Fuente 2: [www.ciudadciencia.es/blog/2012/06/alamo-blanco/](http://www.ciudadciencia.es/blog/2012/06/alamo-blanco/)

---

<sup>119</sup> Puig Boada, I. 2015, *El pensamiento de Gaudí*, Dux, Barcelona, p. 103.