

---

## Fisikako Nobela, klima-aldaketa eta sistema fisiko konplexuak ulertzeagatik

Suediako Zientzien Errege Akademiaren erabakiz, Syukuro Manabek, Klaus Hasselmannek eta Giorgio Parisik jasoko dute Fisikako Nobel saria, sistema fisiko konplexuak ulertzeko egin dituzten ekarpenengatik. Sariaren erdia Manabe eta Hasselmannentzat da, Lurreko klimaren modelizazioan egindako lanarengatik eta berotze globala aurreikusteagatik; eta beste erdia Parisirentzat, sistema fisikoen desordenaren eta fluktuazioen elkarrengainan ikertzeagatik, eskala atomikotik planetarioraino.

Hain zuzen, Syukuro Manabe ikertzaile japoniarrak erakutsi zuen atmosferan karbono dioxidoa areagotzeak lurrazalean tenperatura igotzea eragiten zuela. Frogatu zuen oxigenoak eta nitrogenoak ez zutela ia batere eraginik; aldiz, karbono dioxidoaren kontzentrazioa bikoizteak tenperatura 2 °C baino gehiago igotzea zekarren.

1950eko hamarkada zen, eta Japonian hasitako ikerketei AEBn eman zien jarraipena. Erradiazio-balantzearen eta aire-masen garraio bertikalaren arteko elkarrekintza aztertu zuen, eta, 1975ean, Lurreko klimaren erdua argitaratu zuen. Dimentsio bakarreko erduetatik hiru dimentsioko eredu batera jauzi egiteko gai izan zen, zeina gaur egungoen aurrekaria baita.

Hamar urte geroago, Klaus Hasselmann alemaniarrrak eguraldia eta klima erlazionatzen jakin zuen, nahiz eta eguraldia aldakorra eta kaotikoa den. Zailtasun hori gaintzeko, eredu klimatiko estokastiko bat sortu zuen.

Eredua garatu ondoren, giza jardueren eragina hautemateko eta neurtzeko metodoak garatu zituen, eta agerian jarri zuen berotegi-efektuko gasek tenperaturan eta kliman duten eragina.

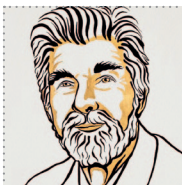
Giorgio Parisik, berriz, 1980 inguruan, frogatu zuen material konplexu desordenatuek ezkutuko ereduak dituztela, eta matematikoki deskribatzeko metodo bat proposatu zuen.

Parisiren metodoa zuzena zela matematikoki baieztatzeko, urteak behar izan ziren. Geroztik, baina, haren metodoa baliagarria izan da sistema fisiko konplexuak azaltzeko, eta funtsezkoa izan da sistema konplexuen teoria garatzeko.

Teoria horiek material eta fenomeno desberdin asko eta itxuraz erabat kaotikoak ulertzeko eta deskribatzeko aukera ematen dute, ez bakarrik fisikan, baita oso arlo desberdinetan ere, hala nola matematikan, biologian, neurozientzian eta ikasketan automatikoen. ●



**Syukuro Manabe**  
Shinritsu (Japonia),  
1931.



**Klaus Hasselmann**  
Hanburgo (Alemania),  
1931.



**Giorgio Parisi**  
Erroma (Italia),  
1948.