

Unidad 7

Publicaciones científicas



Dra. Sandra M. Mendoza

Laboratorio de Materiales Avanzados
FRRq UTN - CONICET
smendoza@frrq.utn.edu.ar



¿Qué se entiende por publicación científica?

Es un texto utilizado para comunicar los **resultados de un trabajo de investigación**. Se publican principalmente en **revistas especializadas**, luego del debate con expertos. Proviene de y está dirigido a una comunidad científica especializada.



PRL 110, 030401 (2013) PHYSICAL REVIEW LETTERS week ending 18 JANUARY 2013

Wigner Flow Reveals Topological Order in Quantum Phase Space Dynamics

Ole Steuernagel,^{*} Dimitris Kakofengitis, and Georg Ritter
School of Physics, Astronomy and Mathematics, University of Hertfordshire, Hatfield AL10 9AB, United Kingdom
(Received 12 August 2012; revised manuscript received 31 October 2012; published 14 January 2013)

The behavior of classical mechanical systems is characterized by their phase portraits, the collections of their trajectories. Heisenberg's uncertainty principle precludes the existence of sharply defined trajectories, which is why traditionally only the time evolution of wave functions is studied in quantum dynamics. These studies are quite insensitive to the underlying structure of quantum phase space dynamics. We identify the flow that is the quantum analog of classical particle flow along phase portrait lines. It reveals hidden features of quantum dynamics and extra complexity. Being constrained by conserved flow winding numbers, it also reveals fundamental topological order in quantum dynamics that has so far gone unnoticed.

DOI: 10.1103/PhysRevLett.110.030401 PACS numbers: 03.65.-w

Phase portraits characterize the time evolution of dynamical systems and are widely used in classical mechanics [1]. For the conservative motion of a single particle, moving in one dimension x under the influence of a static smooth potential $V(x)$ only, the classical Liouville flow in phase space is regular [2] and largely determined by location and nature of its flow stagnation points. Situated on the x axis wherever the potential is force-free (momentum $p = 0$ and $-\partial V/\partial x = 0$), the local flow forms clockwise vortices around stagnation points at minima of the potential, maxima split the flow and therefore lie at the intersections of flow separatrices, saddle points of the potential lead to an elongated saddle flow pattern oriented along the x axis.

Here we investigate the quantum dynamics of bound states of nonharmonic potentials; their quantum phase space flow reveals rich nonclassical features: Dependence of flow on the state of the system [3] leading to directional deviation from classical trajectories [4] and flow reversal [5], time-dependent quantum displacement of classical stagnation points [6], occurrence of additional nonclassical stagnation points (see Fig. 1 below) whose positions change over time [6] (even for conservative systems), and conservation of the flow orientation winding number ω , see Eq. (6) below, carried by all flow stagnation points during all stages of their time evolution—including instances when they split from or merge with other stagnation points.

For a single quantum particle described by a complex time-dependent amplitude function $\psi(x, t)$ the associated quantum analog of classical phase space probability distributions is Wigner's function $W(x, p; t)$ [7,8], with p the particle's momentum. Structurally, W is a Fourier transform of the off-diagonal coherences of the quantum system's density matrix ρ , i.e.,

$$W(x, p; t) = \frac{1}{\pi\hbar} \int_{-\infty}^{\infty} dy \rho(x+y, x-y; t) e^{i2py/\hbar}. \quad (1)$$

where $\hbar = \hbar/(2\pi)$ is Planck's constant. Unlike ψ or ρ , the Wigner function only assumes real values, but these do become negative [7,9], defying description in terms of classical probability theory [9–11], thus revealing quantum aspects of a system [12].

The time evolution of W can be cast in the form of a flow field $J(x, p; t)$ [13], the Wigner flow [4], which describes the flow of Wigner's quasiprobability density in phase space. It has the two components

$$J = \begin{pmatrix} J_x \\ J_p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\partial W(x, p; t)}{\partial t} \\ -\sum_{l=0}^{\infty} \frac{\partial^l W(x, p; t)}{\partial x^l \partial p^{l+1}} \frac{\partial^{l+1} V(x)}{\partial x^{l+1}} \end{pmatrix}. \quad (2)$$

fulfilling Schrödinger's equation which takes the form

$$\frac{\partial W}{\partial t} + \frac{\partial J_x}{\partial x} + \frac{\partial J_p}{\partial p} = 0 \quad (3)$$

of a continuity equation [7]. Thus, Wigner flow is the equivalent of classical Liouville flow; it has, so far, not been studied in great detail [4,13–15].

Nonlocality [3,16] originates both in definition (1) of the Wigner function and the higher derivatives of V occurring in the Wigner flow (2).

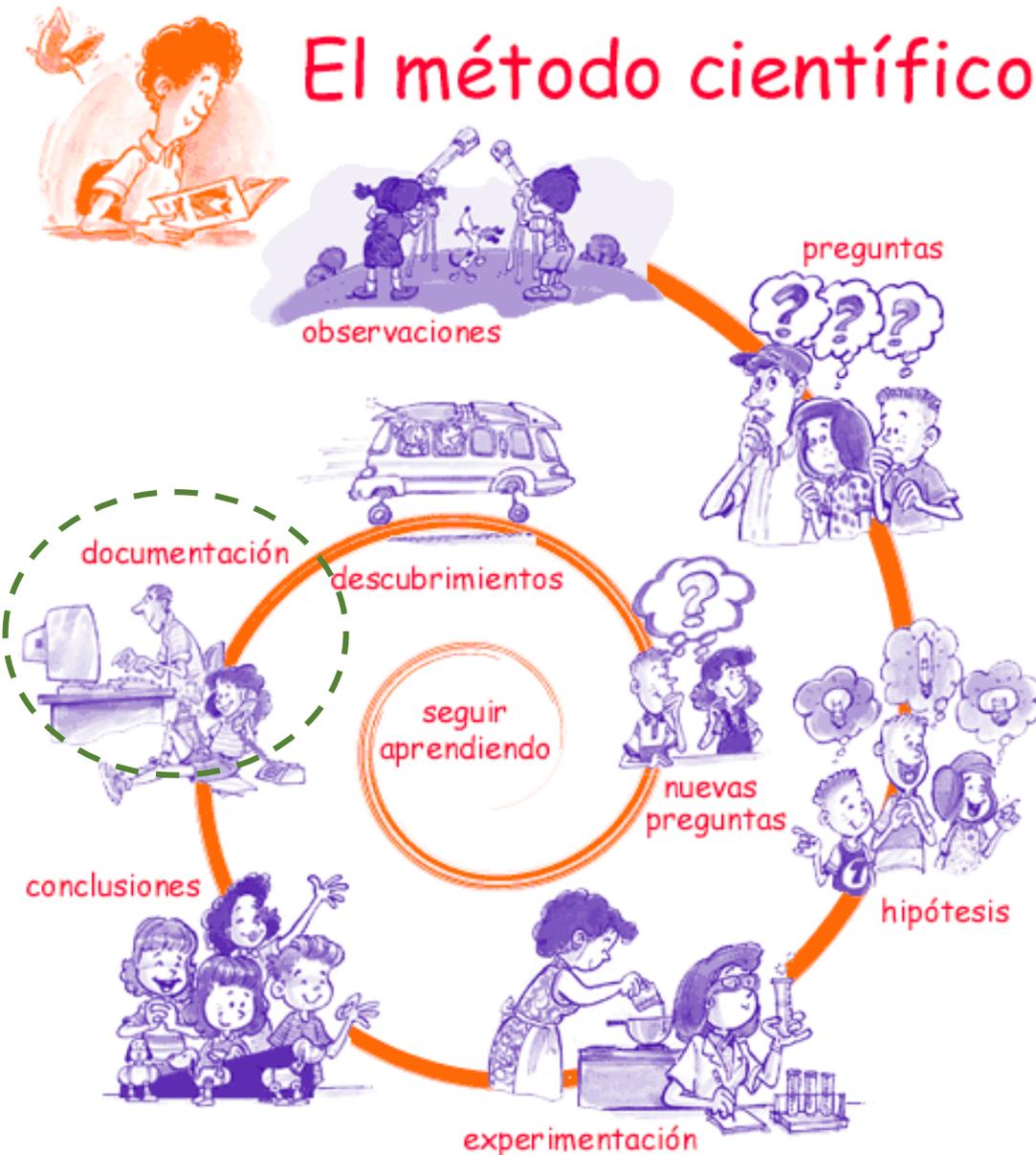
The marginals of the Wigner function yield the probability distributions in position $|\psi(x, t)|^2$ and momentum $|\phi(p, t)|^2$; see Fig. 2 and Refs. [7,9,17]. Integrating over the expressions in the continuity equation analogously shows that the marginals of the Wigner flow yield the respective probability currents in x and p .

FIG. 1 (color online). Flow field around various types of stagnation points of Wigner flow with associated winding numbers. This list is nonexhaustive.

0031-9007/13/110(3)/030401(5) 030401-1 © 2013 American Physical Society

Objetivos de una publicación científica

El método científico



La concepción actual de la ciencia se remonta a los siglos XVI y XVII. El método científico se puede esquematizar planteando tres etapas básicas:

1) La observación de ciertos hechos, para descubrir las leyes principales que los rigen.

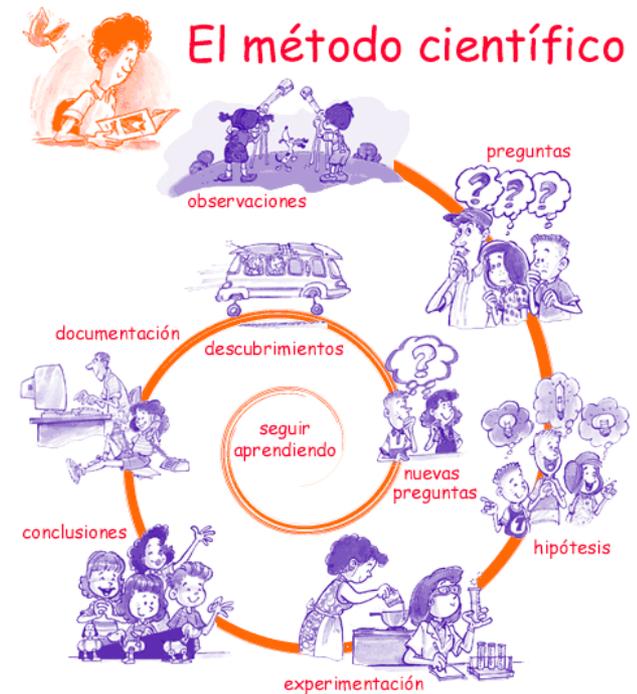
2) La formulación de hipótesis, entendiendo por hipótesis una respuesta tentativa que permita explicar los hechos observados.

3) La comprobación de la hipótesis, mediante la experimentación y el análisis.

5) La documentación de los resultados.

Objetivos de una publicación científica

- ✓ Comunicar nuevos resultados científicos
- ✓ promover la cooperación científica
- ✓ internacionalizar el conocimiento
- ✓ estimular la discusión académica



El fin de la investigación científica es **crear conocimiento** científico.

Tipos de publicaciones científicas

Artículos publicados en revistas especializadas:

Paper: artículo completo. Resultados nunca antes publicados.

Letter o comunicación: artículo breve, (2 ó 3 pág.). Resultados nunca antes publicados.

Review: revisión de un tema, que resume los resultados de muchos trabajos (propios o de otros autores)

Ejemplos: <https://www.sciencemag.org/authors/science-information-authors>

Conferencias y presentaciones

Publicables por escrito, este tipo de textos suelen ser breves, sin demasiado material de apoyo.

Textos divulgativos

Son textos científicos simplificados y diseñados con fines pedagógicos o informativos, para una audiencia menos especializada.

Tesis doctoral

Es un escrito sobre una investigación de carácter original efectuada por un estudiante de posgrado para obtener el título académico de “doctor”.

Características de los textos científicos

- ✓ Describen los resultados de un conjunto de investigaciones de manera expositiva y objetiva.
- ✓ Deben ser claros, precisos y verificables.
- ✓ Su brevedad o extensión depende del tipo de texto: un artículo, una tesis, una ponencia o un libro.
- ✓ Generalmente poseen varios autores, que son los involucrados en la investigación.
- ✓ Utilizan un lenguaje técnico, que exige un nivel de conocimiento previo de parte del lector.

Estructura de un paper

Se deben seguir las instrucciones de la revista. Generalmente el texto incluye:

✓ Título del trabajo

✓ Autores

✓ Filiación

✓ Resumen

✓ Introducción

✓ Datos experimentales / materiales y métodos

✓ Resultados y discusiones

✓ Conclusiones

✓ Referencias

✓ Agradecimientos

Sistemas de evaluación de trabajos para publicaciones científicas (*peer-reviewed*)

También se lo conoce con el nombre de “evaluación” “arbitraje” o “juicio de los pares”, ya que en el proceso intervienen, en la mayoría de los casos, dos o más especialistas que son designados árbitros (también llamados *referees* o revisores).

Herramienta clave del progreso de la ciencia, reconocida por los propios profesionales como un método válido para imponer un estándar científico uniforme, y **garantizar la calidad** de las investigaciones publicadas.

Referato = evaluación = arbitraje = peer reviewed

El **objetivo principal** del referato es evaluar la calidad de los trabajos previamente a la publicación.

Los manuscritos son recibidos por el **editor**/director de la revista y luego suelen enviarse a los **árbitros** sin el nombre del autor y su filiación, para evitar distorsiones en la evaluación.

La función de los árbitros consiste en evaluar el trabajo presentado y dictaminar una de cuatro opciones:

- 1) aceptarlo;
- 2) aceptarlo con cambios menores;
- 3) solicitar cambios mayores y devolverlo para su revisión y corrección;
- 4) rechazarlo.

Pasos a seguir para publicar

1. Llevar adelante un trabajo de investigación
2. Obtener resultados nuevos => generación de conocimientos
3. Describir esos resultados en forma de texto científico
4. Seleccionar un medio de publicación (revista, congreso)
5. Revisar la información para autores proporcionada por ese medio de publicación
6. Enviar el trabajo
7. Esperar la respuesta del editor y seguir los pasos del proceso de referato.

La actividad científica se mide: revistas indexadas

Existen diversos indicadores métricos para medir y evaluar la **producción científica**:

- ✓ el número de trabajos publicados
- ✓ el número total de citas recibidas
- ✓ el número de trabajos publicados significativos

Las revistas pueden estar **indexadas** en determinados portales de información, que miden el reconocimiento y la calidad de lo que se publica.

- ✓ Scimago
- ✓ Scopus
- ✓ Latindex
- ✓ Scholar Google
- ✓ SciELO
- ✓ Dialnet
- ✓



Para que una revista sea indexada, debe cumplir determinados **criterios**, entre los que se destacan, la calidad de contenidos y nivel de profundidad de la investigación, impacto generado en la comunidad científica, entre otros

Factor de impacto

Factor de impacto (también conocido como **índice de impacto**), más común en idioma inglés *impact factor*, es una medida de la importancia de una publicación.



**Factor de
impacto JCR**

$$= \frac{\text{Número total de citas recibidas en los dos años anteriores}}{\text{Número total de artículos publicados en dos años}}$$

Cada año es calculado por el Instituto para la información Científica (Institute for Scientific Information o ISI) para aquellas publicaciones a las que da seguimiento, las cuales son publicadas en un informe de citas llamado Journal Citation Reports.

Cuartiles

Cada grupo temático de revistas se divide en cuatro cuartiles, que corresponden respectivamente al grupo conformado por:

Q1, el primer 25% de las revistas del listado

Q2, del 25 al 50%,

Q3, del 50 y el 75%,

Q4, del 75 y el 100%

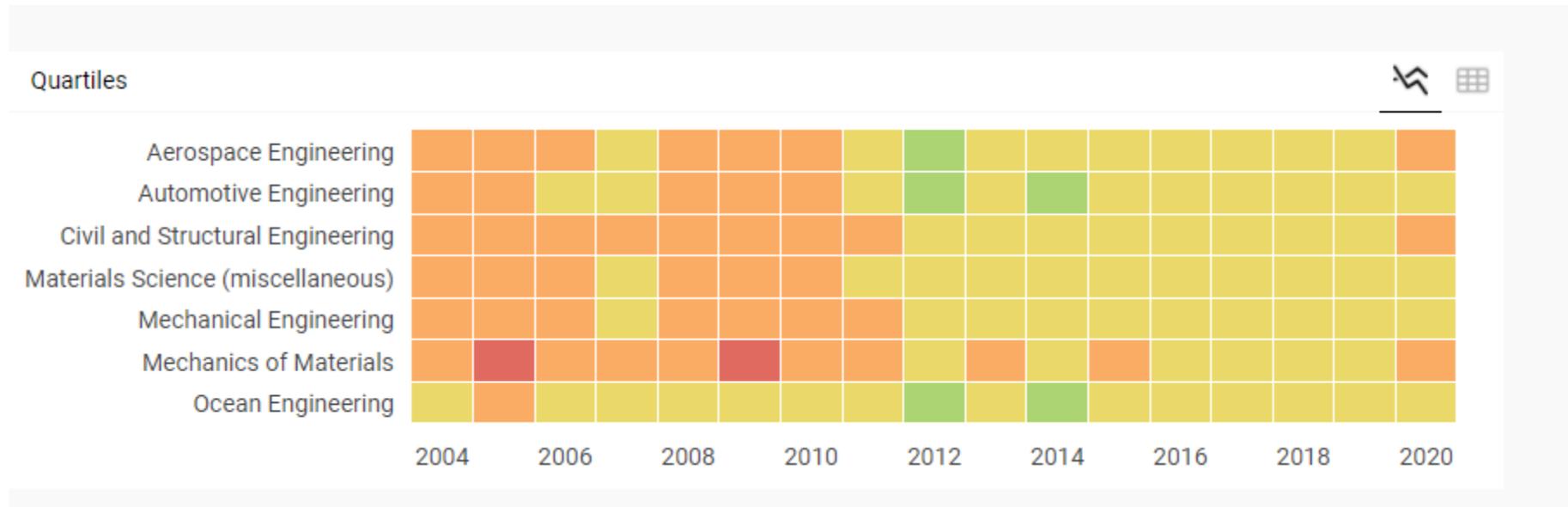
<https://www.scopus.com/sources>

<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>

Cuartiles

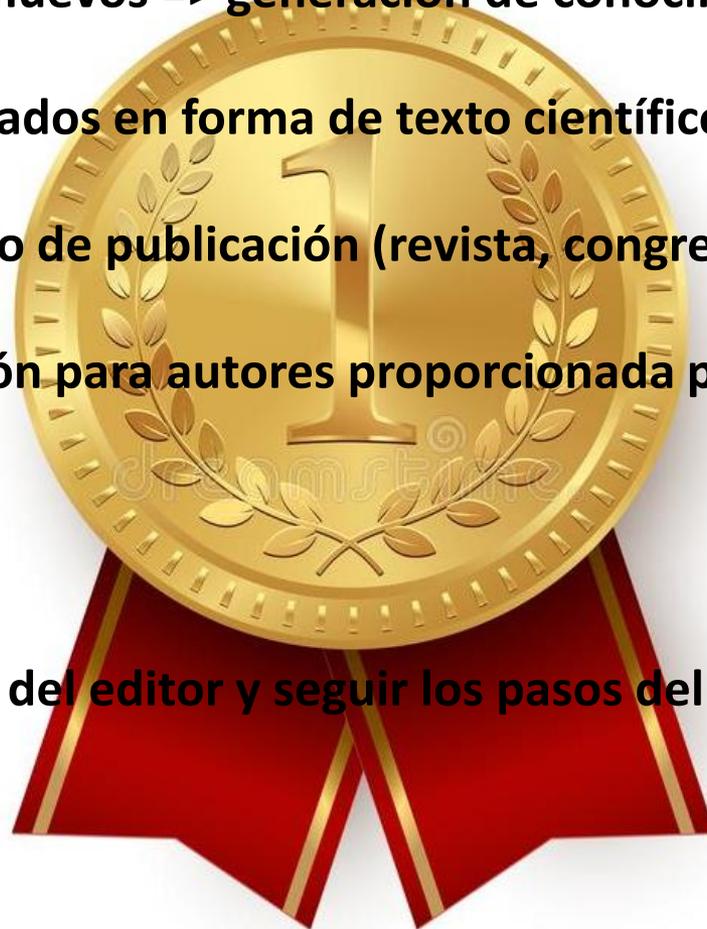
Ejemplo: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=13900154710&tip=sid&clean=0>

Latin American Journal of Solids and Structures



Pasos a seguir para publicar

- 1. Llevar adelante un trabajo de investigación**
- 2. Obtener resultados nuevos => generación de conocimientos**
- 3. Describir esos resultados en forma de texto científico**
- 4. Seleccionar un medio de publicación (revista, congreso)**
- 5. Revisar la información para autores proporcionada por ese medio de publicación**
- 6. Enviar el trabajo**
- 7. Esperar la respuesta del editor y seguir los pasos del proceso de referato.**



Muchas gracias