

LA FUNCION COMUNICATIVA "ARGUMENTO" EN EL AULA

*Minerva Rosas V., Julia Hermosilla S., Pablo Jiménez J.,
María Paz Ferrando F., Nieves Canifré M.*

FUNDAMENTACION

Este estudio surgió como una necesidad de investigar el grado de desarrollo que alumnos practicantes universitarios logran en el manejo de técnicas de interacción en sus actividades docentes.

El trabajo se basó en una categorización de funciones del lenguaje, porque éstas expresan los propósitos comunicativos de un acto de habla. Cada vez que una persona hace uso del lenguaje con fines comunicativos, está produciendo un acto de habla.

El acto de habla es un concepto que aparece en el campo de la sociolingüística y tiene que ver con el conocimiento que cada persona posee para usar el lenguaje con el fin de comunicar lo que desea expresar en cada situación social. El acto de habla explica la manera como una persona utiliza un sistema lingüístico para comunicarse con otras y los mecanismos y reglas que ella tiene para decir y hacer cosas, tales como dar instrucciones, preguntar por direcciones, expresar agrado, satisfacción, etc.

En el curso de las actividades comunicativas diarias, las personas hacen uso de la lengua no para emitir oraciones en tiempo presente, voz pasiva, aspecto perfectivo, entre otros, sino para preguntar por personas u objetos, para describir, informar acerca de sus actividades, sus sentimientos, del mundo que los rodea, intercambiar opiniones, persuadir, argumentar y otros.¹

Con el propósito de describir las aplicaciones del acto de habla y las funciones lingüísticas que producen una mejor formación en este aspecto, se procedió a elaborar un instrumento, con el apoyo de expertos lingüistas, que permitiera observar con objetividad ese quehacer en la sala de clases, tomando como referencia a los alumnos practicantes de la U. Católica - Sede Temuco el año 1987 en las carreras de Inglés y Castellano.

El supuesto orientador de este trabajo fue que, en la medida en que los profesores-practicantes emplearan objetivos relacionados con el acto de habla y funciones comunicativas se lograría un manejo más expedito de la lengua y, en consecuencia, una internalización de los contenidos lingüísticos a nivel pragmático.

De este modo, la investigación realizada constituye un estudio preliminar sobre la ocurrencia de una de las seis categorías de funciones comunicativas pro-

puestas por D.A. Wilkins (1976): la categoría "Argumento" que se relaciona con el intercambio de información y de opiniones.

Este intercambio de información y de opiniones se da en la sala de clases como una posibilidad comunicativa concreta y pragmática, sobre todo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas. Además, Wilkins señala que las funciones de la categoría "Argumento" son básicas para el propósito de adquirir una lengua.

Con el objeto de ubicar la categoría "Argumento" dentro de las funciones comunicativas que propone el autor, se consideró parte del trabajo de Patricio Novoa (1984:92), quien tradujo el inventario de categorías de funciones comunicativas de Wilkins de la siguiente manera:

Juicio y Evaluación: que se refiere justamente a las evaluaciones y a la correspondiente expresión de dichas evaluaciones.

Suasión: que guarda relación con aquellas categorías de enunciados diseñadas para afectar el comportamiento de los demás.

Argumento: que se refiere al "intercambio de información y de opiniones".

Averiguación y Exposición racionales: que tiene que ver con la "organización racional del pensamiento y del habla.

Emociones Personales: que se relaciona con las "reacciones emocionales del hablante frente a los acontecimientos y a las demás personas".

Relaciones Emocionales: que se refieren, principalmente a "enunciados de naturaleza fática".

La categoría "Argumento", seleccionada para esta investigación, está subdividida en cuatro subcategorías. Estas son:

	ARGUMENTO	(ARGUMENT)
1.	Información	(Information)
1.1	Información sostenida	(Asserted information)
1.2	Información solicitada	(Sought information)
1.3	Información denegada	(Denied information)
2.	Acuerdo	(Agreement)
3.	Desacuerdo	(disagreement)
4.	Concesión	(Concession)

Objetivos y metodología

Los objetivos planteados fueron.

1. Observar la presencia/ausencia de la función comunicativa "Argumento" en el proceso enseñanza-aprendizaje.
2. Detectar las funciones comunicativas de la categoría "Argumento" usadas con mayor frecuencia por los profesores/practicantes y que producen mayor interacción.
3. Elaborar instrumentos que permitan recoger información válida y confiable sobre cada una de las subcategorías de la categoría "Argumento".

El banco de datos se obtuvo a través de grabaciones, observación y registros de clases realizados por una muestra de alumnos practicantes de Castellano e Inglés quienes desarrollaron su práctica profesional en establecimientos de Educación Media, como alumnos regulares de la P. Universidad Católica de Chile, en el segundo semestre de 1987.

Con este fin se confeccionó una matriz de conglomerados de funciones la que entregó la siguiente información:

- a) Funciones comunicativas utilizadas por el profesor/practicante y alumnos en una sesión de clase;
- b) frecuencia de ocurrencia de cada subcategoría;
- c) modos como se desarrollaron los niveles de participación en el aula.

La matriz consideró, en sentido vertical, cada una de las subcategorías de la función comunicativa "Argumento" y, en sentido horizontal, las emisiones tanto del profesor como de los alumnos. Así los niveles de participación correspondieron a la actuación de los sujetos involucrados en el proceso enseñanza-aprendizaje en el interior del aula y en actividades de docencia. En el caso del alumno, se establecieron previamente los siguientes niveles:

agente pasivo	: sólo escucha
agente intermedio	: pregunta
agente algo activo	: pregunta y responde
agente activo	: establece relaciones, ejemplifica, reflexiona (en voz alta).

Las subcategorías fueron analizadas ya que sirvieron de base para el registro de ocurrencia de cada una de ellas. Se consideraron solamente las funciones comunicativas pertinentes al contexto sala de clase.

Debido a que las subcategorías de la categoría "Argumento" contienen un número considerable de funciones comunicativas, el grupo de investigación realizó un análisis de campos semánticos afines y subdividió algunas subcategorías, quedando seleccionadas finalmente 44 funciones comunicativas.

Con esta información se construyó una encuesta semántica la que se aplicó

a profesores de habla inglesa de Concepción y Santiago y a profesores de Castellano de la U. Católica de Temuco, U. de la Frontera, e Instituto Profesional de Osorno. Los profesores de Inglés seleccionaron 36 funciones comunicativas de las 44 de la encuesta, y los de Castellano 33 funciones (Cuadro N° 1). Estas encuestas se utilizaron como consulta a juicio de expertos para lograr una mayor precisión en la delimitación de los campos semánticos.

El resultado de estos trabajos preliminares fue el siguiente:

CATEGORIA ARGUMENTO (Cuadro N° 1)

Funciones comunicativas
organizadas en campos semánticos

	INGLES	ESPAÑOL
1. INFORMACION		
1.1 informacion sostenida		
1.1.1 información conocida		
1	tell	contar, decir, narrar
2	inform	informar
3	report	"reportear"
4	declare	declarar
1.1.2 información seleccionada		
5	emphasize	enfaticar
6	maintain	mantener, sostener
7	assert	aseverar, asegurar
8	state	plantear, preguntar
9	affirm	afirmar
1.1.3 información argumentada		
10	argue	argumentar
11	claim	reclamar
12	contend	discutir
1.2 información solicitada		
13	question	interrogar
14	request	pedir, solicitar
15	ask	preguntar

Funciones comunicativas
después de aplicar la encuesta
semántica.

	INGLES	ESPAÑOL
1. INFORMATION		
1.1 asserted information		
1.1.1 known information		
1	tell	1 decir
2	inform	2 informar
3	report	
4	declare	
1.1.2 stated information		
3	emphasize	
5	maintain	4 mantener
6	assert	5 plantear
7	state	6 presentar
8	affirm	7 afirmar
1.1.3 discussed information		
9	argue	8 argumentar
10	claim	9 reclamar
11	contend	10 discutir
1.2 sought information		
12	question	11 interrogar
13	request	12 pedir
14	ask	13 preguntar

1.3 información denegada**1.3.1 decir no**

16	disclaim	desconocer
17	deny	negar
18	refuse	rehusar
19	decline	declinar
20	reject	rechazar

1.3.2 estar en contra

21	disprove	refutar
22	oppose	oponerse
23	protest	protestar

2. ACUERDO

24	approve	aprobar
25	consent	consentir
26	concur	convenir
27	agree	estar de acuerdo
28	acquiesce	condescender
29	assent	asentir
30	support	apoyar
31	confirm	confirmar

3. DESACUERDO

32	dissent	disentir
33	demur	dudar
34	disagree	desacuerdo
35	contradict	contradecir
36	dispute	disputar

4. CONCESION**4.1 ceder un argumento**

37	concede	conceder
38	grant	otorgar
39	admit	admitir
40	yield	ceder
41	allow	aceptar

4.2 retirar un argumento

42	abandon	desistir
----	---------	----------

1.3 denied information**1.3.1 say no**

15	disclaim	14 desconocer
16	refuse	15 negar
17	decline	16 declinar
18	reject	17 rechazar

1.3.2 be against

19	disprove	18 refutar
20	oppose	19 oponerse
21	protest	20 objetar

2. AGREEMENT

22	approve	
23	consent	
24	agree	21 estar de acuerdo
25	support	22 condescender
26	confirm	23 asentir
		24 apoyar
		25 confirmar

3. DISAGREEMENT

27	dissent	26 disentir
28	disagree	27 desacuerdo
29	contradict	28 contradecir
30	dispute	

4. CONCESSION**4.1 cede an argument**

31	concede	
32	grant	29 admitir
33	admit	30 aceptar

4.2 withdraw an argument

34	abandon	31 desistir
----	---------	-------------

43	submit	someter a consi- deración	35 submit	32 someter a consideración
44	apologize	disculpase	36 apologize	33 disculpase

Habría que señalar que para la asignatura de Inglés, el grupo de investigación delimitó el significado de "inform" cuando el profesor presentaba contenidos y el alumno y/o el profesor respondía a preguntas de contenido, y "tell" cuando se daban instrucciones. A su vez, se delimitó el significado de "question" como pregunta de contenido, dejando "ask" para el resto de los casos.

Una vez obtenido el resultado de las encuestas semánticas, éstas se aplicaron a la muestra de las clases realizadas por los profesores/practicantes. Se grabaron al azar 3 clases de 5 practicantes de Castellano e Inglés también elegidos al azar, de una población de 15 alumnos de Castellano y 8 de Inglés quienes realizaron su práctica profesional en el Liceo A-28 de Temuco.

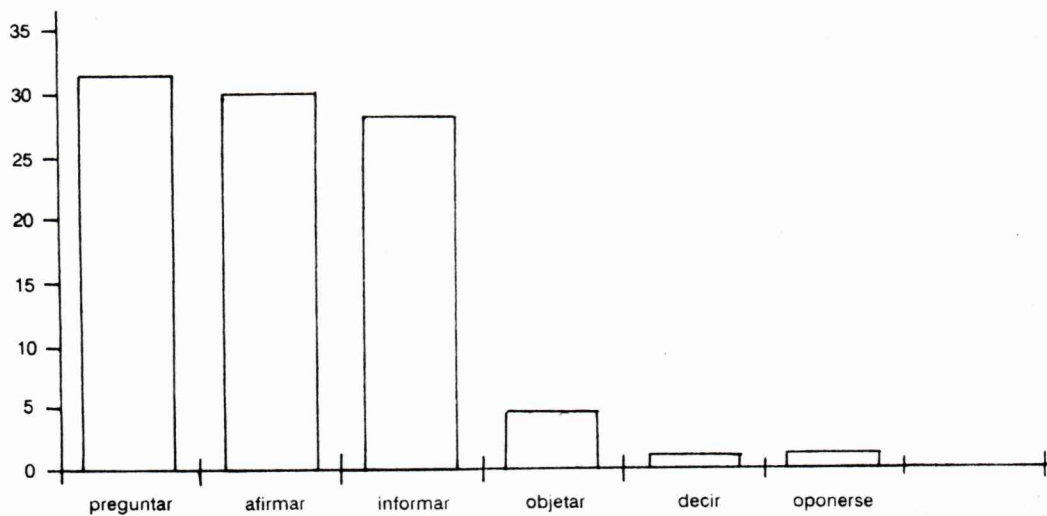
Interpretación y análisis

En las clases de Castellano e Inglés correspondientes a las muestras analizadas, los profesores de Castellano emplearon 14 funciones comunicativas y los profesores de Inglés 22. Por su parte, los alumnos de Castellano emplearon 15 funciones y los de Inglés 22.

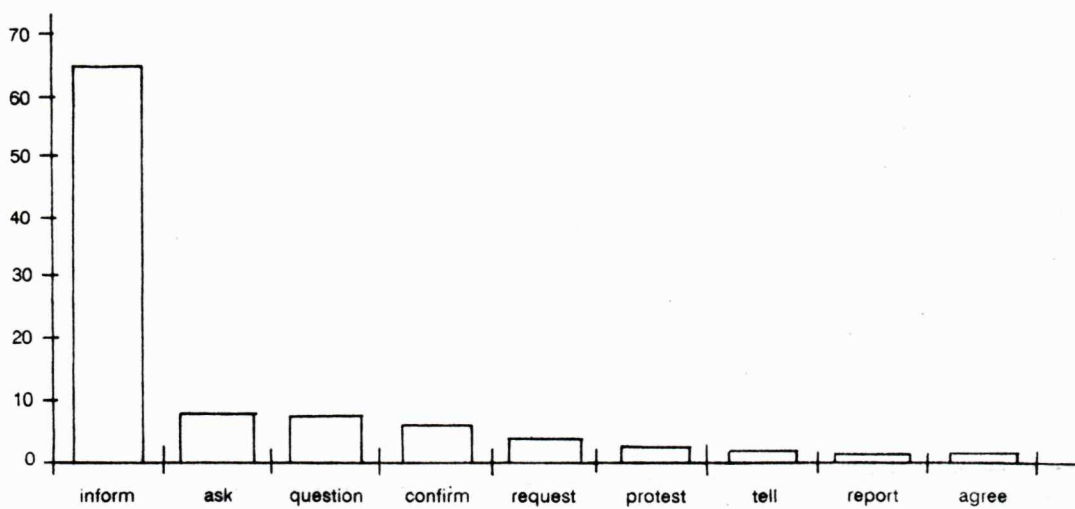
A continuación se presentan los histogramas de las funciones comunicativas que se emplearon con mayor frecuencia por parte de los profesores/practicantes y alumnos.

HISTOGRAMAS

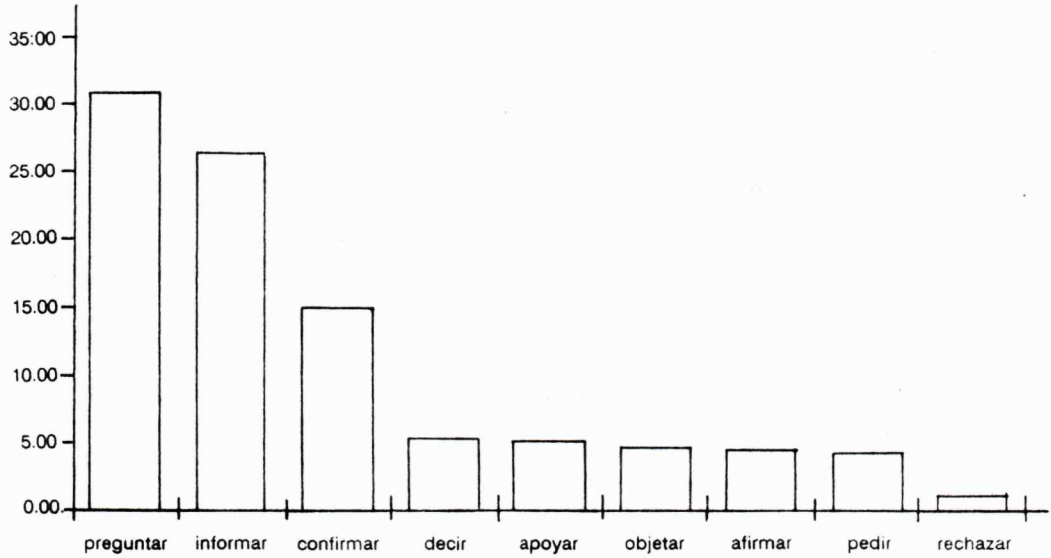
Alumnos de Castellano



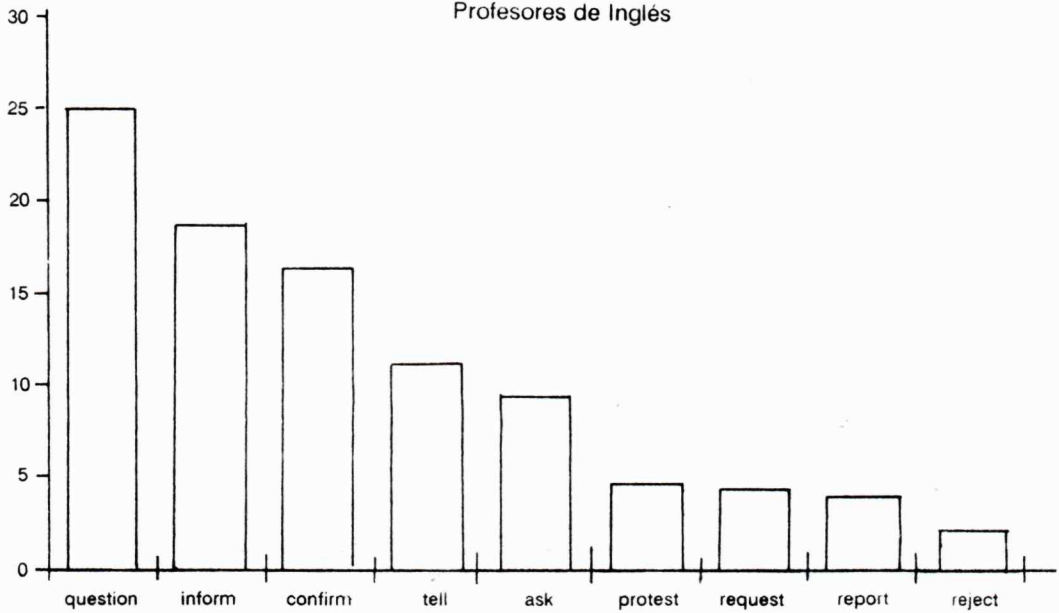
Alumnos de Inglés



Profesores de Castellano



Profesores de Inglés



Pensamos que el escaso uso de la función comunicativa "preguntar" por parte de los alumnos de Inglés se debe a que se enfrentan a un idioma extranjero donde la estructura de la pregunta ofrece un cierto grado de complejidad, situación que no ocurre en Castellano.

Es interesante destacar que las siguientes funciones comunicativas no fueron usadas ni por los profesores/practicantes ni por los alumnos.

PROFESORES

CASTELLANO

negar
desconocer
aceptar
argumentar
admitir

INGLES

consent (consentir)
claim (reclamar)
admit (admitir)
assert (aseverar)
oppose (oponerse)

ALUMNOS

CASTELLANO

rechazar
confirmar
plantear
enfaticar

INGLES

state (plantear)
dissent (disentir)
concede (conceder)
grant (otorgar)
dispute (disputar)

Conclusiones

Tanto en las clases de Castellano como en las de Inglés, la mayor frecuencia se observa en la subcategoría "Información"; por lo tanto el nivel de participación es bajo, distribuyéndose los alumnos mayoritariamente en los niveles agente pasivo, intermedio y algo activo. Dado que las funciones comunicativas más usadas por los profesores/practicantes y alumnos son "preguntar" e "informar", esta muestra nos estaría indicando que las clases son tradicionales, es decir, de pregunta y respuesta, con un bajo nivel de interacción lingüística de otras funciones comunicativas por parte de ambos participantes.

Además, se observan preguntas que habitualmente no se contestan como: ¿queda claro hasta aquí?.

También se encuentran preguntas incompletas para que el alumno las termine.

Con respecto a la asignatura de Inglés, a pesar de que los alumnos usan más funciones comunicativas que los de Castellano, todas con excepción de "inform"

tienen una frecuencia de ocurrencia muy baja y, por lo tanto, la participación de los alumnos es escasa. Por otra parte, los profesores/practicantes de Inglés también usan con mayor frecuencia la subcategoría "Información", razón por la cual no promueven en sus alumnos niveles de participación altos.

Aunque el tercer lugar lo ocupa la función comunicativa "confirm", que pertenece a la subcategoría "Acuerdo", el contexto de esta función se da casi exclusivamente cuando el profesor repite la respuesta correcta del alumno; en consecuencia, tampoco provoca mejores niveles de participación.

Podríamos señalar, quizás, que estamos ante una situación de resistencia al cambio dado que, al menos en la enseñanza de Inglés, el programa de estudios está basado en el enfoque comunicativo desde hace por lo menos 10 años.

Creemos que habría que reflexionar sobre una readecuación en el proceso pedagógico, por ejemplo, el profesor tendría que variar sus estrategias a un sistema más personalizado que se acomode a los diferentes modos y tiempos de aprendizaje de los alumnos para lograr una verdadera interacción. Esto, a su vez, implica una disminución en la cantidad de alumnos por curso.

Con respecto a la asignatura de Castellano, el "afirmar" se presenta para sostener un argumento en el momento en que se está haciendo análisis literario por parte de los alumnos, debido a que ellos intentan proporcionar ideas nuevas. Este "afirmar" es aún incipiente y debería desarrollarse con mayor frecuencia de ser menor el número de alumnos.

Las mínimas frecuencias encontradas de algunas categorías comunicativas tales como: "negar", "desconocer", "apoyar", "disentir", "asentir" y "admitir" podrían trabajarse con diferentes recursos metodológicos con el objeto de enriquecer las posibilidades lingüísticas en el proceso educativo. Se sugiere, además, poner en funcionamiento subcategorías tales como: "plantear", "argumentar" y "mantener". De este modo la literatura, contenido básico de los actuales programas, se transformaría en un medio y no en un fin. El profesor que trabaja en la lengua materna estaría obligado a conocer los elementos del discurso oral para que sea capaz de orientar el proceso a partir de un diagnóstico con su correspondiente jerarquización y avance lingüístico que requieren los alumnos para el desarrollo del lenguaje. Esta situación compromete un nuevo enfoque de evaluación que permitiría al alumno, entre otras conductas, tomar conciencia de sus falencias para ir interiorizando una competencia lingüística a partir de sí mismo.

Finalmente, nos queda una inquietud, entre otras, que planteamos a los profesores de lenguas: encontrar fórmulas que utilicen las otras funciones comunicativas de la categoría "Argumento" para producir, de esta manera, una mayor interacción lingüística en sus clases.

NOTA

1 El acto de habla se describe en tres niveles de acción: el acto proposicional, el acto ilocucionario y el acto perlocucionario.

El Acto Proposicional expresa el concepto, la idea, el significado de la oración. Este se manifiesta a través de los elementos morfosintácticos de la lengua. Estos pueden ser muy variados, es decir, una proposición no está ligada a una oración específica (nos atrevemos a decir que correspondería a la estructura profunda en términos de Chomsky). Por ejemplo:

Conseguí dos boletos para el estadio.

Esta proposición puede expresarse también así:

Compré dos boletos para el estadio.

Me hice de dos entradas para el partido.

Pedro me consiguió dos tickets para el encuentro.

Vamos al estadio. Tengo dos boletos, etc....

El significado central, un sujeto “yo” tiene dos boletos para el estadio, se ha mantenido a pesar de haber cambiado las formas y el orden de los elementos lingüísticos. La selección que hace el hablante de una u otra forma no es libre, depende de la relación entre el emisor y el destinatario, de la ubicación temporo-espacial y el entorno, entre otros.

El Acto Ilocucionario es el “hacer” de la proposición. Es la acción que conlleva la emisión lingüística. Cuando una persona invita a otra al cine, probablemente le dirá:

Vamos al cine.

Esta proposición está realizando el acto de “invitar”.

En otro contexto, esta misma proposición puede realizar un acto distinto. Por ejemplo:

Hay una reunión esta tarde ... ¿quieren ir?

- Oh no, lo siento vamos al cine.

En este acto de habla “vamos al cine” es una excusa.

Lo importante en todo acto de habla es considerar y observar el contexto comunicativo. Hay actos ilocucionarios que son directos e identificables en forma inmediata. Por ejemplo, una encomienda que dice “FRAGIL” está realizando la función comunicativa “advertencia”. Una dificultad que se presenta en la identificación de los actos ilocucionarios descansa en el hecho que ellos se traslapan. Hay casos en los cuales el acto realizado se oculta bajo otro o no se expresa

claramente. Al hacer una promesa, por ejemplo, no siempre se dice "esto es una promesa" o "voy a hacer una promesa", sino que se ejecuta la acción de prometer directamente.

Estaré en tu casa a las 5 de la tarde.

El profesor Widdowson (1978:31) señala al respecto:

Los significados no existen "ipso facto" en la lengua, tienen que ser trabajados. Damos indicios lingüísticos para que las proposiciones sean expresadas y los actos ilocucionarios realizados; sobre la base de tales indicios obtenemos el sentido de las oraciones.

El Acto Perlocucionario es el resultado de lo que expresa la proposición y hace la ilocución. Está centrado en el destinatario, pertenece a los efectos o resultados de la interacción y pretende observar el modo de actuar de un interlocutor con relación al otro en forma más precisa.

BIBLIOGRAFIA

- FERRANDO, M. Paz 1986 "Introducción a la teoría del acto de habla y análisis del discurso". En: *Antología de lingüística textual*. Bogotá, Publicaciones del Instituto Caro y Cuervo, pp. 131-150.
- NOVOA, Patricio 1984 " "Suasión" una categoría de funciones comunicativas y sus realizaciones en textos para la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera". En *Lenguas Modernas* N° 11, Santiago, Universidad de Chile, p. 92.
- SEARLE, John 1989 *Speech Acts, Expression and Meaning*. Cambridge, Cambridge University Press.
- WIDDOWSON, Henry 1979 *Teaching Language as Communication*. London, Oxford University Press.
- WILKINS, D.A. 1976 *Notional Syllabuses*. London, Oxford University Press.

LA NOCION DE LEY EN NEWTON

Alex Espinoza V.

Entre los elementos que componen la estructura del conocimiento científico destacan la analogía, la hipótesis y la experimentación.

La analogía facilita la búsqueda de las semejanzas y gracias a ella podemos formar hipótesis, así el conocimiento deberá cumplir una labor inventiva y predictiva. El reconocimiento de la tarea inventiva y predictiva del conocimiento científico no debe faltar a la verificación empírica. La verificación empírica exige la experimentación que asume la función controladora de las ideas puestas a prueba. La etapa posterior, en el proceso laborioso del conocimiento científico, es la proposición de leyes.

Las leyes representadas a través del cálculo formal posibilitan determinar y comprender las relaciones constantes y objetivas de los fenómenos de la naturaleza, y es así como el conocimiento actual se vuelve conocimiento posible. La posibilidad del cálculo se cumple cuando la naturaleza, en las matemáticas, llena los vacíos ontológicos.

Además, no podemos pensar en el conocimiento científico sin la idea de teoría. El funcionamiento del sistema del conocimiento científico es una sinfonía cuando la teoría organiza y da sentido a las leyes.

Nosotros proponemos, para comprender mejor el sentido que la ciencia clásica concede a la noción de ley, estudiar el sentido acordado por Isaac Newton¹

Comencemos haciendo una distinción esquemática entre dos clases de leyes.

Considérese los siguientes ejemplos:

- a) "Todos los hombres son mortales".
- b) "Dos cuerpos ejercen uno sobre el otro una fuerza que varía como el inverso del cuadrado de las distancias que los separa y como el producto de las masas".

La primera afirmación nos demuestra cómo, en las relaciones sociales cotidianas, asociamos el concepto de mortalidad al concepto de hombre. Así, el conocimiento de los hechos está garantizado por verdades intuitivas, inmediatas, que son un resultado del contacto directo con la realidad. Esta afirmación corresponde a una ley del sentido común que se obtiene por un proceso de generalización empírica que ha sido ampliamente tratado por el psicologismo en el

problema de la inducción.

Piénsese, por ejemplo, en D. Hume. Pero si nuestra intención es comparar la significación de la noción de ley entre el conocimiento ordinario, cuya única fuente de verdad se encuentra en las intuiciones y en las explicaciones contingentes, y el conocimiento científico que busca explicaciones necesarias, entonces, debemos recurrir a un punto de convergencia. Para ello utilizaremos el concepto de teoría y lenguaje teórico.

La noción de ley propuesta por el sentido común no pone en relación sistemas y lenguajes teóricos, sino la idea abstracta de hombre en cada hombre concreto, y lo mismo sucede con la idea de mortalidad, ella extrae lo que hay de universal en cada caso particular².

En lo que concierne al conocimiento científico, la afirmación "Todo hombre es mortal", será una verdad en la medida en que busquemos las causas de la mortalidad recurriendo a las teorías biológicas³.

Analicemos un segundo ejemplo que nos servirá para poner en marcha nuestra idea inicial acerca de la noción de ley en Newton. Tanto el sentido común como el conocimiento científico acumulado en la época (piénsese en los estudiosos del movimiento: Aristóteles, Tolomeo, Copérnico, Brahé, Kepler y Galileo) no habían proporcionado una explicación causal necesaria que satisficiera las dudas emergidas del campo formal en adecuación a la *physis*. El término de estas dudas es una consecuencia de la física newtoniana. La validez de la teoría newtoniana trasciende las especulaciones gratuitas del sentido común, y va más allá del conocimiento científico acumulado.

Estas consideraciones nos incitan a afirmar que las explicaciones científicas, para ser tales, deben pertenecer a cuerpos teóricos que tienen su inicio en los hechos y que son generalizados por las abstracciones matemáticas y posteriormente, verificados o refutados. Así, las leyes científicas se incorporan a la naturaleza.

Desde hace un momento hemos estado reclamando la idea de la búsqueda de la ontología al cálculo formal. En otras palabras, lo que buscamos es la incorporación de las matemáticas a la realidad, el lenguaje de la naturaleza es matemático. Aquí estamos expresando un pitagorismo. A menudo se dice que la tarea de la ciencia es la búsqueda de la verdad, siendo ella la que proporciona ontología a los fenómenos. Este problema puede ser tratado desde dos puntos de vista diferentes: aquél de la búsqueda de la ontología del cálculo formal y aquél del acercamiento de la realidad al espíritu.

Aquéllos que han estudiado la verdad bajo la perspectiva ontológica, afirman que la verdad es algo que permanece invariable en un universo cambiante y,

además, ella es considerada una propiedad de las cosas. Si hacemos un análisis histórico de los significados del concepto de verdad en el campo de la ontología, podemos afirmar que obedece a los criterios propuestos por las concepciones positivistas que influyeron en el desarrollo de las ciencias clásicas: la causalidad, la objetividad, el determinismo y la separabilidad. La causalidad nos sugiere que para conocer el estado actual de un fenómeno debemos conocer su causa. La objetividad exige la conjunción de los contenidos de la experiencia sensible y su metrización. El determinismo nos dice que si nosotros conocemos la causa, entonces podemos predecir⁴. La separabilidad toma en cuenta la independencia de los sistemas.

Nosotros trataremos de demostrar que estos criterios de cientificidad no están ajenos en la mecánica de Newton, y pensamos que una tal demostración ayudaría a aclarar la noción de ley en Newton y en la física clásica.

Para el análisis sobre la aplicación del principio de causalidad en la mecánica newtoniana, debemos tener en cuenta tres interpretaciones. Primero, la causalidad puede ser interpretada en términos de causa eficiente: una causa "A" producirá siempre un efecto "B", o bien: cada vez que tengamos "B", tendremos una causa "A". En la mecánica newtoniana lo confirmamos: "Pero como las artes manuales se aplican principalmente para mover los cuerpos, se ha llegado a relacionar la geometría con la magnitud, la mecánica con el movimiento. Es en este sentido que la mecánica racional será la ciencia de los movimientos que resulten de las fuerzas cualesquiera y de fuerzas que son requeridas para movimientos cualesquiera... En efecto, toda la dificultad de la filosofía parece consistir en la búsqueda de las fuerzas de la naturaleza a partir de los fenómenos del movimiento que ella produce y a demostrar enseguida otros fenómenos a partir de estas fuerzas"⁵.

La referencia a la causa eficiente es percibida también en la definición III y IV. "La *vis incita* de una materia es la fuerza de resistencia por la cual todo cuerpo, en tanto puede, persevera en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme"⁶. De acuerdo con esta cita, la causa eficiente, la más importante para el estudio de los fenómenos, es la fuerza. Pero ¿cuál es la ontología o mecanismo de la fuerza? ¿Es una sustancia metafísica o una propiedad de las cosas? Estas preguntas nos ponen en la segunda significación del concepto de causalidad y nos llevan a la problemática del acercamiento de la realidad al espíritu. Newton trata de reemplazar las suposiciones metafísicas cartesianas. El admite como condición del movimiento los cuerpos dotados de fuerzas. Para Newton, la fuerza es una función entre la masa y la aceleración, la cual se expresa en términos matemáticos. Así, el problema de la ontología no tiene sentido porque una función expresa un proceso y los procesos mismos no representan una ontología particular. Esto nos lleva a la tercera acepción del término causalidad. R. Carnap, en su libro *Fundamentos*

filosóficos de la física muestra la dificultad que existe para concebir la causa. El escribe: "No se ha podido aislar ninguna causa que sea la causa del accidente (se refiere al ejemplo) y, de hecho, es evidente que no existe nada que sea la causa. Toda situación un poco compleja se encuentra, en efecto, compuesta de un conjunto de circunstancias, en el cual cada una ha contribuido al suceso del accidente puesto que, sin una de ellas, la catástrofe no hubiera sido posible"⁷.

Según Carnap la causa eficiente se transforma en un proceso expresado en forma simbólica, lo que, en otras palabras, se transforma en la causa formal. A pesar de estas elucidaciones, que proponen calificar la mecánica newtoniana de funcionalista, Newton da la impresión que anhela conocer el mecanismo que constituye el fenómeno de la fuerza, pero él prefiere dejarlo como un principio director de la investigación. La causa eficiente que no puede ser revelada, permanecerá como un principio de causalidad: "Decirnos que cada especie de cosa está dotada de una cualidad oculta específica por la cual ella trata y produce efectos sensibles, no quiere decir nada, pero deducir los fenómenos de la naturaleza de dos Principios generales de movimiento, y explicar enseguida cómo las propiedades y las acciones de todas las cosas corporales provienen de estos Principios manifiestos, esto sería hacer un progreso muy considerable en la filosofía, aunque las causas de estos principios no han sido aún descubiertas. Sobre este fundamento, yo no dificulto el de proponer los Principios del movimiento, puesto que ellos son de una extensión fuertemente general: Yo dejo a los otros el cuidado de descubrir las causas"⁸.

Por consiguiente, en la mecánica newtoniana la explicación causal comienza a través de los hechos obtenidos en forma directa de la realidad: causa eficiente; luego estos hechos son insertos en el formalismo funcional que se aleja de la explicación mecánica del fenómeno en cuestión: causa formal. Pero, hasta el momento se desconoce la ontología del formalismo, entonces debemos proponer la ontología del cálculo como un principio metodológico o causa final, que posibilita y alienta el optimismo en la ciencia⁹.

Las leyes en la mecánica de Newton presuponen la causa final, ciencia y metafísica se complementan haciendo del conocimiento una herramienta poderosa, la relación naturaleza - espíritu se estrecha cada vez más.

El otro criterio considerado por las ciencias clásicas es aquél de la objetividad cuya característica principal es la independencia, es decir, no existe la relatividad en la explicación. Las teorías científicas no son personales.

La objetividad en la mecánica newtoniana se expresa a través de las ideas positivistas: el formalismo matemático y el experimentalismo se complementan. Así, por ejemplo, la fuerza es el resultado de las medidas del movimiento de un

fenómeno; pero el movimiento depende tanto del tiempo como del espacio y ambos son objetivos y medibles; Newton afirma: "Porque las partes del tiempo y aquéllas del espacio son ellas mismas y todas las cosas como lugares. En el tiempo como orden de la sucesión, y en el espacio como orden de la situación, todo tiene su lugar" ¹⁰.

La objetividad en la mecánica newtoniana se pierde cuando los conceptos de tiempo y espacio son pensados. Analicemos la siguiente cita: "El tiempo absoluto, verdadero y matemático, quien no tiene relación con ninguna cosa exterior, de él mismo y por su naturaleza evoluciona uniformemente; se le llama también duración... El espacio absoluto que no tiene relación con ninguna cosa del exterior, por su naturaleza permanece siempre igual e inmóvil" ¹¹.

La objetividad de las nociones tiempo y espacio ha sido demostrada por su cuantificación y verificación; sin embargo, la objetividad se pierde cuando pensamos dichos conceptos en términos de absolutos. De dichos conceptos se puede predicar cualquier cosa que sea influida por los estados psicológicos, y las opiniones son entonces divergentes. La objetividad en la mecánica newtoniana nos muestra un lado real cuando el tiempo y el espacio son relativos, pero existe otro lado de la objetividad que se nos esconde: tiempo-espacio absolutos ¹².

El concepto de determinismo, en cuanto criterio de científicidad, es metafísico, nos sugiere que la naturaleza tiende al orden y a la uniformidad, que existe una pluralidad de causas dispuestas en un orden determinado. Así, si conocemos la causa de un efecto, podemos predecir, y todo el sistema será conocido.

Una de las maneras de expresar el determinismo, en Newton, es a través de la ley de la gravitación universal que ofrece una explicación predictiva a los diferentes sistemas planetarios. En lo que concierne a la fuerza de gravedad y su universalidad, R. Feynman escribe: "Por fin, tenemos la universalidad de la ley de la gravedad, el hecho que ella se extiende también a enormes distancias, que el espíritu de Newton no se preocupa solamente del sistema solar, fue capaz de predecir lo que ocurrirá en la experiencia de Cavendish del sistema solar, dos bolas que se atraen, deben ser agrandadas diez millones de veces para llegar a ser el sistema solar, diez millones de veces más encontraremos las galaxias que se atraen según la misma ley" ¹³.

Si la ley de la gravitación ha sido extendida hacia dominios que no habían estado considerados en el momento de su enunciación, entonces ella ha ganado en universalidad. La universalidad de la gravitación ha llevado nuestro espíritu, y el de Newton, al convencimiento de que la naturaleza obedece a un estado de orden. También podemos afirmar que en la mecánica newtoniana existe un determinismo epistemológico, puesto que, las construcciones racionales: conceptos, teorías y

relaciones, han sido suficientes para determinar los macrofenómenos.

El último criterio que hemos propuesto, para la finalidad de nuestro estudio, es el de la separabilidad de los sistemas. Este criterio en la mecánica de Newton se representa en la ley III: "La reacción es siempre contraria e igual a la acción: o más aún las acciones que dos cuerpos ejercen uno sobre el otro son siempre iguales y dirigidas en sentido contrario"¹⁴. Hemos afirmado que el criterio de la separabilidad se refleja en esta ley porque este criterio es válido en un sistema aislado, cada causa tiene un efecto particular. Por esta razón, Newton piensa que los sistemas están en equilibrio. Pero este principio es puesto en duda en el discurso científico actual¹⁵.

En resumen, estos criterios de cientificidad aplicados en la física newtoniana reconocen un fenómeno como existente, y, por consecuencia, como ley verdadera. La ontología del cálculo es satisfecha por su adecuación a la naturaleza, esto es producto de una época donde evidentemente, la micro-física no existía aún. Se sabe que la física de partículas pone en duda la universalidad de los criterios clásicos. Aquello no quiere decir que los ideales de la ciencia sean falsos, sino que hay límites en sus aplicaciones, por ejemplo, el determinismo clásico laplaciano debe ser corregido teniendo en cuenta el principio de incertidumbre de Heisenberg.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. El objetivo principal en este trabajo no es estudiar la ley desde la perspectiva del contenido y de la forma para establecer las distinciones entre ley, generalización empírica y tendencia; o entre ley teórica y restringida. Estas distinciones han sido destacadas por M. BUNGE en *La Lógica de la investigación científica*, Barcelona, Ariel, 1983, y por Quentin GIBSON: *La lógica de la investigación social*, Madrid, Tecnos, 1968. Nosotros creemos que la forma de ley en Newton es teórica, y que la generalización empírica y la tendencia corresponde al sentido común
2. DUHEM, Pierre, *La théorie physique, son objet et sa structure*, Paris Vrin, 1981, pp. 249 - 250
3. En ciencia un fenómeno es verdadero cuando constatamos alguna de sus causas.
4. No es legítimo identificar determinismo y predicción, aunque es verdad que así es como generalmente es interpretado. Pero hay que distinguir el determinismo epistemológico (predicción) y el determinismo ontológico (todo evento tiene causas, nada sale de la nada ni se pierden en la nada; todo ocurre de acuerdo a leyes). Cuando definimos el determinismo, es preferible utilizar la definición ontológica. El hecho que no podamos predecir no implica que el evento esté indeterminado. Ver Espinoza, Miguel: *Essai sur l'intelligibilité de la nature*, Toulouse, E.U.S., 1987.

5. NEWTON, Isaac: *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, Paris, Bourgeois, 1985, pp. 20 - 21.
6. *Ibid.*, p. 24. Se puede agregar que la '*vis incita*' corresponde a la masa.
7. CARNAP, Rudolf: *Les fondements philosophiques de la physique*, Paris, Armand Colin, 1973, p. 33.
8. NEWTON, Isaac: *Traité d'optique*, Paris, Gouthier Villards, 1955, p. 488-489.
9. Cada componente de la naturaleza tiene un fin y, este fin exige la organización armónica de las partes o de los componentes. Los empiristas se interrogan sobre la causalidad de una manera. Para ellos, la causa final no existe. Las conexiones de las cosas no tienen una meta o no tienden hacia un fin. La única relación que encontramos entre las cosas corresponde a la causa eficiente. No existe, metafísicamente hablando, un proyecto en la naturaleza. Sobre esto último ver: Lachelier, Julius: *Du fondement de l'induction*, Paris, Felix Alcan, 1916, p. 116.
10. Isaac Newton, *op. cit.* en nota 5, p. 33.
11. *Ibid.*, p. 30.
12. En lo que concierne a la pérdida de objetividad en el discurso metafísico, E. BOUTROUX nos recuerda de las críticas en Berkeley: "si el espacio, la materia, los átomos, la causalidad mecánica, la fuerza, la atracción y la repulsión son realidades objetivas, es necesario declarar ante todo que estas son cosas desconocidas por nuestro espíritu, porque no son más que abstracciones artificiales que despegamos de las sensaciones de las cuales hemos tenido conciencia. Ellas no son nunca dadas en ellas mismas y ellas no pueden serlo. Pero no es todo: no solamente de tales cosas, si ellas existen, son para nosotros como si ellas no fueran, pero no podemos concebir que ellas existan en ellas mismas. En efecto, estos conceptos, erigidos en cosas en sí, llegan sin cualidades, el átomo extenso e indivisible, la causalidad mecánica donde esto que no puede nada sobre sí mismo tiene poder sobre otra cosa y que nos porta en el progreso al infinito, la acción de un cuerpo bruto sobre otro, de alguna manera que se le presente: Todos los símbolos tomados por realidades absolutas llegan a ser inteligibles, lo que no parece extraño si se recuerda que estos conceptos, sometidos al análisis, presentan elementos refractarios al pensamiento". E. BOUTROUX, *De la idea de ley natural en la ciencia y en la filosofía contemporánea*, Vrin, Paris, 1925, p. 41-42.
13. Richard FEYMAN, *La naturaleza de la física*, Seuil, 1980.
14. *Op. cit.* en nota 2 p. 41.
15. Según la evidencia reciente en mecánica cuántica (cf. B. d'ESPAGNAT, *A la recherche du réel*, Gauthier - Villars, 1979) la realidad no es separable, es decir, se ha probado que las partículas que participaban juntas en una interacción continua

forman parte de un sistema único. Ahí donde la física clásica creía que había varios sistemas, la mecánica muestra que hay uno solo.