

Razonamiento inductivo, inteligencia y aprendizaje

M^a Teresa Sanz de Acedo Baquedano / M^a Luisa Sanz de Acedo Lizarraga*

La capacidad para razonar siempre se ha considerado como una característica intrínseca y exclusiva del ser humano, como uno de los mecanismos cognitivos básicos. ¿Qué es eso que llamamos razonamiento? Es un conjunto de procesos mentales mediante los cuales hacemos inferencias y las incorporamos a nuestros conocimientos.

Según la filosofía tradicional existen dos métodos para inferir la nueva información y enriquecer el conocimiento: el deductivo y el inductivo. Se dice, no de manera muy acertada, que la deducción va de lo general a lo particular, mientras que la inducción tiene una dirección opuesta. Las premisas y las conclusiones constituyen el argumento. La inferencia se deriva de las premisas, las cuales conducen a la conclusión, un juicio cuya información no está contenida en las premisas, sobre todo cuando se trabaja con el método inductivo.

Los resultados de la deducción siempre son válidos, ya que siguen las reglas establecidas por la lógica. Los de la inducción, pueden ser, o no, verdaderos; sus hipótesis tienen que probarse o refutarse con otros significados, pues se fundamentan en las experiencias y en las creencias personales. La diferencia clave entre deducción e inducción es que la primera se mueve en el mundo de las verdades necesarias y la segunda, en el de las verdades probables.

¿En qué consiste el razonamiento inductivo?

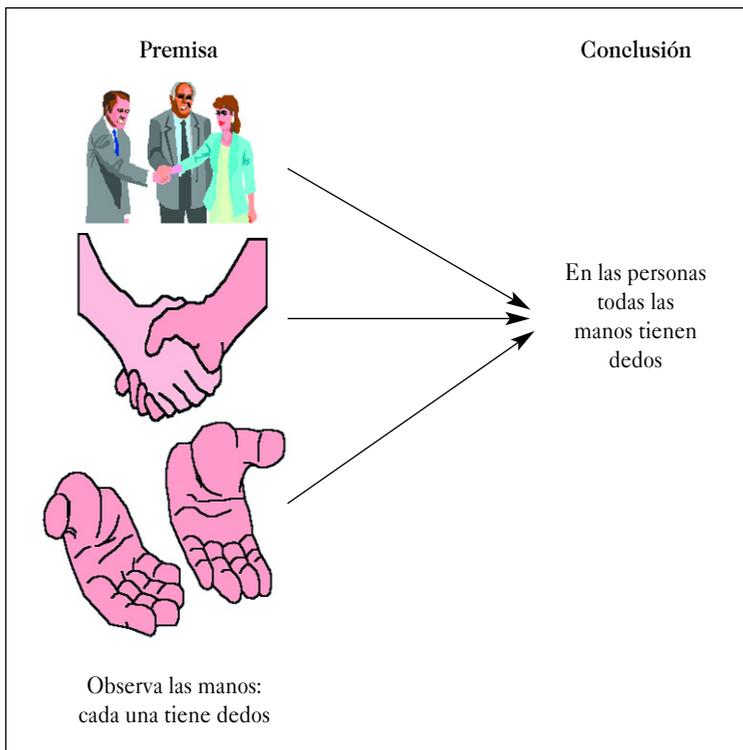
En 1938 Thurstone entendió la inducción como la derivación de una regla, principio o conclusión de los ejemplos observados y como la predicción de acontecimientos a

* Departamento de Psicología y Pedagogía, Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía. 31006 Pamplona. E-mail: mlsa@unavarra.es

partir de la evidencia recogida (Figura 1). La validez de la inducción es cuestión de grado, depende del apoyo empírico que aportan las premisas para alcanzar la conclusión. La probabilidad total nunca puede verificarse porque no existe garantía de que después de un número X de observaciones la conclusión sea más precisa, dado que se desconoce el tamaño máximo del universo al que pertenece el hecho sometido a observación. Siempre puede aparecer un caso concreto que no se ajuste a lo expresado en las premisas.

Un problema que plantea la inducción es el de su justificación. Este problema se centra en determinar por qué se consideran válidos los juicios sobre casos desconocidos. Una solución a esta dificultad consiste en aceptar que su validez se fundamenta en la ley de uniformidad de la naturaleza, por la que puede suponerse que el futuro será semejante al pasado. Sin embargo, la naturaleza es uniforme en algunos aspectos y en otros es variable. Por ejemplo, a veces es posible generalizar con muy pocas observaciones mientras que en otras ocasiones se requiere un número elevado de las mismas.

Figura 1
Esquema del razonamiento inductivo



El razonamiento inductivo es una forma de conocimiento esencial en la vida personal, social y laboral: muchos de nuestros problemas los resolvemos por procedimientos inductivos. Pero es un modo de adquirir información con unas características que lo hacen singular y problemático a la vez. Singular, porque sus conclusiones siempre hacen referencia a la realidad, y problemático, porque esas conclusiones siempre son provisionales.

Las inferencias inductivas están formadas por proposiciones empíricas que versan sobre acontecimientos pasados y futuros. Con ellas aventuramos lo que ha sucedido y puede suceder, lo que acontecerá será similar a lo que ha acontecido. En esta extrapolación de unas observaciones a otras se basan la mayoría de nuestras creencias y conocimientos; por esto puede generalizarse diciendo que la inducción es el origen principal del conocimiento.

Ya queda dicho que la inducción proporciona verdades probables, es decir, pueden no serlo. El hecho de que su valor de verdad pueda cambiar en cualquier momento y, por tanto, perderse con cierta facilidad, hace que del mismo modo se ganen otras muchas verdades. Esta característica de probabilidad se relaciona con otra que también es importante: una conclusión, del mismo modo que puede debilitarse con datos o hechos ulteriores, también puede fortalecerse con otros. Un argumento inductivo crece en solidez a medida que añadimos proposiciones que lo apoyen. Este cambio en la calidad de una conclusión inductiva no ocurre en una deductiva. Un argumento deductivo no cambia su validez cuando se añaden más proposiciones: si una conclusión es válida no deja de serlo, ni lo será, porque incorporemos más premisas al argumento. Las verdades lógicas, una vez establecidas, son inmutables, al menos en ese mundo formal.

Según Klauer (1998), el razonamiento inductivo permite descubrir atributos o relaciones entre objetos y todas sus modalidades suponen la práctica de la comparación cimentada en semejanzas y diferencias.

Tipos de inferencias inductivas

El razonamiento inductivo incluye cinco procesos, que son: clasificación, razonamiento causal, razonamiento hipotético, razonamiento probabilístico y razonamiento analógico. En este artículo, se describen los cuatro primeros y el último, el analógico, se presenta en otro título de esta misma revista.

Los diferentes razonamientos inductivos se reconocen a través de la siguiente sucesión de fases: análisis de elementos, establecimiento de relaciones, representación y evaluación (Saiz, 2002).

1. *Análisis de los elementos, o de la estructura del razonamiento.* Consiste en identificar las razones que sustentan la conclusión. Esta tarea es difícil, puesto que a veces las razones y las conclusiones no están explicitadas; se la puede reconocer observando si existen indicadores de razón, tales como *porque*, *puesto que*, *por esta razón* y de conclusión, *por consiguiente*, *así pues*.

2. *Establecimiento de relaciones entre los elementos.* ¿Cuáles son las relaciones existentes entre las razones y las conclusiones? ¿Qué apoyo dan las razones a las conclusiones? Es necesario descubrir las relaciones que puedan darse entre los elementos que integran el argumento, si son convergentes, encadenadas, verticales, horizontales, etc.
3. *Representación gráfica del razonamiento, tanto de sus elementos como de sus relaciones.* Para ello caben diferentes técnicas, por ejemplo, mapas conceptuales, diagramas jerárquicos, etc. El uso de estas estrategias sirve para facilitar la comprensión, sintetizar la información, mejorar el almacenamiento y la recuperación de la misma e incrementar la eficacia de los mecanismos de inferencia, de solución de problemas y de toma de decisiones.
4. *Valoración global del argumento.* La evaluación de la solidez de un argumento puede realizarse utilizando de manera ordenada y sistemática los criterios de: a) grado de aceptabilidad, de las razones que apoyan el argumento; b) relevancia, es decir, la importancia que tienen las relaciones existentes entre las razones y las conclusiones; c) suficiencia, de las razones significativas, sean cualitativas o cuantitativas.

Clasificación inductiva

La clasificación consiste en agrupar en clases objetos, sucesos, organismos, instituciones o ideas, según características comunes, con la finalidad de tratarlos de manera equivalente, lo que permite, entre otras cosas, superar la diversidad, razonar eficientemente, adaptarse y hacer predicciones fiables. Estas características sirven para inferir si otros elementos que las comparten pertenecen a esa categoría. Las clases pueden organizarse vertical o jerárquicamente, según el grado de abstracción e inclusión, y horizontalmente, según la representatividad del criterio de clasificación.

La clasificación conlleva un doble proceso inductivo, el de generalización y el de discriminación. El primero, la generalización, identifica características comunes a través de las observaciones –propias o ajenas– de fenómenos y de sucesos y descubre las regularidades del entorno. Con ese proceso se extrapola de una muestra a una población de referencia, de una muestra a otra o de una muestra a una parte de sus miembros. Dado que lo que se hace es generalizar –pasar de un número determinado de observaciones a otro– es fundamental que lo que se afirma en las premisas tenga ciertas propiedades, de manera que la conclusión sea sólida. Puesto que no pueden observarse poblaciones, sino muestras, éstas deben ser representativas de la población de referencia, de lo contrario la conclusión que se derive carecerá de apoyo. El tamaño de las observaciones y su variabilidad posibilitan que esa muestra sea, además de representativa, fiable y válida; no obstante, su magnitud puede fluctuar en función de la cantidad de miembros a los que se refiera la conclusión.

El segundo proceso, la discriminación, sirve para identificar características que no comparten todos los miembros de la clase y que, a su vez, permite formar nuevas subclases.

Los pasos que ha de seguir la mente cuando desea clasificar son:

1. Identificar los atributos comunes más relevantes de los objetos.
2. Identificar las clases a las que pertenecen dichos atributos
3. Determinar el criterio de clasificación más acertado.
4. Asignar los objetos a las clases o criterios seleccionados.
5. Discriminar si pueden formarse subcategorías.

Todos estos pasos estarán guiados por los propósitos que se busquen con la clasificación que, entre otros, pueden ser: ganar tiempo, ahorrar esfuerzo, localizar información deseada, facilitar el aprendizaje y la memoria y mejorar la eficacia en el trabajo. Las categorías organizan en clases los objetos, los acontecimientos y las situaciones con la consiguiente eficiencia cognitiva que eso supone para el funcionamiento mental. Si no existieran las categorías, habría que almacenar en la memoria cada entidad en un lugar diferente y con su particular nombre para poderla distinguir de todas las demás. Este tipo de almacenamiento produciría una sobrecarga en la mente peligrando su funcionamiento. Por ejemplo, el hecho que se tenga codificado el concepto árbol, evita tener que aprender o nombrar a cada uno de todos los árboles que existen o puedan existir.

La categorización raramente es la meta última para los sujetos que se enfrentan a un problema, a una situación, a una persona o a un objeto, sino que es su primer paso para asimilar la información. Además de la clasificación, el conocimiento categórico desempeña un papel crítico en otras muchas actividades cognitivas, tales como la explicación, la combinación conceptual, la comunicación y la inferencia. El uso de categorías para inferir es particularmente importante, al igual que un tema de investigación atractivo, pues permite predecir conductas y situaciones (Murphy y Ross, 1994; Ross y Murphy, 1996).

Razonamiento causal

El razonamiento causal consiste en hallar el origen de un suceso, sus posibles causas, fundamentos, relaciones e importancia de cada una de ellas. Responde al por qué de las cosas: ¿por qué ocurrió tal o cual cosa? ¿por qué aconteció tal fenómeno? ¿por qué alguien se comporta de una manera determinada? Las respuestas a preguntas de esta naturaleza siempre necesitan de una argumentación causal en mayor o menor medida.

Las causas pueden ser suficientes, necesarias o suficientes y necesarias. Así, la presencia de oxígeno es una condición necesaria para la combustión, pero no es suficiente. Skyrms (1986) ofrece seis principios relacionados con las condiciones necesarias y suficientes, que son:

- a) Si A es una condición suficiente para B, entonces B es una condición necesaria para A.

- b) Si C es una condición necesaria para D, entonces D es una condición suficiente para C.
- c) Si A es una condición suficiente para B, entonces la ausencia de B es suficiente para la ausencia de A.
- d) Si C es una condición necesaria para D, entonces la ausencia de D es condición necesaria para la ausencia de C.
- e) Si A es una condición suficiente para B, entonces la ausencia de A es una condición necesaria para la ausencia de B.
- f) Si C es una condición necesaria para D, entonces la ausencia de C es una condición suficiente para la ausencia de D.

Estos principios ayudan a deliberar la causa de los hechos y su veracidad

Los pasos que ha de seguir la mente para explicar las causas de un fenómeno son:

1. Identificar las causas posibles del suceso en cuestión.
2. Analizar qué datos las apoyan.
3. Establecer relaciones entre las causas detectadas.
4. Seleccionar la causa o las causas más probables.

El propósito principal del razonamiento causal es explicar la realidad, planificar la búsqueda de soluciones a problemas, predecir efectos, impedir que se generalicen si los efectos son negativos y regulan la investigación siguiendo las pautas del método científico.

Razonamiento hipotético

El razonamiento hipotético, también llamado científico, consiste en verificar una idea, tesis o hipótesis, no necesariamente derivada de unos datos; puede ser el fruto de la elaboración, de una invención que se infiere del conocimiento o de la experiencia. Las hipótesis son las que realmente dirigen y guían la búsqueda de datos para su comprobación o verificación indirecta inspirando la investigación, tanto personal como profesional. Esta forma de inducción también explica los fenómenos o sucesos, descubre soluciones a los problemas y predice los efectos de una determinada intervención. El razonamiento hipotético se utiliza en todos los contextos, tanto filosóficos y científicos como cotidianos.

Este razonamiento comparte elementos esenciales con el causal. Ambos tienen su origen en la observación y se apoyan en las generalizaciones inductivas. El razonamiento hipotético puede ser considerado como una continuación del causal.

Los pasos que ha de seguir la mente para razonar hipotéticamente son los siguientes:

1. Buscar una explicación para un fenómeno o una solución para un problema.
2. Proponer una hipótesis (una posible explicación o solución).
3. Derivar predicciones de esa hipótesis: qué puede suceder, dónde y cuándo.
4. Probar o verificar esas predicciones.

La finalidad del razonamiento hipotético, fundamentalmente, es dirigir el estudio y la investigación, describir, explicar, predecir y controlar los hechos, los procesos psicológicos y la conducta.

Razonamiento probabilístico

Finalmente, el razonamiento probabilístico. Es uno de los que más se utiliza en la vida diaria, explícita o implícitamente, pues dirige de ordinario la conducta humana e influye en la toma de decisiones bajo circunstancias de incertidumbre. Numerosas actividades relacionadas con el ocio, los negocios y la investigación se diseñan, guían y confían en las leyes de la probabilidad. La sociedad actual tiene cuantiosa información, pero también dudas, pues tal información rara vez conduce a conclusiones inequívocas, sino más bien a probables. Las personas, sin darse cuenta, se preguntan de continuo qué grado de certeza puede tener la ocurrencia de un determinado suceso; por ejemplo, ¿lloverá mañana?, ¿tendré suerte en el examen, en el trabajo?, ¿me tocará la lotería? En la predicción de estos hechos se utilizan criterios de probabilidad más o menos altos.

Con frecuencia, la probabilidad se considera más una herramienta de análisis de datos que un método inferencial. Inicialmente se pensaba que el ser humano actúa como si fuese intuitivamente estadístico, pero a partir de los setenta, y de la mano de dos prestigiosos psicólogos –Tversky y Kahneman– la investigación sobre los procesos cognitivos implicados en los juicios probabilísticos adquiere otra relevancia. Determinados resultados experimentales llevaron a estos autores a dudar de que las personas fuesen estadistas intuitivos. Los juicios probabilísticos no se hacen mediante la manipulación de fórmulas matemáticas, sino a través de procedimientos heurísticos o estrategias simplificadoras que a veces llevan a conclusiones correctas desde un punto de vista normativo, pero otras veces no. Es normal que las personas no cuenten con los datos base o con la frecuencia previa de un hecho determinado y que tampoco integren información, al menos de manera eficiente.

El concepto de probabilidad puede entenderse como posibilidad lógica, como frecuencia o como grado de creencia. La concepción de la posibilidad lógica argumenta que la probabilidad se ha de expresar en términos lógicos. Desde esta concepción, se define como la relación entre dos series de proposiciones por la cual, conociendo la primera serie, atribuimos a la segunda un cierto grado de creencia racional.

Un enfoque alternativo a la concepción lógica es el enfoque frecuentista: la probabilidad de un acontecimiento se obtiene en términos de frecuencia relativa. Es decir, la probabilidad se fundamenta en el hecho de que el suceso debe haberse repetido un número razonable de veces. Este enfoque no tiene nada que ver con sucesos singulares, sino que se centra siempre en hechos grupales.

Un planteamiento alternativo a los enfoques lógico y frecuentista es el personalista. A diferencia de aquéllos, este enfoque permite emitir juicios de probabilidad

basados en creencias y en experiencias, y éstas no tienen que aludir necesariamente a hechos objetivos. El que los juicios de probabilidad se sostengan en la subjetividad no es ápice para que este procedimiento no pueda formalizarse. Si una persona realizó bien una entrevista de empleo, puede pensar que la probabilidad de que le ofrezcan el trabajo es del 80%. Este valor no se deriva de un cálculo matemático; es el grado de creencia de conseguir el trabajo. Los valores probables son maneras de cuantificar la confianza en un resultado, aunque no se puedan justificar en términos de intercambio de sucesos o de frecuencias relativas.

Por acuerdo, los rangos de probabilidad oscilan entre cero y uno, donde cero significa que la creencia en cuestión es ciertamente falsa, y uno, que es ciertamente verdadera. También puede expresarse como un porcentaje o una fracción; una probabilidad de 0,75 equivale al 75% o a $3/4$.

Los juicios probabilísticos, pues, tan presentes en nuestra vida, afectan en diferente grado a los aspectos personales y sociales. En lo personal, deseamos que nuestros juicios (por ejemplo, comprar una casa) nos permitan optar por las alternativas más compatibles con nuestra situación; en lo social, deseamos que los juicios de los demás no perjudiquen arbitrariamente a otras personas.

Razonamiento inductivo e inteligencia

La tradición psicológica ha empleado el término pensamiento para referirse preferentemente al razonamiento, a la toma de decisiones y a la solución de problemas, y el término inteligencia, para señalar la intensidad con que estos procesos psicológicos se manifiestan en los diferentes individuos y grupos (Yela, 1991). No es sorprendente observar que las habilidades del razonamiento correlacionen con puntuaciones de tests de inteligencia, toda vez que muchas definiciones de la inteligencia consideran el razonamiento como un elemento esencial de su naturaleza.

Spearman (1923) estaba convencido de que su factor “g” de inteligencia general permite a los sujetos resolver problemas en los que se precisa aplicar el razonamiento inductivo para extraer rasgos generales de un grupo de objetos y establecer relaciones entre ellos. Realmente, los tests que miden razonamiento inductivo muestran una alta saturación del factor “g”. Según la teoría de los factores de Thurstone (1938), el factor de razonamiento comprende tanto operaciones de inducción como de deducción.

Por otro lado, no hay duda de que Cattell (1963), con su teoría de la inteligencia fluida y cristalizada, defiende que el razonamiento inductivo está estrechamente relacionado con el factor de fluidez, y así lo demuestran los tests que miden la inteligencia. A su vez, el factor cristalizado, que hace referencia a la adquisición del conocimiento y del lenguaje en general, tiene un fuerte apoyo en la ejercitación de los diferentes tipos de razonamiento inductivo.

Estudios posteriores, con nuevas técnicas estadísticas, por ejemplo, el análisis de LISREL, descubren una estructura centrada alrededor del factor “g” formada por

items de clasificación, analogía, series y matrices, esto es, por operaciones propias del pensamiento inducción (Büchel y Scharnhorst, 1993).

La bibliografía científica ofrece investigaciones en las que se observa que practicando los diferentes tipos de razonamiento inductivo se potencia la inteligencia, y que para un buen razonamiento se necesita una buena inteligencia, aunque no lo asegure totalmente. Estas investigaciones se fundamentan principalmente en el principio de la transferencia de lo aprendido: sea una transferencia cercana, aplicarlo a un contenido del mismo campo; una transferencia lejana, aplicarlo a un contenido algo diferente, y, finalmente, una transferencia muy lejana, aplicarlo a campos muy diferentes.

Es verdad que la inteligencia y el razonamiento se conceptualizan independientemente, pero cuando se habla de estrategias de intervención científicamente válidas para desarrollar uno y otro constructo, las habilidades y el lenguaje que se utilizan son muy semejantes. Enseñar a ser razonable o a ser inteligente, se refiere, en parte, al enriquecimiento de las capacidades cognitivas necesarias para llevar a cabo las diversas formas del raciocinio (Sanz de Acedo Lizarraga e Iriarte, 2001).

Klauer (1989c; Klauer y Phye, 1994) diseñó un programa para entrenar en las habilidades del razonamiento inductivo, esto es, en procesos de generalización, discriminación y estrategias metacognitivas, los cuales suponen considerar conscientemente las semejanzas y las diferencias tanto de los atributos como de las relaciones de los objetos cuando se comparan. Estos autores utilizaron la transferencia lejana como indicador de cambio o mejora en el razonamiento; para ello, observaron si los sujetos habían mejorado en problemas matemáticos con exigencias de procesos inductivos sin previo entrenamiento.

El razonamiento constituye una de las manifestaciones fundamentales de la actividad intelectual. Por medio de él, utilizando y aplicando el conocimiento inicial, se infiere nueva información pasando de un conocimiento a otro y elaborando una conclusión en virtud de los imperativos impuestos por las relaciones entre los elementos considerados.

Si la función principal de la inteligencia es permitir a los sujetos razonar inductivamente, entonces está claro que un mejoramiento en el razonamiento inductivo deberá incidir en el mejoramiento de la inteligencia (Klauer, 1998).

Razonamiento inductivo y aprendizaje

Los investigadores postulan que las habilidades del pensamiento son esenciales para el aprendizaje, máxime el razonamiento inductivo (Csapó, 1997). Efectivamente, la inducción se requiere para comprender la información, evaluarla y generar otra nueva, así como para llevar a buen término la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Los procesos inductivos están sobreentendidos en la interpretación de la información que se recibe y de los conceptos que se aprenden. La práctica de la mayoría

de las operaciones, tales como comparar semejanzas y diferencias, clasificar con arreglo a características comunes, relacionar las partes con el todo, reorganizarlas y presentar una nueva perspectiva, secuenciar según un criterio determinado y averiguar las razones y conclusiones que fundamentan las ideas y el comportamiento, permitirá dominar e interiorizar los diferentes contenidos curriculares –declarativos, procedimentales y actitudinales– examinar acciones, sucesos y teorías, conocer la realidad y demostrar entendimiento en todo lo que se dice y se hace.

La evaluación de la información también se relaciona con el razonamiento inductivo. La evaluación apunta primordialmente: a) la práctica de habilidades del pensamiento crítico, por ejemplo, valorar si una fuente de información es fiable, interpretar las causas de lo que sucede, predecir efectos posibles, generalizar resultados, razonar analógicamente los problemas; b) un estilo de trabajo caracterizado por una actitud mental abierta, flexible, sincera y reflexiva ante el análisis de los pros y contras de un argumento y por una disposición positiva al cambio en caso de obtener nuevos datos sobre las apreciaciones elaboradas. Todas estas operaciones tienen un principio común: antes de aceptar un juicio es preciso asegurarse de que está concretado en buenas razones, de lo contrario, no debe ser aceptado.

Igualmente, puede decirse que la generación de información, o el pensamiento creativo, supone la ejercitación de los procesos inductivos. Combinar, adaptar y aplicar las habilidades cognitivas para crear numerosas ideas, variadas, útiles, cualificadas e importantes que se manifestarán en la propuesta de soluciones a problemas, la formulación de diversas opciones en el momento de tomar decisiones, la elaboración de hipótesis sobre las posibles causas que determinan lo que está sucediendo y la previsión de las consecuencias de las propias acciones o de lo que tiene lugar en derredor. La generación de ideas y la inducción ayudan a comprender lo sucedido, dar respuesta a la situación planteada, responsabilizarse de la propia conducta y desarrollar un autoconcepto positivo y una autoestima valiosa.

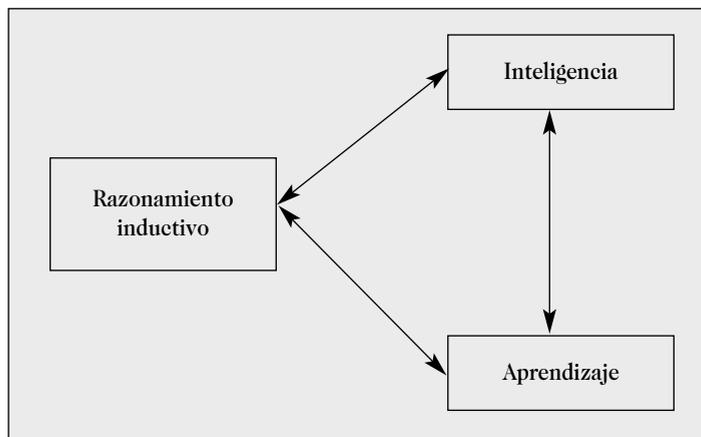
En la toma de decisiones, sean individuales o grupales, también subyacen los procesos inductivos. Intervienen en la sucesión de fases que supone la decisión: plantear la decisión que se debe tomar especificando las razones que la hacen necesaria, y representar mentalmente la totalidad del proceso, precisar las metas definiendo claramente lo que se desea conseguir, generar diferentes alternativas o cursos de acción que dirijan a la meta deseada, evaluar dichas alternativas analizando los pros y contras de cada una de ellas y sus consecuencias más probables, positivas o negativas, seleccionar la mejor alternativa, es decir, la que augure un resultado global eficiente y valorar el proceso y los resultados finales.

Del mismo modo, es imposible resolver problemas sin hacer uso de la inducción en sus diferentes etapas: definir el problema con la mayor exactitud posible, generar diversas soluciones, evaluar las soluciones propuestas pensando en las consecuencias de las mismas, seleccionar la mejor entreviendo su factibilidad y, por último, implementar la solución elegida desarrollando un plan y convenciendo a los interesados de que dicha solución es la óptima; también será necesario emplearla al preguntarse por

los recursos que se precisan y por los obstáculos que podrían surgir en el momento de llevar a cabo dicha solución. La inducción es esencial para una persona resolutive, que sabe superar los conflictos y desea alcanzar metas personales y sociales de excelencia.

El uso de los procesos inductivos de comparación de atributos y de relaciones de los eventos debería aplicarse a los temas curriculares, porque se asume que los estudiantes que los practican tendrán ventajas no solo intelectuales, sino también de aprendizaje (Klauer, 1998). La figura 2 muestra la relación dinámica que existe entre los tres constructos que se han analizado en este trabajo.

Figura 2
Relaciones entre el razonamiento inductivo, la inteligencia y el aprendizaje



A modo de conclusión

En este artículo hemos expuesto de manera concisa en qué consiste el razonamiento inductivo, sus diferentes tipos y algunas relaciones con la inteligencia y el aprendizaje.

Se destaca que las conclusiones que se obtienen con los diferentes razonamientos inductivos normalmente incrementan la información semántica contenida en las premisas iniciales, pero las mismas no siempre son ciertas al cien por cien, sino probables.

Las inducciones basadas en: a) la formación de categorías, buscan agrupar el conocimiento a través de las similitudes entre las premisas y las conclusiones; b) el descubrimiento de causas, tratan de identificar los elementos que originan los hechos y las relaciones entre ellos; c) la formulación y verificación de hipótesis, tienen como finalidad explicar los fenómenos y probar soluciones a problemas; d) el razona-

miento probabilístico, pretenden conocer el grado de certeza de la ocurrencia de un hecho.

El razonamiento inductivo y la inteligencia se solapan en muchos aspectos y, a su vez, se subordinan y se favorecen mutuamente. Tanto los tests de inteligencia como los programas para la mejora de ambos mecanismos cognitivos muestran una relación dinámica entre sí, pues el razonar bien sostiene la conducta inteligente y ésta ejercita los procesos inductivos.

Con las diferentes formas de razonamiento inductivo se alcanza un aprendizaje comprensivo y por tanto significativo, se amplía el conocimiento y se evalúan las razones, los juicios y las inferencias que se formulan sobre las ideas y los hechos que son objeto de los contenidos curriculares. La inducción soporta el aprendizaje.

Bibliografía

- Büchel, F.P. y Scharnhorst, U. (1993): "Training in inductive reasoning with mildly and severely mentally retarded children", en K.J. Klauer (ed.), *Cognitive training*. Göttingen (Germany), Hogrefe, pp. 95-123.
- Csapó, B. (1997): "The development of inductive reasoning: Cross-sectional assessments in an educational context", *International Journal of Behavioral Development*, 20, 609-626.
- Cattell, R.B. (1963): "Theory of fluid and cristallized intelligence, a critial experiment", *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
- Klauer, K.J. (1989): *Cognitive training program for children*. Göttingen (Germany), Hogrefe & Huber.
- (1998): "Inductive reasoning and fluid intelligence: A training approach", en J. Kingma & W. Tomic (ed.), *Advances in cognition and educational practice*. London, JAI Press INC, pp. 261-289.
- Klauer, K.J. y Phye, G.D. (1994): *Cognitive training program for children: A developmental program of inductive reasoning and problem solving*. Kirkland, WA/Göttingen (Germany), Hogrefe & Huber.
- Murphy, G.L. y Ross, B.H. (1994): "Predictions from uncertain categorizations", *Cognitive Psychology*, 27, 148-193.
- Ross, B.H. y Murphy, G.L. (1996): "Category-based predictions: Influence of uncertainty and feature associations", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 736-753.
- Saiz, C. (2002): *Pensamiento crítico*. Madrid, Pirámide.
- Sanz de Acedo Lizarraga, M.L. y Iriarte Iriarte, M.D. (2001): "Enhancement of Cognitive Functioning and Self-Regulation of Learning", *The Spanish Journal of Psychology*, 4 (1), 55-64.
- Skyrms, B.F. (1986): *Choice and cance. An introduction to inductive logic*. Belmont, CA, Wadsworth Publishing Company.
- Spearman, C. (1923): *The nature of intelligence and the principles of cognition*. London, McMillan.
- Thurstone, L.L. (1938): *Primary mental abilities*. Chicago, University of Chicago Press.
- Yela, M. (1991): "La estructura diferencial de la inteligencia: El enfoque factorial", en M.R. Martínez Arias y M. Yela (eds.), *Pensamiento e inteligencia*. Madrid, Alhambra Universidad, vol. 5, pp. 1-31.

RESUMEN:

Razonar inductivamente es aportar más información que la que ofrecen las premisas. La elaboración de inferencias a partir de categorías, de descubrimiento de causas, de averiguación de efectos y de cálculo de probabilidades son funciones básicas del sistema cognitivo. La inducción y la inteligencia constituyen fenómenos cognitivos inseparables e interfásicos en muchas actividades y la intervención en uno de ellos genera cambios positivos en el otro. El aprendizaje y su transferencia se realizan de manera más fácil y profunda si en ellos participan los procesos y las estrategias del razonamiento inductivo.

ABSTRACT:

Reasoning inductively is more information contributes that the one that the premises offer. The production of inferences from categories, discovery of reasons, of inquiry of effects and of calculation of probabilities they are basic functions of the cognitive system. The induction and the intelligence constitute cognitive inseparable phenomena and interchangeable in many activities and the intervention in one of them generates positive changes in other one. The learning and your transference are performed in an easier and deep way if in it there take part the processes and the strategies of the inductive reasoning.